



PRÉCAUTIONS À PRENDRE LORS DE LA RÉCOLTE DES POMMES DE TERRE

Au moment de l'arrachage et de l'entreposage des pommes de terre, les tubercules peuvent subir des blessures qui deviennent des portes d'entrée pour les micro-organismes causant des pourritures d'entrepôt. Il est facile de diminuer ces problèmes en suivant quelques règles au cours des opérations de récolte.

1. Récolter des tubercules mûrs. Selon le cultivar, attendre de deux à trois semaines après le défanage avant d'arracher les pommes de terre, de façon à laisser à la peau des tubercules le temps de s'endurcir. **Idéalement, ne pas entreposer à long terme des récoltes de pommes de terre provenant de champs affectés si plus de 5 % des tubercules sont atteints de maladie comme le mildiou ou la pourriture molle. Il faut mettre en marché, le plus rapidement possible, les pommes de terre de ces champs, puisqu'elles ne peuvent se conserver adéquatement en entrepôt.**
2. Éviter de récolter par temps froid (en bas de 5 °C). Après une nuit froide, les tubercules se blessent facilement. Idéalement, l'arrachage devrait débuter en fin de matinée alors que la température est plus élevée.
3. Manipuler les tubercules avec précaution durant chacune des étapes, de l'arrachage à l'entreposage. Dans certains cas, jusqu'à 50 % des tubercules peuvent être blessés à la récolte. Une simple chute de **15 cm** peut causer des meurtrissures aux pommes de terre. Bien ajuster la machinerie en conséquence.

Conditionnement des entrepôts

Le premier volet du conditionnement consiste à faire un bon nettoyage et la désinfection des entrepôts et de l'équipement de manutention des pommes de terre. Ces opérations sont des éléments essentiels d'un programme de lutte et de prévention de plusieurs maladies. Celles-ci servent principalement à combattre le flétrissement bactérien, mais elles peuvent aussi atténuer le risque d'apparition de la pourriture molle, de la gale argentée et du *Fusarium*.

Un bon programme de désinfection comporte les trois étapes suivantes :

1. L'élimination des débris et du sol présents sur l'équipement et dans l'entrepôt.
2. Le nettoyage complet de toutes les surfaces. On obtient un meilleur nettoyage en utilisant de l'eau, un pulvérisateur puissant et un détergent. Le détergent facilite l'enlèvement du film de saleté qui se dépose sur les surfaces plus poreuses.
3. La désinfection doit être réalisée avec un désinfectant homologué pour le contrôle du flétrissement bactérien (*Clavibacter michiganense* ssp. *sepedonicum*). Deux produits sont enregistrés à cet effet, soit le AG-SERVICES INC GENERAL STORAGE DISINFECTANT et le SANIDATE®. Le respect de la période pendant laquelle les surfaces doivent rester imbibées de désinfectant est très important pour leur efficacité. De plus, il faut porter une attention particulière aux surfaces poreuses (ex. : boîtes de bois), car celles-ci doivent rester humides et saturées de produit pour une période minimale de 30 minutes. Il est à souligner que le SANIDATE® (à base de peroxyde d'hydrogène) est très corrosif et qu'il est efficace seulement sur des surfaces dures, non poreuses. Il est important de rappeler que les directives inscrites sur les étiquettes quant aux mesures de sécurité pour l'application de ces produits doivent être respectées.

Le deuxième volet doit débuter de 2 à 3 semaines avant le début de la récolte. Il consiste à préparer l'entrepôt à recevoir les pommes de terre. Une vérification du bon fonctionnement des différents équipements doit être effectuée, mais il est aussi primordial de rétablir un taux élevé d'humidité relative dans l'entrepôt. En effet, les murs et le plancher de l'entrepôt agissent comme des éponges jusqu'à ce qu'ils soient saturés d'eau. Il est donc très important d'humidifier ces structures, sinon ce seront les pommes de terre qui fourniront l'eau nécessaire pour les humidifier entraînant ainsi une perte de poids importante des tubercules. Certains producteurs utilisent des arrosoirs oscillateurs pour les pelouses pour humidifier les planchers en ciment, et ce, jusqu'à saturation. De plus, les systèmes de ventilation et d'humidité seront ajustés afin d'obtenir les conditions propices à la cicatrisation soit 13 °C et 95 % d'humidité relative.

