

N.2-Suivi de la maturation et de la qualité des fruits

Auteurs de la première édition: Nathalie Tanguay, Roland Joannin, Paul Émile Yelle et Maude Lachapelle

Auteure de la mise à jour 2023: Maude Richard

Dernière mise à jour par l'auteure : 11 janvier 2023

Avant tout, l'évaluation de la maturité de lots de pommes lors de la récolte est un outil incontournable pour déterminer le **type** et la **durée d'entreposage**. Elle permet aux entreprises pomicoles de prendre des décisions éclairées quant à l'ordre de cueillette des différentes parcelles et à la destination des lots. Le diagnostic d'entreposabilité est un outil essentiel pour déterminer le **type d'entreposage approprié** (vente immédiate, réfrigération, transformation ou atmosphère contrôlée (AC) et la **période de mise en marché visée** (vente immédiate, court terme, moyen terme ou long terme). Les entreprises pomicoles limitent ainsi les pertes financières engendrées par l'entreposage de lots de pommes dans de mauvais termes (exemple : entreposage d'un lot rencontrant les critères de l'AC à court terme entreposé en AC à moyen terme). Les types d'entreposage et la période visée de mise en marché en fonction du diagnostic d'entreposabilité sont décrits dans le document suivant : [Évaluer la maturité des pommes - Test de l'amidon | Arbres fruitiers - Agri-Réseau | Documents](#).

Pour les traitements post-récolte en entrepôt, consulter la fiche sur [Les traitements post-récolte](#).

De plus, lorsque des régulateurs de croissance (ex : RETAIN, HARVISTA...) sont utilisés, il est très important de faire un suivi précis de la maturation afin d'en retirer tous les bénéfices souhaités soient les délais supplémentaires de récolte, la meilleure plage de maturité des lots et l'amélioration du potentiel de conservation.

Le test de régression à l'amidon et le test de fermeté sont les deux principales méthodes utilisées pour l'évaluation de la maturité et ils sont complétés par l'évaluation du nombre de pépins. Les tests doivent être répétés à un intervalle de trois à quatre jours maximum jusqu'à la fin de la récolte pour toutes les variétés destinées à l'entreposage. Le même échantillon est utilisé pour ces trois tests. L'échantillonnage débute au moins une semaine avant la date prévue de récolte et commence par les secteurs les plus hâtifs du verger. Lors de gels en cours de récolte, un suivi de maturité est d'autant plus indispensable afin de bien orienter les lots de pommes en termes de conservation. Notez que suivant un gel, l'effet de celui-ci se verra généralement 24 heures après l'événement. C'est pourquoi, il est suggéré de refaire le test de maturité 24 heures après un épisode de gel.

Test de fermeté

Ce test s'effectue sur des pommes entières tout juste cueillies et répondant aux critères de l'annexe A de la [Convention de mise en marché des pommes 2021-2022](#) qualité pour les Pommes Qualité Québec. *Le document est actuellement indisponible car le site des PPQ est en refonte.*

Quelques mises en garde pour le test de pression pour obtenir une lecture juste :

- La pomme doit être maintenue solidement en place contre une surface plate. *Ne pas se servir de sa main comme appui solide !*
- La pelure doit être enlevée à l'aide d'un « éplucheur » (outil prévu à cette fin) à deux endroits opposés sur la pomme (sur la face la plus colorée et sur la face la moins colorée du fruit). Surtout, ne pas utiliser de couteau ou d'éplucheur de cuisine pour cette étape puisqu'ils enlèveront de la chair du fruit et les données seront faussées.
- La mesure est prise à l'aide d'un pressuromètre (aussi nommé pénétromètre) avec une tige de ± 50 mm de longueur. À noter qu'il existe 2 diamètres de tiges, 11,3 mm pour les pommes et 8 mm pour les poires. La profondeur de pénétration de la tige doit être constante. La tige doit pénétrer dans la chair jusqu'à la marque incrustée dans la tige. Une pénétration insuffisamment profonde donnera une lecture trop faible versus une pénétration trop profonde, une lecture trop élevée.
- Calibrez le pressuromètre minimalement 2 fois par saison.
- La vitesse de pénétration de la tige doit être constante : un temps moyen d'une seconde pour une pénétration jusqu'à la marque incrustée donnera une bonne lecture.



