

L'entreposage des pommes

Auteure 2023 : Dominique Plouffe

Dernière mise à jour par l'auteure le **23 octobre 2023**

Au Québec, la période de récolte des pommes est relativement courte alors que la demande est constante tout au long de l'année. C'est pourquoi un bon entreposage des pommes est important pour prolonger la durée de conservation. Il existe deux types de méthodes de conservation, soit en entrepôt réfrigéré à l'air, et en entrepôt à atmosphère contrôlée.

L'entreposage des pommes à l'air

L'entreposage frigorifique des pommes est une pratique courante utilisée pour préserver la qualité des fruits pendant une période relativement courte, de plusieurs semaines à quelques mois. Il est important de suivre certaines directives pour bien entreposer des pommes à l'air.

Choix des pommes : Les pommes destinées à l'entreposage doivent être saines, sans blessures ni dommages. La durée de conservation en entrepôt frigorifié varie selon les variétés, certaines se conservant plus longtemps que d'autres. Par exemple, les pommes Paulared ont une durée de conservation de deux mois environ, alors que les Lobo, Jonamac, Honeycrisp, Délicieuse rouge et jaune peuvent être réfrigérés durant trois mois. Quant aux McIntosh, Royal Gala, Empire, Spartan, Cortland et Golden Russet, elles peuvent rester jusqu'à quatre mois dans les entrepôts réfrigérés.

Température : La température idéale pour l'entreposage des pommes en entrepôt réfrigéré se situe idéalement entre 0 °C et 4 °C. Les variétés de pommes diffèrent légèrement en ce qui concerne la température optimale, il faut alors s'assurer de connaître les spécificités des variétés à entreposer.

Humidité : Le taux d'humidité dans la chambre d'entreposage est également important et il doit être maintenu entre 90 et 95 % pour éviter le dessèchement des pommes.

Contrôle de l'éthylène : Les pommes produisent de l'éthylène, un gaz qui peut accélérer la maturation d'autres fruits et légumes. Il est donc important de contrôler les niveaux d'éthylène dans la chambre d'entreposage en utilisant des filtres à charbon actif ou en stockant les pommes séparément des autres produits sensibles à l'éthylène.

Ventilation : Il faut s'assurer d'avoir une bonne circulation d'air dans les entrepôts pour éviter les zones de température ou d'humidité inégales, de même que la formation de moisissures sur les fruits. L'utilisation de ventilateurs aide à maintenir une bonne circulation d'air.

Empilement : Les pommes ne doivent pas être empilées trop haut, car cela peut occasionner des dommages aux fruits situés en dessous. L'utilisation de palettes ou d'étagères permet une répartition uniforme des pommes.

Surveillance régulière des pommes : Une inspection régulière est essentielle pour détecter les signes de pourriture ou autres maladies. Il faut retirer celles qui montrent des signes de détérioration pour éviter la propagation des problèmes.

Éclairage : Il faut éviter l'exposition directe à la lumière, car elle peut entraîner une décoloration, un ramollissement ou une altération du goût des pommes. L'utilisation d'un éclairage à faible intensité peut être nécessaire.

Contrôle des gaz : Il est possible d'utiliser des absorbeurs d'oxygène pour contrôler l'atmosphère dans les chambres de stockage et prolonger la durée de conservation des pommes.

Rotation des stocks : La méthode « premier entré, premier sorti » permet de s'assurer que les pommes

les plus anciennes sont sorties en premier, évitant ainsi le gaspillage.

Surveillance des conditions d'entreposage : L'utilisation d'enregistreurs de données pour surveiller en continu la température et l'humidité à l'intérieur des chambres est une bonne façon de faire un suivi régulier et efficace.

L'entreposage en atmosphère contrôlée

L'entreposage des pommes en atmosphère contrôlée (AC) est une méthode avancée de stockage qui permet de prolonger considérablement la durée de conservation des pommes tout en préservant leur qualité. C'est une méthode coûteuse, généralement utilisée par les producteurs et les distributeurs à grande échelle. Cependant, elle permet de conserver les pommes pendant de longues périodes tout en maintenant leur fraîcheur, leur qualité gustative et leur fermeté, ce qui est particulièrement important pour l'approvisionnement de pommes tout au long de l'année.

Voici les principales recommandations spécifiquement pour l'entreposage des pommes en AC :

Contrôle de la température : Tout comme en entrepôt réfrigéré, les pommes en AC doivent être conservées à des températures spécifiques qui dépendent de la variété. En général, les températures sont maintenues entre -1 °C et 4 °C. Ces basses températures ralentissent le processus de maturation.

Contrôle de l'humidité : Même recommandations qu'en entrepôt réfrigéré (voir plus haut).

Contrôle de l'atmosphère : L'atmosphère dans la chambre d'entreposage est ajustée pour maintenir des niveaux spécifiques d'oxygène et de dioxyde de carbone. En règle générale, on maintient une faible concentration d'oxygène (1 % à 3 %) et une concentration légèrement élevée de dioxyde de carbone (1 % à 5 %). Cela ralentit le processus de respiration des pommes et donc leur maturation.

Surveillance et contrôle automatisé : Les systèmes d'entreposage en AC sont équipés de capteurs et de contrôles automatisés pour maintenir en permanence les conditions optimales. Ils ajustent la température, l'humidité et la composition de l'air en fonction des besoins pour garantir la meilleure conservation des pommes. Ils sont également équipés de dispositifs pour éliminer l'éthylène de l'atmosphère.

Surveillance constante : Il est important de surveiller régulièrement les conditions de stockage, y compris la température, l'humidité et la composition de l'air, pour s'assurer qu'elles restent dans les plages spécifiées.

Gestion des variétés : Différentes variétés de pommes peuvent nécessiter des conditions légèrement différentes en termes de température et d'humidité. Il est essentiel de tenir compte de ces variations lors de l'entreposage en AC.

Consignes de sécurité relatives à l'entreposage en atmosphère contrôlée.

Pour le texte complet, consulter l'[Affiche des troubles de conservation des pommes](#) disponible sur le site des Producteurs de pommes du Québec.

Une chambre d'entreposage à AC est étanche et la concentration en oxygène y est tellement réduite qu'un humain ne peut y survivre. Il est donc essentiel de signaler clairement ce danger devant toutes les entrées possibles des chambres en AC. Personne ne doit y entrer, prélever des échantillons, effectuer des réparations, ni même passer la tête à l'intérieur d'une chambre à AC lorsqu'elle fonctionne. Il ne faut jamais non plus y entrer seul et il faut s'assurer que tout le personnel comprend les dangers et les symptômes d'asphyxie associés à ce type d'entrepôt.

Pour bien comprendre les risques, il faut savoir que la concentration normale en oxygène de l'air est de **21 %** et que l'atmosphère d'un entrepôt à AC contient moins de **5 %** d'oxygène ! Les symptômes d'un

manque d'oxygène apparaissent dès que sa concentration diminue sous 16 % et peuvent entraîner une perte de conscience très rapidement si elle se situe à moins de 6 %.

Spécifications relatives aux fuites dans les entrepôts à AC

Le degré d'étanchéité nécessaire dans un entrepôt à AC est un paramètre essentiel dont l'importance ne doit jamais être sous-estimée. Des tests de vérification de l'étanchéité doivent être faits annuellement et tout problème détecté doit être rectifié avant de remplir les entrepôts avec des produits frais.

Pour effectuer un test d'étanchéité, une mesure du taux de décroissance, de la pression est enregistrée après avoir haussé ou abaissé la pression de la chambre. La pression à utiliser est la pression maximale de la chambre d'entreposage, soit en général 250 Pa (1 po de colonne d'eau). Un indicateur sensible et précis, par exemple un manomètre à tube incliné, un manomètre électronique ou une jauge de pression de type Magnehelic, est utilisé pour mesurer la pression maximale et sa décroissance.

L'entrepôt est ensuite préparé pour le test en vérifiant que tous les portes, trappes, drains, valves et tuyaux sont fermés. La pression est ensuite augmentée et quand elle a atteint le niveau désiré, l'entrée d'air est scellée. Si la pression voulue est impossible à atteindre, c'est le signe d'une fuite importante et il est nécessaire d'apporter des mesures correctives avant de continuer.

En Amérique du Nord, la mesure de la vitesse à laquelle la pression chute de moitié par rapport à la pression initiale est une indication du taux de fuite de la chambre. Une durée de 30 minutes est acceptable pour toutes les chambres d'entreposage maintenues à une faible concentration en oxygène. Pour les chambres maintenues à 3 % d'oxygène, une durée de 20 minutes est acceptable.

Liste de vérification d'un entrepôt à AC

Plusieurs vérifications doivent être faites avant de commencer la saison, durant le remplissage des chambres d'entreposage et après l'étanchéisation de celles-ci. Pour une liste complète, consulter l'affiche ici : <https://producteursdepommesduquebec.ca/actualites/affiche-des-troubles-de-conservation-des-pommes/>.

Parmi les points importants avant de commencer la saison d'entreposage, mentionnons les suivants : l'information à donner à tous les employés concernant les dangers des entrepôts à AC ; la vérification de tous les systèmes de gaz, valves et analyseurs pour la présence de fuites ; l'étanchéité des chambres ; le bon fonctionnement de tous les équipements.

Durant le remplissage des chambres, il est important de vérifier les teneurs en minéraux des fruits à entreposer. Puis, les chambres doivent être chargées uniformément tout en permettant une bonne circulation d'air entre les caisses, particulièrement dans le cas d'un traitement au 1-méthylcyclopropène (1-MCP) ; les sondes thermiques doivent être réparties uniformément. S'il y a vaporisation de diphénylamine (DPA), la porte doit être préparée en conséquence. Aussi, il faut s'assurer que la température au centre des pommes est inférieure à 4,4 °C (40 °F) avant de commencer à abaisser la concentration en oxygène.

Après l'étanchéisation, il est important de connaître la concentration en CO₂ recommandée pour les fruits à l'intérieur (la concentration en CO₂ augmentera rapidement durant la nuit après que la porte aura été refermée). Il faut aussi mesurer et enregistrer les concentrations en gaz et les températures deux fois par jour immédiatement après avoir étanchéisé la chambre d'entreposage et vérifier quotidiennement les analyseurs à l'air frais et les calibrer chaque semaine à l'aide de gaz étalon. Un analyseur portatif est utilisé directement dans la chambre d'entreposage pour prendre chaque semaine des lectures indépendantes des gaz. Il faut aussi inspecter régulièrement et dépister la présence d'alcool dans des échantillons de fruits prélevés tous les mois.

Enfin, comme mentionné plus haut, il ne faut jamais entrer dans l'entrepôt une fois qu'il a été rendu étanche, un humain ne peut survivre dans une atmosphère à faible concentration en oxygène. Aussi, ne jamais procéder à l'étanchéisation d'une chambre d'entreposage qui ne contient pas de chaux sans activer un quelconque équipement, comme un générateur d'azote pour commencer à abaisser la concentration en oxygène ou se servir d'un système d'épuration de CO₂. La respiration des fruits entreposés fera monter très rapidement la concentration en CO₂ dans la chambre d'entreposage et ainsi augmenter le risque d'endommager les fruits. Enfin, c'est toujours une bonne pratique que de garder un contenant ouvert rempli d'eau dans la chambre d'entreposage, placé bien en vue à partir de la fenêtre, pour surveiller la formation de glace et les chutes de température sous le point de congélation.

Finalement, ne jamais hésiter à consulter les conseillers locaux pour obtenir des conseils plus détaillés.

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:

