

NORME INTERNATIONALE

ISO
8682

Première édition
1987-12-01



INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION
ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION
МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ

Pommes — Entreposage en atmosphère contrôlée

Apples — Storage in controlled atmospheres

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 8682:1987](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/49b1adda-cb97-4f34-98ba-a890b9ef3bd9/iso-8682-1987)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/49b1adda-cb97-4f34-98ba-a890b9ef3bd9/iso-8682-1987>

Numéro de référence
ISO 8682 : 1987 (F)

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est normalement confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour approbation, avant leur acceptation comme Normes internationales par le Conseil de l'ISO. Les Normes internationales sont approuvées conformément aux procédures de l'ISO qui requièrent l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 8682 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 34, *Produits agricoles alimentaires*.

[ISO 8682:1987](#)

L'attention des utilisateurs est attirée sur le fait que toutes les Normes internationales sont de temps en temps soumises à révision et que toute référence faite à une autre Norme internationale dans le présent document implique qu'il s'agit, sauf indication contraire, de la dernière édition.

Pommes — Entreposage en atmosphère contrôlée

0 Introduction

L'entreposage en atmosphère contrôlée repose sur le contrôle de trois facteurs : température, humidité relative et composition chimique du gaz.

L'utilisation de cette méthode d'entreposage permet de réduire l'intensité de l'activité métabolique des fruits et de retarder la maturation, tout en maintenant la valeur nutritive et l'aspect commercial; la période de conservation se trouve ainsi prolongée. Par ailleurs, en raison de la teneur réduite en oxygène, mais élevée en dioxyde de carbone, le développement des micro-organismes pathogènes et l'apparition de maladies physiologiques sont nettement retardés.

1 Objet et domaine d'application

La présente Norme internationale donne des recommandations d'ordre général concernant l'entreposage des pommes en atmosphère contrôlée.

Compte tenu du nombre de facteurs exerçant une influence sur la qualité des pommes et leur aptitude à la conservation, les conditions optimales d'entreposage en atmosphère contrôlée sont différentes selon la variété et la zone de culture.

2 Références

ISO 2169, *Fruits et légumes — Conditions physiques des locaux de réfrigération — Définitions et mesurage.*

ISO 3659, *Fruits et légumes — Maturation à l'issue de l'entreposage réfrigéré.*

ISO 6949, *Fruits et légumes — Principes et techniques de la méthode d'entreposage en atmosphère contrôlée.*

3 Conditions de récolte et d'introduction dans le dépôt

3.1 Variétés

Pour un entreposage de longue durée en atmosphère contrôlée, il est préférable d'utiliser des pommes (notamment des variétés d'hiver) ayant une bonne aptitude à la conservation.

3.2 Récolte

La récolte des pommes destinées à l'entreposage en atmosphère contrôlée est effectuée lorsque leur degré de maturité les rend aptes à une bonne conservation. Les principaux critères permettant d'apprécier, pour une variété donnée, le moment de la récolte, sont les suivants :

- la nuance de la couleur du cœur ;
- la présence d'amidon dans la section transversale des pommes (essai à l'iode ou à l'iodure de potassium) ;
- la fermeté structurale et la texture de la chair ;
- le nombre de jours entre la floraison et la récolte ;
- la couleur de base (vert-jaune) de l'épiderme ;
- le début de l'accroissement de la production d'éthylène.

La récolte des pommes destinées à l'entreposage en atmosphère contrôlée doit être effectuée exclusivement à la main.

Parallèlement à la récolte, il est nécessaire d'effectuer un pré-triage permettant de séparer les fruits ne convenant pas à l'entreposage, en particulier ceux atteints par des maladies, (taches amères, notamment), des insectes ou des traces de pourriture, ceux endommagés ou présentant des défauts de forme et de croissance.

La manipulation et le transport des pommes jusqu'à l'entrepôt se font en utilisant des caisses-palettes ou des caisses.

3.3 Caractéristiques qualitatives d'entreposage

Les pommes destinées à l'entreposage en atmosphère contrôlée doivent répondre aux caractéristiques des qualités « I » ou « extra », spécifiées dans les normes de qualité.

Les pommes présentant les caractéristiques suivantes ne répondent pas aux conditions d'entreposage de longue durée en atmosphère contrôlée :

- les pommes à faible capacité de conservation ;
- les pommes surdimensionnées ;
- les pommes récoltées à un degré de maturité trop avancé ou immatures ;

d) les pommes restées longtemps à température ambiante après la récolte;

e) les pommes issues de plantations ayant reçu des engrais ou ayant été irriguées 2 ou 3 semaines avant la récolte.

3.4 Mise en entrepôt

3.4.1 Chambres

Les chambres destinées à l'entreposage des pommes en atmosphère contrôlée sont des cellules aptes à recevoir environ 50 t à 300 t (capacité de 1 200 à 1 500 m³) de pommes. Celles-ci sont équipées de dispositifs d'isolation contre les fuites de gaz munis de portes étanches et d'appareils permettant de réguler la composition gazeuse à l'intérieur de la cellule.

Les chambres doivent être préparées avant de commencer l'entreposage (nettoyage, désinfection, dératisation, vérification de l'étanchéité à l'échange du gaz, vérification du fonctionnement correct du système de réfrigération, etc.).

Après la récolte, ou au maximum 24 h après, les pommes sont déposées dans des cellules réfrigérées.

N'entreposer en général qu'une seule variété de pommes. Toutefois, si plusieurs variétés présentent les mêmes caractéristiques de conservation et le même degré de maturité, il est possible de les entreposer ensemble.

3.4.2 Dispositif dans les cellules

Le système d'empilage des emballages doit assurer une bonne circulation du gaz. La hauteur d'empilage ne doit pas dépasser environ 6 m pour les caisses et environ 7,5 m pour les caisses-palettes. Suivant les dimensions de l'unité de refroidissement, laisser, au sommet des piles, un espace libre d'environ 0,5 à 1 m.

Orienter les palettes de façon à permettre une bonne pénétration du gaz circulant dans la cellule.

Laisser un espace libre le long du mur opposé à celui où se trouve le système de réfrigération, afin que le gaz pulsé par le ventilateur puisse parvenir au niveau du plancher.

Dans le sens principal d'écoulement du gaz, laisser un espace d'environ 10 cm entre les piles pour permettre la circulation. La disposition des palettes et des caisses-palettes doit permettre leur ouverture dans le sens de l'écoulement du gaz.

L'empilage des emballages permet un chargement moyen de 200 à 300 kg/m³, ce qui correspond à 1,6 t/m².

3.5 Préréfrigération

Avant l'entreposage, il est nécessaire de refroidir les cellules à une température de 0 °C. Le chargement doit être réalisé en 4 jours maximum. Réduire ensuite la température jusqu'à la valeur indiquée pour la conservation et fermer les portes de façon étanche.

4 Conditions optimales d'entreposage

(voir ISO 2169 et ISO 6949)

4.1 Température

La température optimale d'entreposage (voir annexe A) doit être atteinte en 1 semaine après remplissage des cellules et doit être maintenue pendant toute la période de l'entreposage.

S'assurer que les variations de température dans les cellules ne dépassent pas ± 1 °C tout au long de la période d'entreposage.

4.2 Humidité relative

L'humidité relative du gaz dans les cellules en atmosphère contrôlée doit être comprise entre 90 et 95 %. Pour atteindre ces valeurs élevées, la différence entre la température de l'évaporateur et celle de l'atmosphère de la chambre doit être la plus faible possible (2 à 4 °C).

4.3 Circulation de l'air

4.3.1 Coefficient de brassage de l'air

La vitesse de circulation de l'air entre les piles doit être supérieure à 0,25 m/s.

4.3.2 Renouvellement de l'air

La vitesse de circulation doit être égale à 40 fois le volume de l'entrepôt vide par heure durant le refroidissement, et à 20 fois le volume de l'entrepôt vide par heure lorsque les fruits ont été refroidis.

4.4 Composition chimique du gaz

La régulation de la composition du gaz dans les chambres d'entreposage doit être effectuée immédiatement une fois obtenue la température optimale d'entreposage. En utilisant des installations qui maintiennent l'atmosphère contrôlée (convertisseur d'oxygène, épurateur pour l'absorption de dioxyde de carbone), la composition gazeuse peut être réalisée en 2 à 3 jours.

La composition chimique du gaz dans les chambres doit rester dans les limites optimales de la variété entreposée.

La teneur en dioxyde de carbone et en oxygène dans les chambres doit être maintenue à une valeur constante pendant la période de conservation ou la proportion de ces deux composants doit être modifiée selon l'état physiologique des pommes (atmosphère contrôlée dynamiquement).

4.5 Contrôle

La vérification des facteurs de conservation est effectuée chaque jour à l'aide soit d'appareils à lecture directe, soit d'appareils enregistreurs (température, humidité relative et composition gazeuse).

Les contrôles de la qualité des produits sont effectués périodiquement en augmentant leur fréquence à raison d'une fois par semaine vers la fin de l'entreposage. (Les échantillons pour les contrôles de la qualité sont obtenus par la fenêtre de contrôle de la porte.)

Analyser la détérioration de la qualité des pommes (voir annexe B) et en déduire la durée de l'entreposage.

4.6 Durée de l'entreposage

La durée de l'entreposage dépend de la période pendant laquelle les pommes maintiennent leur qualité gustative et de leur degré de maturité permettant la manipulation et le transport dans de bonnes conditions (voir annexe A).

5 Opérations à l'issue de l'entreposage

Lorsque l'on envisage de mettre fin à l'entreposage, ouvrir les portes et maintenir les ventilateurs en fonctionnement pendant 1 à 2 h. Ceci disperse l'excès de dioxyde de carbone et permet aux ouvriers d'accéder dans la chambre, sans masque de protection.

Pour éviter la condensation, augmenter la température dans la chambre à une valeur recommandée pour l'entreposage dans l'air.

Si cela n'a pas été effectué lors de la mise en entrepôt, classer les pommes par catégorie, variété, calibre et qualité, conformément aux normes en vigueur.

Pour la maturation après entreposage à froid, voir ISO 3659.

6 Bibliographie

- [1] RYALL and LIPTON. *Handling, transportation and storage of fruits and vegetables, Volume 1: Vegetables and melons*. De Avi Publishing Company, Westport, Connecticut, 1972.
- [2] RYALL and PENTZER. *Handling, transportation and storage of fruits and vegetables, Volume 2: Fruits and tree nuts*. De Avi Publishing Company, Westport, Connecticut, 1974.
- [3] SMOCK, Robert M. Nomenclature of internal storage disorders of apples. *Hort. Sci.*, August 1977 (Vol. 12, No. 4).

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 8682:1987](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/49b1adda-cb97-4f34-98ba-a890b9ef3bd9/iso-8682-1987)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/49b1adda-cb97-4f34-98ba-a890b9ef3bd9/iso-8682-1987>

Annexe A

Conditions optimales d'entreposage en atmosphère contrôlée et durée de conservation pour les principales variétés de pommes

(Cette annexe ne fait pas partie intégrante de la norme.)

Tableau 1

Variété	Température	Humidité relative	Teneur en dioxyde de carbone du gaz dans la chambre	Teneur en oxygène du gaz dans la chambre	Durée de l'entreposage (estimée)
	°C	%	% (m/m)	% (m/m)	jours
Belle de Boskoop	3 à 4	92 à 95	0 à 3	2 à 4	180 à 240
Reinette du Canada	4	90 à 92	3	3	180 à 240
Cox's Orange	3 à 4	92 à 95	1 à 4	1,5 à 3	120 à 150
Golden Delicious	0 à 2	90 à 95	1 à 4	1,5 à 3	210
Granny Smith	0 à 4	90 à 95	2 à 5	2 à 3	180 à 240
Richared	0 à 4	90 à 93	2 à 5	2 à 3	180 à 240
Jonathan	0 à 4	90 à 95	1 à 4	1,5 à 3	180 à 240
McIntosh	2 à 4	90 à 95	1 à 4	1,5 à 3	150 à 210
Morgenduft (Imperatore)	0 à 2	90 à 95	2 à 3	2 à 3	180
Mutsu	0 à 2	90 à 95	3 à 5	3	210
Delicious	0 à 1	90 à 95	1 à 4	1,5 à 3	210
Stayman Winesap	0 à 1	90 à 95	2 à 5	2 à 3	—
Spartan	0 à 2	90 à 95	2 à 3	2 à 3	180 à 210
Gravenstein	2 à 4	90 à 95	3 à 5	2 à 3	150
Cortland	0 à 3	90 à 95	3 à 5	2 à 3	180 à 210

NOTE — Les conditions optimales d'entreposage peuvent varier en fonction des cultivars locaux.

Annexe B

Accidents d'entreposage

(Cette annexe ne fait pas partie intégrante de la norme.)

B.0 Introduction

Pendant la période de conservation en atmosphère contrôlée, la qualité des pommes peut être affectée par le développement de micro-organismes et de défauts physiologique.

B.1 Dommages dus à des micro-organismes

Des dommages sont provoqués par divers micro-organismes: *Penicillium expansum*, *Botrytis* spp., *Gloesporium* spp. et *Monilinia fructigena*.

Les principales mesures à prendre pour prévenir leur apparition et leur développement sont

- a) l'élimination systématique dans le verger, des foyers de contamination (chancres, fruits pourris, etc.);
- b) le soin à apporter à toutes les opérations de manipulation;

c) le triage sanitaire des fruits immédiatement avant leur conservation en atmosphère contrôlée d'entreposage;

d) la désinfection préalable de la chambre par la pulvérisation sur les murs d'une solution contenant 0,3 % (m/m) de chlore actif et la calcination de soufre à raison de 2,5 g/m³;

e) la désinfection fréquente des salles de triage;

f) le maintien des conditions spécifiques pour chaque variété de pomme.

B.2 Dommages d'origine physiologique

Les principaux dommages physiologiques des pommes pouvant se présenter au cours de l'entreposage en atmosphère contrôlée sont indiqués dans le tableau 2.

[ISO 8682:1987](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/49b1adda-cb97-4f34-98ba-a890b9ef3bd9/iso-8682-1987)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/49b1adda-cb97-4f34-98ba-a890b9ef3bd9/iso-8682-1987>

Tableau 2

Nom et description du dommage	Facteurs horticoles (écologie, date de récolte) et facteurs relatifs aux conditions de conservation au froid qui provoquent ou révèlent le dommage	Traitement, moyens de lutte	Variétés sensibles
Gel Aspect vitreux de la chair et de l'épiderme, amollissement général	<ul style="list-style-type: none"> - Abaissement de la température au-dessous du point de congélation (-2,6 à -3 °C) 	<ul style="list-style-type: none"> - Éviter l'abaissement de température 	Toutes
Brunissement de fermentation Taches brunes déprimées, rugueuses à contours bien définis, souvent sur les zones verdâtres de l'épiderme; brunissement de la chair, en particulier en son cœur	<ul style="list-style-type: none"> - Excès de dioxyde de carbone dans l'atmosphère contrôlée 	<ul style="list-style-type: none"> - Maintenir la composition en dioxyde de carbone et en oxygène dans les limites optimales 	Toutes
Brunissement interne aux basses températures La chair prend une coloration brune, ultérieurement l'épiderme brunit	<ul style="list-style-type: none"> - Excès de fumure azotée - Gros fruits et fruits de récoltes de pommes petites et peu nombreuses - Longue durée d'entreposage à la température critique (pommes à 0 °C au lieu de +4 °C) 	<ul style="list-style-type: none"> - Élever la température d'entreposage à +3 °C pour les variétés sensibles 	<ul style="list-style-type: none"> - Belle de Boskoop - Jonathan - Reinette du Canada - McIntosh - Cox's orange
Brunissement interne de sénescence (surmaturation) La chair se colore en brun plus ou moins foncé; elle est sèche et farineuse	<ul style="list-style-type: none"> - Récolte tardive - Retard dans la mise au froid - Gros fruits et fruits de récoltes de pommes petites et peu nombreuses - Apparition de vitescence à la récolte - Durée d'entreposage trop longue 	<ul style="list-style-type: none"> - Déterminer la maturité optimale - Ne pas prolonger l'entreposage lorsque les risques de brunissement interne sont importants - Mettre rapidement en entrepôt 	Toutes
Échaudure Brunissement de l'épiderme; généralisé dans les cas graves	<ul style="list-style-type: none"> - Récolte anticipée - Gros fruits - Renouvellement d'atmosphère insuffisant 	<ul style="list-style-type: none"> - Récolter à maturité optimale - Aération énergique et fréquente de la chambre froide 	<ul style="list-style-type: none"> - Delicious - Belle de Boskoop - Starkrimson - Grimes Golden - Corland - la plupart des cultivars dans une certaine mesure
Maladie des taches amères Petites zones déprimées, de contour irrégulier, sur l'épiderme, avec décoloration vert foncé virant au brun pénétrant dans la chair, parfois pourpre sur les secteurs rouges du fruit	<ul style="list-style-type: none"> - Déséquilibre minéral (en particulier calcium) du sol et de l'arbre - Gros fruits et fruits issus d'arbres peu chargés - Récoltes anticipées 	<ul style="list-style-type: none"> - Pulvérisation, au verger, de nitrate de calcium ou de chlorure de calcium (variétés rouges). Premier traitement: deux semaines après la chute des pétales [solution à 0,5 % (m/m)] puis, tous les 15 jours 	<ul style="list-style-type: none"> - Reinette du Canada - Belle de Boskoop - Delicious
Roussissement Petits glomérules bruns sous-épidermiques — Petites taches brunes pouvant se produire n'importe où dans la chair ou le cœur. Quand l'altération est forte, le fruit est visiblement déformé	<ul style="list-style-type: none"> - Carence en bore 	<ul style="list-style-type: none"> - Apport, au verger, de borax (30 kg/ha) ou pulvérisation de pentaborate de sodium [(solution à 0,02 % (m/m)] au stade préfloral et à la nouaison sur les jeunes fruits 	<ul style="list-style-type: none"> - McIntosh
Vitescence Aspect translucide de la chair, débute à mi-profondeur, progresse vers la périphérie, puis vers le cœur	<ul style="list-style-type: none"> - Période chaude accompagnée de fortes pluies ou d'irrigation 	<ul style="list-style-type: none"> - Surseoir à la mise au froid - Ne pas trop prolonger l'entreposage 	<ul style="list-style-type: none"> - Delicious
Échaudure molle Taches châtain clair déprimées, isolées, formant parfois une bande presque continue autour du fruit	<ul style="list-style-type: none"> - Excès d'azote - Influence d'un temps froid et humide - Retard dans la mise au froid - Conservation à température trop basse 	<ul style="list-style-type: none"> - Utiliser une température de conservation plus élevée 	<ul style="list-style-type: none"> - Delicious - Jonathan
Taches de Jonathan Petites taches superficielles à un stade avancé sur toute la surface	<ul style="list-style-type: none"> - Déséquilibre calcique - Récolte tardive - Température d'entreposage trop élevée 	<ul style="list-style-type: none"> - Récolte à maturité optimale 	<ul style="list-style-type: none"> - Idared - Jonathan - Northern Spy

CDU 634.11/.12 : 664.8.03

Descripteurs : produit agricole, fruit, pomme, entreposage, atmosphère maîtrisée.

Prix basé sur 6 pages