Traitements des tubercules avant l'entreposage

Plusieurs produits efficaces sont maintenant homologués pour lutter contre les maladies qui peuvent se développer lors de l'entreposage. Afin d'obtenir une bonne efficacité de la part de ces produits, la solution doit être pulvérisée sur les tubercules de façon à obtenir une couverture complète et homogène. Afin de réduire le développement de la résistance des pathogènes aux fongicides, une rotation des produits appartenant à des groupes chimiques différents est fortement recommandée. Le port de matériel de protection approprié est aussi très important. Pour plus de précisions sur les produits cités plus bas, veuillez vous référer à leur étiquette respective. En aucun cas, la présente information ne remplace les recommandations et les doses indiquées sur les étiquettes des pesticides. Le Réseau d'avertissements phytosanitaires décline toute responsabilité relative au non-respect de l'étiquette officielle.

Les acides phosphoreux, (sels monopotassiques et dipotassiques) soit le **CONFINE^{MC} EXTRA**, le **CONFINE POST** le **RAMPART** et le **PHOSTROL^{MC}** (phosphates monobasique et dibasique de sodium, de potassium et d'ammonium) sont homologués en traitement postrécolte sur les pommes de terre destinées à l'entreposage pour lutter contre le mildiou (*Phytophthora infestans*) et la pourriture rose (*Phytophthora erythroseptica*). Pour une bonne efficacité de ces produits, l'application sur les tubercules doit être faite dans les heures qui suivent la récolte (maximum 6 heures). Il est très important de suivre cette consigne, car ces produits ne peuvent guérir un tubercule déjà infecté, mais ils préviendront la contamination des tubercules sains en détruisant les spores des agents pathogènes sur leur surface.

Il est à noter que le **CONFINE^{MC} EXTRA** et le **CONFINE POST** en traitement postrécolte sont aussi homologués pour la **répression de la tache argentée** (*Helminthosporium solani*) et selon plusieurs études, ceux-ci s'avèrent très efficaces pour réduire l'évolution du champignon en entrepôt. Il faut aussi spécifier que ces fongicides ne sont **pas homologués sur les pommes de terre de semence**, car les données au niveau de l'impact sur la germination ne sont pas suffisantes.

Le fongicide **BIO-SAVE 10LP ou 11LP** (*Pseudomonas syringae*) est homologué au Canada en utilisation postrécolte pour la répression de la pourriture sèche fusarienne (*Fusarium spp.*) et de la tache argentée (*H. Solani*). Ce biofongicide est une bactérie qui est naturellement présente à la surface de différents produits végétaux. En livrant concurrence aux champignons pathogènes pour les substances nutritives, la bactérie inhibe leur développement. Selon des études réalisées au Nouveau-Brunswick, des résultats très concluants ont été obtenus même sur des souches ayant développé de la résistance à d'autres fongicides.

Le **SERENADE ASO** (*Bacillus subtilis*) est aussi un biofongicide homologué en application postrécolte afin de réprimer la tache argentée (*H. Solani*). Ce produit, composé de lipopeptides et de bactéries naturellement présentes dans l'environnement, possède un mode d'action à deux niveaux. En effet, les lipopeptides attaquent les membranes cellulaires des bactéries et champignons et la bactérie *Bacillus subtilis* induit les défenses naturelles des végétaux. Selon différents essais, ce produit aurait une bonne efficacité pour réduire l'évolution de la maladie en entrepôt.

Le **STOROX** (peroxyde d'hydrogène) est homologué pour combattre la pourriture sèche fusarienne, la pourriture molle bactérienne et la tache argentée. Le produit doit être pulvérisé sur les tubercules avant l'entreposage, à raison de 100 ml de STOROX par 10 L d'eau. Par la suite, il faut appliquer le STOROX à intervalle régulier tout au long de l'entreposage des pommes de terre par injection directe dans l'eau d'humidification, à raison de 100 ml de STOROX par 10 L d'eau. Le produit dilué doit être appliqué pendant au moins 20 minutes par jour.

Le **MERTECT SC** (thiabendazole) est homologué pour contrôler les maladies fongiques causées par les genres *Fusarium* spp., *Phoma* spp. et *Rhizoctonia* spp. Son action permettrait aussi de contrer l'extension de la tâche argentée et de la moucheture du tubercule. De plus, il favoriserait une meilleure cicatrisation des blessures qui sont à l'origine des pourritures. Une solution de 7,5 L de MERTECT dans 170 L d'eau doit être appliquée sur les tubercules à raison de 2 L par 1 000 kg de pommes de terre. Ce traitement est efficace seulement lorsque la dose recommandée est utilisée. **Le développement de souches résistantes des agents pathogènes à ce produit a été rapporté à plusieurs reprises.**

La gestion de l'entreposage

Idéalement, la récolte s'effectue quand les tubercules matures sont à une température avoisinant 15 °C. Dans ces conditions, les différents paramètres à observer sont les suivants :

- Entrepôt propre et désinfecté.
- Température de l'entrepôt entre 10 et 15 °C.
- Ventilation continue pour uniformiser la température dans la masse. Par contre, lors du déchargement quand les portes sont ouvertes, la ventilation doit être arrêtée pour éviter l'entrée d'air chaud en provenance de l'extérieur.
- Humidité relative entre 90 et 95 %.
- Pour permettre une bonne cicatrisation, la température de l'entrepôt est maintenue entre 10 et 15 °C pendant 2 à 3 semaines après l'entrée des derniers tubercules.
- Lorsque la cicatrisation est complétée, la température est abaissée jusqu'à l'obtention de la température de conservation qui est déterminée selon la destination de la récolte (table, transformation ou semence).
- Éviter la formation de condensation sur les tubercules pendant toute la durée d'entreposage.

Quoi faire si les conditions rencontrées ne sont pas idéales

1. Récolte lorsque les tubercules sont très humides :

- Ventiler sans humidification jusqu'à l'assèchement des tubercules. L'eau sur les tubercules favorise le développement des pathogènes et bloque l'échange gazeux avec les lenticelles.

2. Récolte lorsque les tubercules sont chauds (+ de 16 °C)

- Régler la température de l'air qui entre dans la masse de 1 à 2 °C au-dessous de la température des tubercules.
- Effectuer le refroidissement de façon graduelle jusqu'à l'obtention de la température normale de cicatrisation (10 à 15 °C).
- La nuit, quand la température extérieure est froide, augmenter le débit de la ventilation quand cela est possible.
- S'assurer que le système d'humidification soit suffisamment performant pour permettre de maintenir l'humidité entre 90 et 95 %, car le refroidissement rapide peut occasionner une perte d'eau importante aux tubercules (« foulure »).

3. Récolte lorsque les tubercules sont froids (4 à 10 °C)

- Faire attention, car à ces températures, les tubercules sont très sensibles aux blessures.
- Il n'est plus question de refroidir, mais de réchauffer la masse pour obtenir la température de cicatrisation (10 à 15 °C).
- Faire fonctionner la ventilation et l'humidification de façon intermittente, de manière à favoriser une hausse naturelle de la température par la respiration des tubercules. La recirculation permettra d'équilibrer la température dans la masse.
- Si les conditions de température froide persistent, poursuivre la ventilation et l'humidification intermittente jusqu'à la fin de la cicatrisation.
- L'addition de chauffage peut être recommandable, surtout si les tubercules sont très humides (sol froid et humide).

4. Présence de *pythium*

- Récolter les champs touchés par cette maladie, si possible, après l'entreposage des pommes de terre issues des champs sans problèmes.
- Maintenir la température de cicatrisation entre 7 et 10 °C pendant trois semaines minimum.
- Si la maladie progresse, refroidir rapidement la masse entre 4 et 7 °C, en maintenant une ventilation continue jusqu'à ce que le séchage soit complet.
- Réduire l'humidité afin d'accélérer le séchage.
- Vendre rapidement la récolte de ces champs.

5. Présence de mildiou et de pourriture rose

- Récolter les champs touchés par ces maladies, si possible, après l'entreposage des pommes de terre issues des champs sans problèmes.
- Ventiler continuellement la récolte affectée.
- Assécher les tubercules le plus rapidement possible en maintenant la température entre 7 et 10 °C.
- Si la maladie progresse, abaisser rapidement la température entre 4 et 7 °C et ventiler continuellement.
- Vendre rapidement.

Collaboration : Serge Bouchard, technologue, Direction régionale du Bas-Saint-Laurent, MAPAQ

LE GROUPE D'EXPERTS EN PROTECTION DE LA POMME DE TERRE

Laure Boulet, agronome – Avertisseuse
Direction régionale du Bas-Saint-Laurent, MAPAQ
Téléphone : 418 862-6341, poste 225
Courriel : laure.boulet@mapaq.gouv.qc.ca

Édition et mise en page : Bruno Gosselin et Marie-France Asselin, RAP

© *Reproduction intégrale autorisée en mentionnant toujours la source du document :*
Réseau d'avertissements phytosanitaires – Bulletin d'information No 12 – Pomme de terre – 30 août 2013

CONSIGNES GÉNÉRALES POUR DES CONDITIONS NORMALES DE RÉCOLTE

PÉRIODE	CONSIGNES
ENTREPÔT VIDE	<ul style="list-style-type: none"> • Nettoyer, inspecter et réparer les dommages à l'entrepôt et à son équipement. • Faire régler les sondes de température.
AVANT LA RÉCOLTE	<ul style="list-style-type: none"> • Défanage : prévoir au moins 10 jours avant la récolte. • Vérifier et réparer l'équipement de récolte. • Nettoyer et désinfecter l'entrepôt et l'équipement. • Conditionnement de l'entrepôt (90 à 95 % d'humidité, température : 10 à 15 °C).
PENDANT LA RÉCOLTE	<ul style="list-style-type: none"> • Récolter les tubercules matures en premier. • Réduire les chutes à moins de 15 cm. • Surveiller et ajuster la vitesse des ponts selon les conditions. • Arrêter la ventilation quand les portes de l'entrepôt sont ouvertes pour éviter l'entrée de l'air plus chaud. • Éviter de récolter quand la température est inférieure à 5 °C, afin de réduire les blessures. • La récolte par temps sec quand la température est supérieure à 18 °C peut occasionner du noircissement interne. • La récolte en sol très humide quand la température est élevée peut favoriser le développement de la pourriture molle bactérienne.
CICATRISATION DES TUBERCULES	<ul style="list-style-type: none"> • Maintenir la température entre 10 et 15 °C pendant 2 à 3 semaines. • Ventiler en continu pour uniformiser la température dans la masse. • Conserver l'humidité élevée (90 à 95 %), car la perte de poids des tubercules est très rapide durant cette période. • Éviter en tout temps la condensation sur les tubercules et sur les parois de l'entrepôt. • Maintenir un différentiel de température entre l'air des conduits de ventilation (ou du plénum) et la masse de tubercules entre 1 et 2 °C, pas plus.
CONSERVATION DES TUBERCULES	<ul style="list-style-type: none"> • Après la période de cicatrisation, réduire lentement la température de la masse de 0,5 à 1 °C par jour. • Maintenir les températures suivantes : <ul style="list-style-type: none"> A¹ : 6 à 7 °C avec ventilation intermittente B¹ : 9 à 10 °C avec ventilation intermittente ou continue C¹ : 2 à 4 °C avec ventilation intermittente D¹ : 7 à 8 °C avec ventilation continue • Vérifier fréquemment la qualité des tubercules.
MISE EN MARCHÉ	<ul style="list-style-type: none"> • Tenir compte des qualités et des limites de chaque variété. • Avant la reprise et l'emballage, réchauffer les tubercules graduellement pour réduire les blessures. • Avant la livraison, maintenir les tubercules emballés entre 4,5 et 7 °C dans un entrepôt bien ventilé.

1. Type de récolte : A : Table B : Chip C : Semence D : Frite

CONSIGNES POUR DES CONDITIONS PARTICULIÈRES DE RÉCOLTE

PÉRIODE	TUBERCULES ET SOL TRÈS SECS	TUBERCULES TRÈS HUMIDES	REFROIDISSEMENT DE LA TEMPÉRATURE	PRÉSENCE DE GEL	PRÉSENCE DE <i>PYTHIUM</i> , MILDIOU, POURRITURE ROSE
AVANT LA RÉCOLTE	<ul style="list-style-type: none"> Irrigation des sols très secs pour réduire les blessures mécaniques lors de l'arrachage. 		<ul style="list-style-type: none"> Récolter les pommes de terre de transformation avant les autres catégories. 	<ul style="list-style-type: none"> Se préparer à séparer dans l'entrepôt les lots touchés. Rendre ces lots accessibles en tout temps. 	<ul style="list-style-type: none"> Récolter à la toute fin les lots touchés. Se préparer à séparer ces lots dans l'entrepôt.
PENDANT LA RÉCOLTE	<ul style="list-style-type: none"> Pour limiter les blessures, maintenir un maximum de tubercules sur les ponts de la récolteuse. 	<ul style="list-style-type: none"> Éviter de récolter les baissières ou séparer les lots en entrepôt. 	<ul style="list-style-type: none"> Si possible, récolter durant la période la plus chaude de la journée. Manipuler ces lots avec précaution. 	<ul style="list-style-type: none"> Séparer les lots en entrepôt si le gel est important. Éliminer au champ et à l'entrée de l'entrepôt le plus de tubercules gelés. Un lot avec 5 à 10 % de gel peut se conserver avec un bon système de ventilation. 	<ul style="list-style-type: none"> Séparer le lot en entrepôt si le nombre de tubercules atteints est important.
CICATRISATION DES TUBERCULES	<ul style="list-style-type: none"> Maintenir la température entre 10 et 15 °C pendant 2 à 3 semaines. H.R. 90 à 95 %. Ventiler en continu pour uniformiser la température dans la masse. Refroidir lentement après cicatrisation complète. 	<ul style="list-style-type: none"> Maintenir la température entre 10 et 15 °C pendant 2 à 3 semaines. Ventiler sans humidification jusqu'à l'assèchement complet des tubercules. Reprendre l'humidification par la suite. 	<ul style="list-style-type: none"> Réchauffer lentement les tubercules jusqu'à la température de cicatrisation (entre 10 et 15 °C). La ventilation et l'humidification intermittente favorisent une hausse naturelle de la température. 	<ul style="list-style-type: none"> Ventiler sans arrêt. Garder la température entre 8 et 10 °C et réduire l'humidité à 80 %. L'ajout de chauffage accélère l'assèchement des tubercules gelés. 	<ul style="list-style-type: none"> Ventiler sans arrêt. Abaisser rapidement la température entre 7 et 10 °C. Si la maladie progresse, refroidir rapidement la masse entre 4,5 et 7 °C.
CONSERVATION DES TUBERCULES	<ul style="list-style-type: none"> A1 : Ventilation intermittente (2 à 6 h, 2 fois par jour). B1 : Ventilation continue ou intermittente. C1 : Ventilation intermittente. 	<ul style="list-style-type: none"> Vérifier fréquemment la qualité. B1 : Vérification très importante. 	<ul style="list-style-type: none"> Vérifier fréquemment la qualité. B1 : Vérification rapide de la qualité pour les chips. 	<ul style="list-style-type: none"> Vérifier fréquemment. Ventiler jusqu'à ce que toutes les pourritures soient sèches. 	<ul style="list-style-type: none"> Vérifier très fréquemment. Augmenter le débit de la ventilation quand cela est possible.
MISE EN MARCHÉ	<ul style="list-style-type: none"> A1 : Réchauffer graduellement avant la reprise pour réduire les blessures. B1 : Conditionner. C1 : Réchauffer graduellement pour lever la dormance. 	<ul style="list-style-type: none"> Le lot peut demander une mise en marché rapide. 	<ul style="list-style-type: none"> Le lot peut demander une mise en marché rapide. B1 : Le lot peut ne pas convenir pour les chips. C1 : Vérifier la qualité de la cicatrisation et plus tard la capacité de germination. 	<ul style="list-style-type: none"> Le lot peut demander une mise en marché rapide. B1 : La transformation en frites et en chips peut être compromise. 	<ul style="list-style-type: none"> Le lot peut demander une mise en marché rapide. C1 : La semence peut être déclassée.

1. Type de récolte : A : Table B : Transformation C : Semence

- La température idéale d'arrachage se situe entre 9 et 16 °C.
- La blessure de pression est généralement moins importante quand la hauteur d'entreposage est inférieure à 5 mètres.
- La présence d'une forte condensation sur les parois de l'entrepôt résulte souvent d'une isolation inadéquate.
- La gale argentée arrête son développement quand la température est inférieure à 6 °C.

Serge Bouchard, technologue, MAPAQ