Pressuromètre « maison » (source : Maude Richard, Agropomme).

Il est recommandé d'utiliser 5 fruits au minimum pour réaliser ce test. Ces fruits peuvent servir par la suite à réaliser le test de l'amidon (section suivante). L'utilisation adéquate du pressuromètre est décrite plus en détail à l'annexe 1 du [Cahier des charges pour l'amélioration de la qualité des pommes entreposées en atmosphère contrôlée](#) publié par Les Producteurs de pommes du Québec. *Le document est actuellement indisponible car le site des PPQ est en refonte.*

Entre le moment de l'entreposage et celui de la mise en marché, la fermeté des fruits diminue. Afin de respecter les normes de mise en marché qui permettent d'offrir aux consommateurs des fruits suffisamment fermes et moins sujets aux meurtrissures, les pommes doivent être entreposées selon les critères de fermeté recommandés dans le document [Évaluer la maturité des pommes - Test de l'amidon | Arbres fruitiers - Agri-Réseau | Documents](#).

Test de la régression en amidon

Au fur et à mesure que la maturité des fruits progresse, l'amidon accumulé dans les fruits immatures se transforme lentement en sucres solubles et leur potentiel de conservation diminue. Ceci dit, le test de la régression à l'amidon sert à évaluer l'état de la maturité du lot testé.

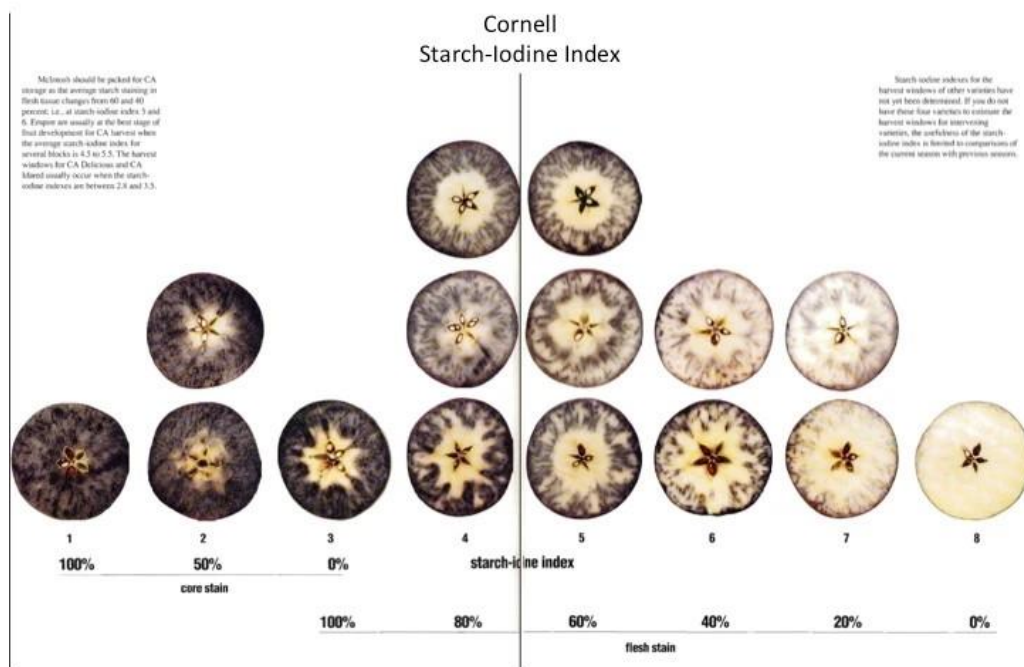
L'évaluation de l'amidon se fait sur 12 fruits ayant été échantillonnés dans la parcelle ou dans des bennes de cueillette si le test est réalisé à l'entrepôt. On trempe donc dans la solution d'iode la moitié des fruits coupée de façon transversale pendant quelques minutes. L'iode colore en noir l'amidon, ce qui permet de suivre facilement la régression de celui-ci et d'évaluer le potentiel d'entreposage des fruits en indiquant des valeurs de 1 à 8. Notez que ce test doit être effectué sur des pommes provenant d'une parcelle (pas de réfrigérateur et encore moins ayant eu un traitement au SmartFresh™).



Régression de l'amidon du cultivar Primgold dont les pommes ont un indice d'iode allant de 1,5 à 4 (source : Maude Richard, Agropomme).

Nous obtenons 2 types de coloration après le passage des fruits dans l'iode, la coloration radiale et la coloration concentrique.

Certains cultivars tels que McIntosh, Empire, Spartan colorent de façon radiale, alors que d'autres, comme la variété Cortland colorent de façon concentrique. En général, la coloration radiale est facile à lire alors que la coloration concentrique est plus difficile puisqu'il faut tenir compte des nuances de coloration pour émettre le diagnostic. Donc, pour la variété Cortland et ses lignées, la personne effectuant le test à l'iode doit être expérimentée pour émettre un diagnostic valable. Le test de la teneur en amidon, ainsi que les indices d'amidon à respecter par variété, pour chaque type et durée d'entreposage, sont décrits en détail dans le document [Évaluer la maturité des pommes - Test de l'amidon | Arbres fruitiers - Agri-Réseau | Documents](#).



Blanpied, G.D. and S.J. Silsby. 1992, Predicting Harvest Date Windows for Apples. Cornell Cooperative Extension. Informational Bulletin 221.

Index des taux d'amidon-iodine (source : G.D. Blanpied, Cornell Cooperative Extension).

Dénombrement de pépins

Le dénombrement des pépins (ou évaluation de la pollinisation) se compte sur un minimum de 10 fruits échantillonnés. Il s'agit d'évaluer si le fruit a cinq pépins et plus dans ses loges carpellaires ou s'il en a moins.

Les fruits comptant cinq pépins et plus ont un meilleur potentiel de conservation. Ainsi, même si les tests de teneur en amidon et de fermeté satisfont les critères de conservation, les fruits contenant moins de cinq pépins risquent de moins bien se conserver. En effet, il a été démontré que la perte de fermeté en entreposage est plus rapide pour les pommes de cinq pépins et moins, puisque ceux-ci ont une plus faible concentration interne en calcium, ce qui joue directement sur la fermeté du fruit (d'où l'importance des agents pollinisateurs en vergers durant la floraison).

Toutefois, depuis l'arrivée du SmartFresh™ (1-Méthylcyclopropène : 1-MCP), le nombre de pépins semble avoir moins d'incidence sur le potentiel de conservation.



Pépins retirés du cœur d'une pomme (source : OMAFRA).

Coloration des fruits

N'étant pas nécessairement un indice de maturité, la coloration fait impérativement partie des critères importants de qualité et doit être prise en compte lors de la planification de la cueillette.

Il est possible de retarder le début de la cueillette d'une parcelle par manque de couleur, et ce, même si les critères de maturité indiquent le début de l'AC à long terme... Les documents suivants publiés par les [Producteurs de Pommes du Québec](#) contiennent les chartes de couleur pour les principaux cultivars du Québec, sous l'onglet Mise en marché-Chartes de couleurs :

- [Charte de couleur pour la variété Empire;](#)
- [Charte de couleur pour la variété Spartan;](#)
- [Charte de couleur pour la variété McIntosh;](#)
- [Charte de couleur pour la variété Cortland;](#)
- [Charte de couleur pour la variété Honeycrisp.](#)

Autres tests

Pour certains cultivars tels qu'Honeycrisp, le moment optimal de maturité est plus difficile à déterminer et nécessite plus d'une récolte. En plus des tests de teneur en amidon, de fermeté et de couleur, le développement du goût sucré et des arômes de la pomme doivent être pris en compte. L'aptitude à détecter les niveaux adéquats de sucre, d'acidité et les arômes recherchés se développe avec l'expérience de production et de récolte, bien qu'elle demeure subjective. Pour la Honeycrisp, les taux de sucre désirés selon l'indice de degré *Brix* se situent objectivement entre 12,5° et 14°.



Des pommes « Honeycrisp » ayant deux patrons de coloration différents, mais des niveaux de maturité similaires à la récolte (source : J. DeEll).

Un nouvel outil, le « DA Meter » Le « DA Meter » est un instrument de mesure développé en Italie par la compagnie TR Turoni. Celui-ci mesure la teneur en chlorophylle par différence d'absorbance (DA) soit une technique de spectrophotométrie. Ainsi, plus le fruit est mature, moins il contient de chlorophylle. La lecture doit par la suite être comparée à une échelle de maturité spécifique à chaque variété pour la région de culture.

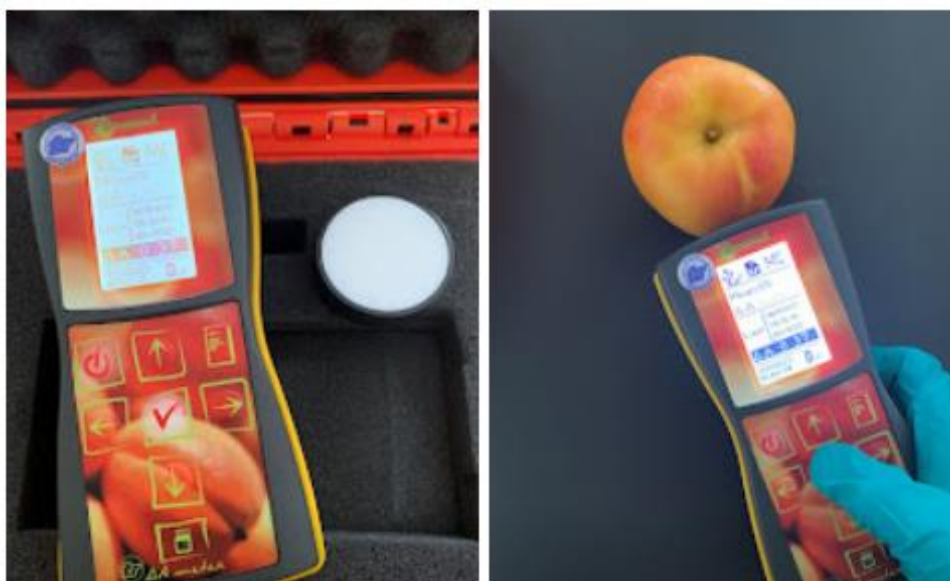


Image d'un DA meter (source : Vicky Filion).

Plusieurs projets ont été effectués durant les dernières années pour évaluer l'application du « DA Meter » au Québec. Jusqu'à présent, les résultats démontrent des variations trop importantes pour que cette technologie soit utilisable sur les variétés du Québec.

Attention !

D'autres facteurs que ceux décrits ci-dessus doivent être pris en compte avant de considérer l'entreposage à long terme des pommes. Ainsi, il ne faut pas entreposer en atmosphère contrôlée :

- Les pommes qui proviennent de jeunes pommiers, d'arbres peu chargés ou taillés sévèrement (on vise des arbres avec bon équilibre végétatif / production pour mettre en atmosphère contrôlée);
- Les pommes dépassant le calibre maximal, meurtries ou avec des taches de tavelure;
- Les pommes qui sont demeurées plus de 24 heures sans réfrigération (à l'extérieur ou à l'intérieur d'un bâtiment).

Références

DeLong, J., Prange, R., Harrison, P., Nichols, D. & H. Wright. Determination of optimal harvest boundaries for Honeycrisp™ fruit using a new chlorophyll meter. *Canadian Journal of Plant Science*. 94, 361-369 (2014).

Mantha, S., Morin, Y. & Fillion, V. [Les tests de maturité: un outil indispensable pour récolter au bon moment!](#) Réseau d'avertissements phytosanitaires. (2015).

Cette fiche est une mise à jour de la fiche originale du *Guide de référence en production fruitière intégrée à l'intention des producteurs de pommes du Québec 2015*. © Institut de recherche et de développement en agroenvironnement. Reproduction interdite sans autorisation.

Principaux partenaires de réalisation et commanditaires:

