

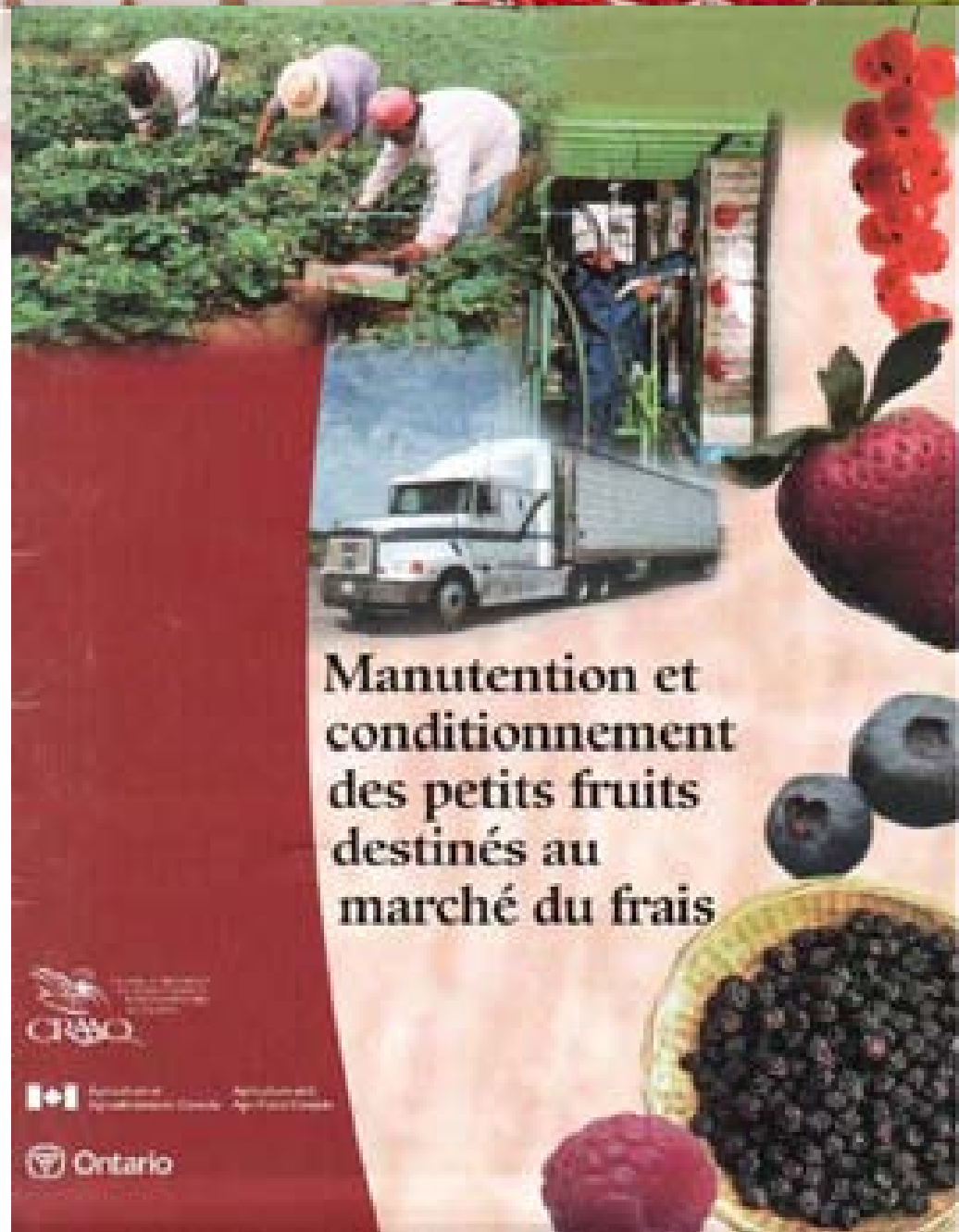


*Si tu veux quelque chose
que tu n'as pas,*

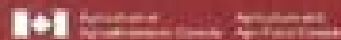
*Fais quelque chose
que tu ne fais pas*

Sources d'information

Hui, K.P.C., C.F. Forney,
J.R. DeEII, N.R.
Markarian, C. Vigneault.
2002. Manutention et
conditionnement des
petits fruits destinés au
marché du frais. CRAAQ.
36pp.



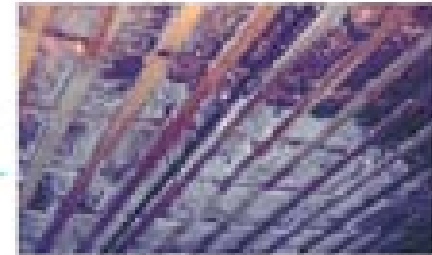
**Manutention et
conditionnement
des petits fruits
destinés au
marché du frais**



Sources d'information

Mesure d'hygiène dans les entrepôts à fruits et légumes

Ticky Desautels, M. Sc., Annie Choquet, M. Sc., Odile Colasse, Ph. D.,
 Jocelyne D'EL, Ph. D. et Clément Vignereux, Ph. D., tag



Plancher d'entrepôt défectueux contenant à cause d'une accumulation de poussière et de contamination.

Les sources de contamination en entrepôt sont nombreuses : les produits frais peuvent être contaminés par des champignons et des bactéries pendant le transit de croissance, ainsi que tout au long du processus, de la récolte jusqu'à l'emballage. Les contaminants attirent lors de la récolte et de l'emballage, les agents de traitement et de conditionnement ainsi que l'air et les parois des entrepôts sont aussi des sources de contamination (Mata, 1983).

De plus, la présence de petits végétaux dans les entrepôts permet aux microorganismes de se multiplier en grand nombre et de devenir une importante source de contamination pour les produits entreposés. L'accumulation de résidues végétaux provenant des produits frais est une source suffisante de carbone pour supporter la croissance de moisissures et possiblement de certaines bactéries. Enfin, mais surtout dans les traitements post-récolte, la poussière et le nettoyage des entrepôts peut être également une source de contamination.

LES MICROORGANISMES RESPONSABLES

Il existe différents types de microorganismes qui peuvent être à l'origine de la détérioration des produits en entrepôt. Cependant, les bactéries causant des pourritures et les champignons causant des moisissures sont les plus communs.

Les bactéries

Responsables des pourritures, les bactéries sont des microorganismes unicellulaires qui se reproduisent par division. Dans des conditions environnementales optimales, la population bactérienne peut doubler en 20 à 30 minutes. Les bactéries sont généralement protégées par contact direct avec les produits frais ou avec des surfaces contaminées, ou encore par l'eau utilisée lors de traitements avant ou après l'emballage. Certaines de ces bactéries peuvent être pathogènes pour l'homme comme par exemple *Listeria monocytogenes* qui peut parfois se retrouver sur certains légumes.

Les champignons

Responsables des moisissures, les champignons peuvent se développer sur un substrat très large et éléments nutritifs, particulièrement aux bactéries. Les champignons sont capables à l'air sec, ils se reproduisent naturellement par la formation de nombreuses spores qui sont facilement disséminées par les courants de boue, par contact direct et particulièrement par l'air. Les spores des champignons peuvent se tenir sur toute les surfaces d'emballage et sur le matériel utilisé en entrepôt (Mata, 1983). Le développement des moisissures sur les murs ou plafonds peut être un indice d'une ventilation insuffisante ou d'un empilage imparfait ou mal réalisé. Dans ce cas, même si une désinfection chimique parvient à assurer la disparition de ces champignons, il subsiste à long terme l'humidité et l'empilage ou le rangement définitif.



Moisissure grise sur l'onguent, causée par *Botrytis cinerea*

Plusieurs de ces organismes et notamment des produits frais et de la matière organique. En l'absence de sources nutritives, ils peuvent survivre sur d'autres matériaux tels le bois et le plastique. En s'attachant à la matière organique, les bactéries et les champignons peuvent dégrader des vitamines, des vitamines (vitamine et autres produits naturels) peuvent altérer le goût ou accélérer la maturation des fruits et des légumes entreposés. Même si il est difficile d'éliminer complètement les microorganismes, des mesures préventives et un plan d'assainissement adéquats permettent de contrôler leur prolifération et de réduire de beaucoup le taux d'infection des produits frais en entrepôt.

L'ASSAINISSEMENT DE L'ENTREPÔT

Lorsque sont présents dans l'entrepôt, les microorganismes causent des pourritures et des moisissures sur les fruits et légumes (Lévesque). Il convient donc d'entreprendre un plan d'assainissement adéquat. La présence de la humidité excessive de matière végétale peut permettre aux spores de champignons et aux bactéries de survivre entre deux périodes d'emballage. Les microorganismes peuvent ensuite se développer et engendrer des pertes importantes lorsque les produits frais seront entreposés. Il est donc important de respecter et d'appliquer les normes d'hygiène appropriées pour diminuer les pertes.

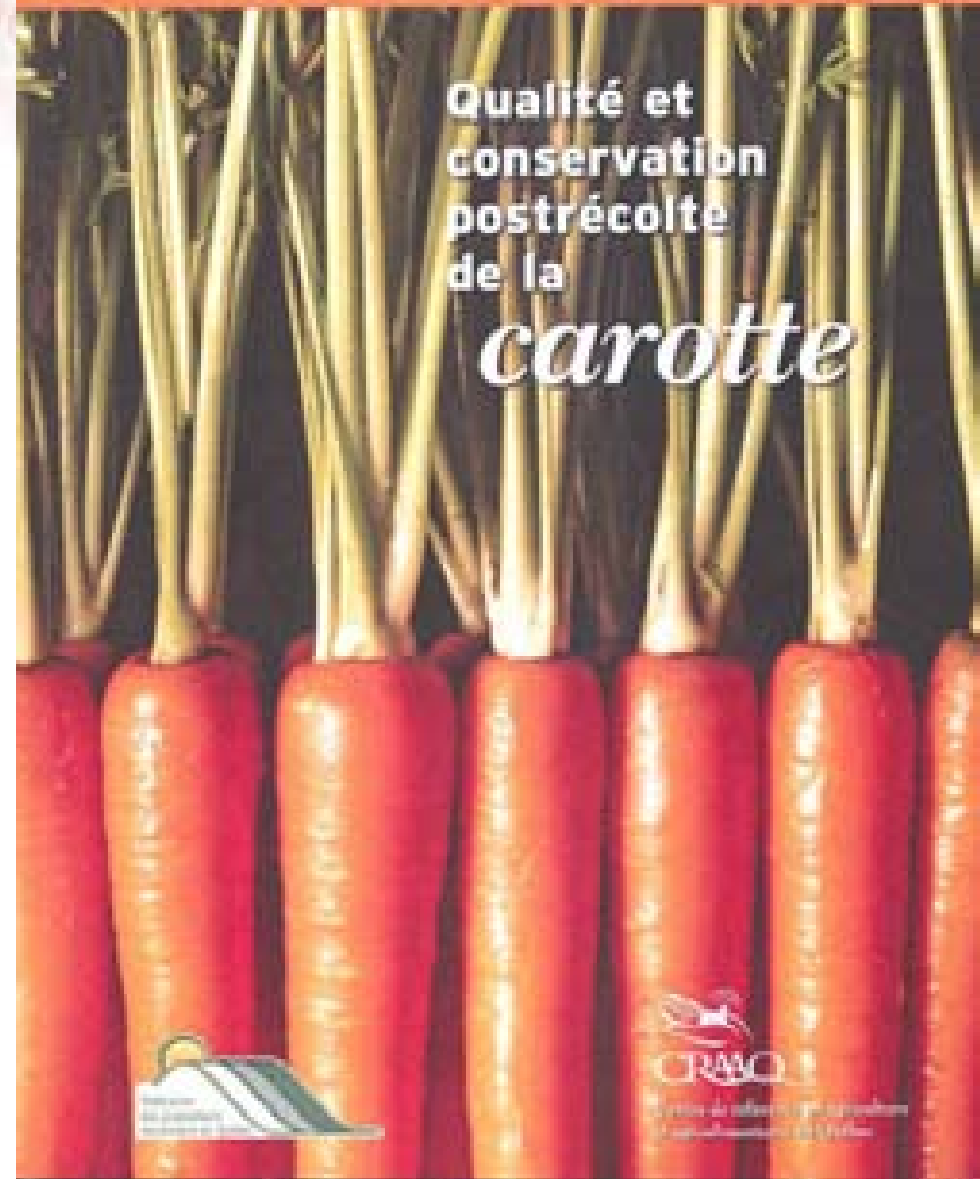
Pour qu'un plan d'assainissement soit efficace, il doit respecter certaines étapes dans un ordre précis. Ces étapes sont : le nettoyage, la désinfection, le rinçage et le séchage. Les techniques et les produits

Toussaint, V., A. Ouimet, O. Carisse, J. DeEll, C. Vigneault. 1999. *Mesure d'hygiène dans les entrepôts à fruits et légumes. Bulletin technique bilingue. AAC. 4 pp.*
[\[www.fichier-pdf.com/telecharger-ebook-entrepot+fruit+et+legume-gratuit-convertir-pdf.htm\]](http://www.fichier-pdf.com/telecharger-ebook-entrepot+fruit+et+legume-gratuit-convertir-pdf.htm)



Sources d'information

Vigneault C., M.T.
Charles, V. Toussaint,
G. Trépanier. 2008.
Qualité et conservation
postrécolte de la
carotte.
CRAAQ. 59pp.
Pub : VC 023





Agriculture and
Agri-Food Canada

Agriculture et
Agroalimentaire Canada



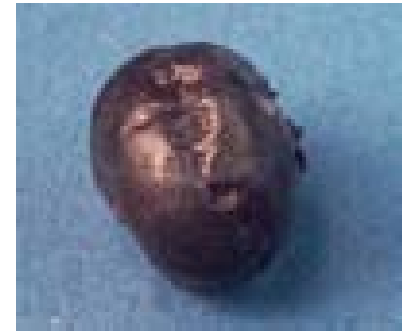
Conservez la qualité et la fraîcheur de vos fruits et légumes, du champ jusqu'à vos clients

Clément Vigneault, Ph.D., Ing.
Ingénierie de la qualité postrécolte, AAC
Producteur acéricole : La Folle Aventure

Canada

Pourquoi parler de postrécolte?

Parce qu'il y a des pertes de la récolte à la table



- ◆ Pays industrialisés 5 à 25%
- ◆ Pays en voie de développement 20 à 50%
- ◆ Canada 0 à 100%





Contenu de la présentation

- *Qualité*
- *Aspects physiologiques*
- *Aspects physiques*
- *Aspects techniques*



Contenu de la présentation

- *Qualité*
- *Aspects physiologiques*
- *Aspects physiques*
- *Aspects techniques*



Qualité

- *Est une combinaison de tous les caractéristiques que le présent observateur requière*
- *Change avec observateur, temps, connaissance, culture, l'objectif de la mesure*
- *Plusieurs facteurs contrôlables influence sa conservation*



Contenu de la présentation

- *Qualité*
- *Aspects physiologiques*
- *Aspects physiques*
- *Aspects techniques*



Respiration

- *Utilisation de O_2 et d'énergie*
- *Production de CO_2 , d'énergie et d'humidité*
- *Taux de respiration varie f(produit, sa maturité, sa nature, son age, la température ...)*
- *Respiration = diminution de la qualité*



Chaleur de respiration de produits frais à différentes températures (ASHRAE, 1981)

<i>Produits</i>	<i>Chaleur de respiration, (kJ • Mg⁻¹ • jour¹)</i>				
	<i>0°C</i>	<i>5°C</i>	<i>10°C</i>	<i>15°C</i>	<i>20°C</i>
<i>Pomme</i>	922	1802	2682	5028	6285
<i>Asperge</i>	20531	34945	78102	83926	128214
<i>Brocoli</i>	4777	8841	---	44498	71272
<i>Chou</i>	2095	3562	4609	6914	10475
<i>Carotte</i>	3939	5028	8045	10140	18059
<i>Céleri</i>	1844	3268	6997	10726	---
<i>Laitue</i>	2682	3394	5573	9218	14581
<i>Fraise</i>	4525	8506	---	23632	50196
<i>Mais sucré</i>	10894	19903	28702	41732	73912



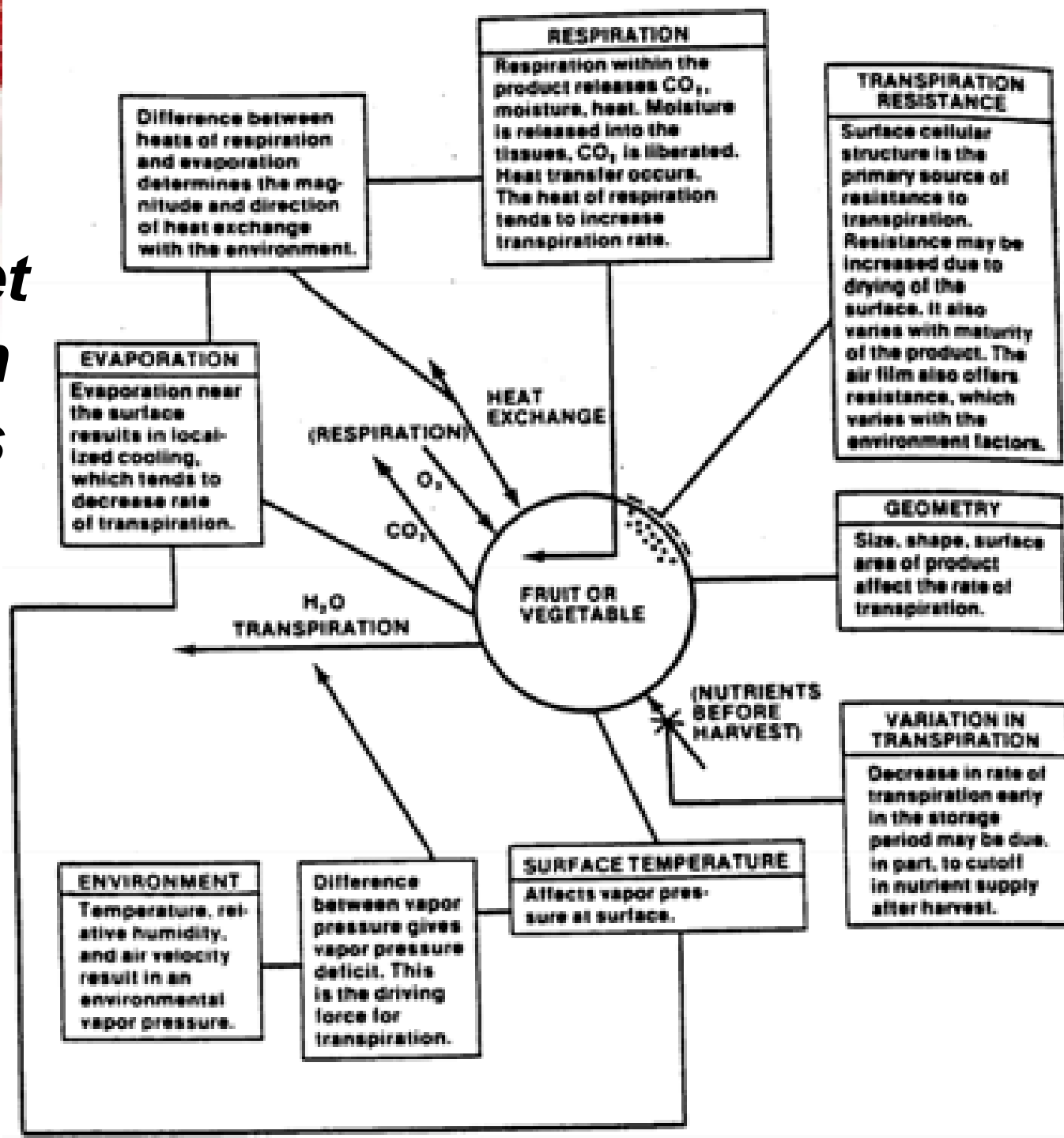
Transpiration

- *Procédé naturel de refroidissement des plantes*
- *Perte d'eau (dégradation de la qualité)*
- *Transpiration f (environnement ($^{\circ}T$, HR), type de produit, taille, forme, ration surface/volume...)*
- *Augmente HR*



Respiration et transpiration des produits horticoles

(un processus global)





Maladie du Froid

- *Désordre physiologique associé aux basses température (mais supérieures à 0 °C)*
- *Complètement différent des problèmes de gel dus aux températures sous 0 °C*
- *Relatif à la nature du produit*
- *f(produit, température, durée de l'exposition)*



Légumes sujets à la maladie du froid à des températures modérément basses

<i>Produit</i>	<i>Température tolérable la plus basse, °C</i>	<i>Problèmes caractéristiques de la maladie du froid par produit</i>
Pois vert en cause	7	Dépression et roussissement
Concombre	10	Dépression; spongieux et pourriture
Aubergine	7	Brûlure de surface, pourriture
Melons :		
Cantalou	2 à 5	Dépression et pourriture de surface
Melon au miel	7 à 10	Dépression et ne mûrit pas
Casaba	7 à 10	Dépression et pourriture de surface
Crenshaw et Persian	7 à 10	Dépression et pourriture de surface
Melon d'eau	4	Dépression et saveur désagréable



Légumes sujets à la maladie du froid à des températures modérément basses

<i>Produit</i>	<i>Température tolérable la plus basse, °C</i>	<i>Problèmes caractéristiques de la maladie du froid par produit</i>
Ocra	7	Décoloration, partie aqueuse; dépression de surface, pourriture
Piment doux	7	Dépression, pourriture <i>Alternaria</i> au calice et à la base de la queue
Patate	3 à 4	Brunissement, goût sucré
Citrouille et certaines courges	10	Maladie principalement pourriture <i>Alternaria</i>
Patate sucrée	13	Maladie, dépression, désordre interne
Tomate :		
Mûre	7 à 10	Partie aqueuse, ramollissement maladie
Mature verte	13	Manque de couleur en mûrissant , pourriture <i>Alternaria</i>



Contenu de la présentation

- *Qualité*
- *Aspects physiologiques*
- *Aspects physiques*
- *Aspects techniques*



Aspects physiques

- *Paramètres physiques (T, HR, gaz)*
- *Prérefroidissement*
- *Emballage*
- *Entreposage*
- *Transport*



Aspects physiques

- *Paramètres physiques (T, HR, gaz)*
- *Prérefroidissement*
- *Emballage*
- *Entreposage*
- *Transport*



Paramètres physiques

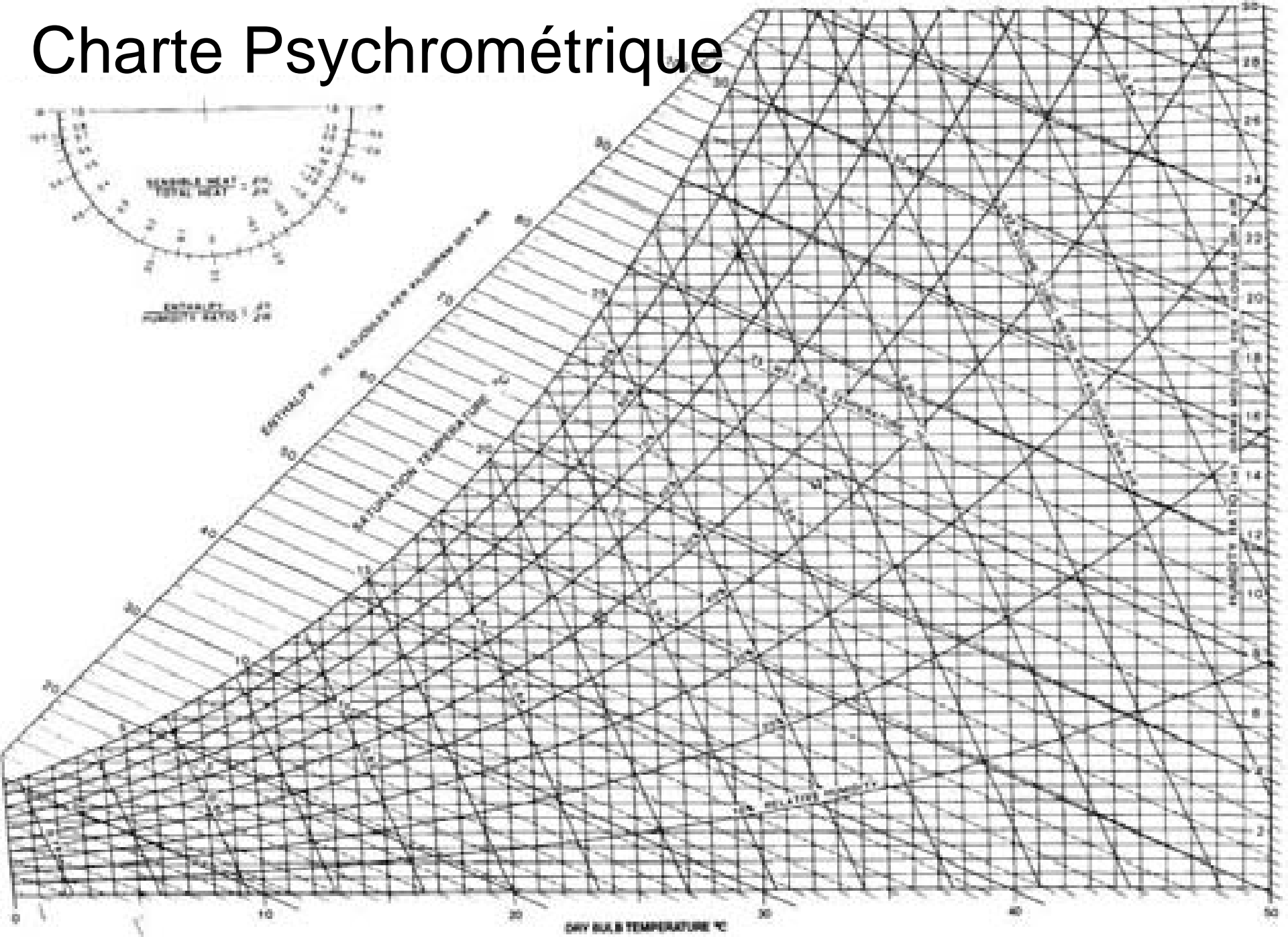
- *Température*
- *Humidité relative*
- *Gaz*



Psychrométrie et contrôle de l'humidité

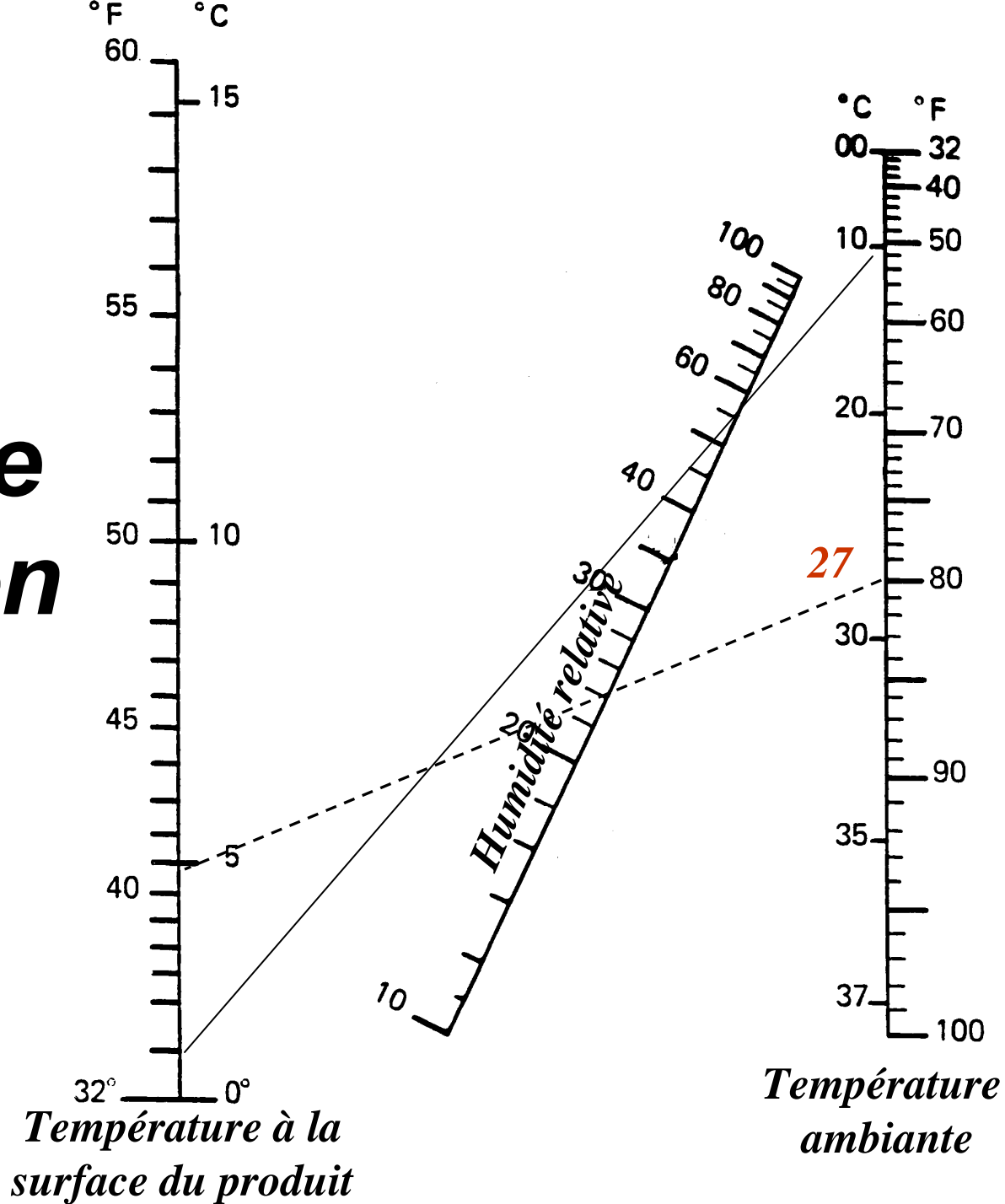
- *Température*
- *Bulbe sec*
- *Bulbe humide*
- *HR*
- *Contenu en eau*
- *Effet sur le chauffage et le refroidissement*
- *Système de contrôle de l'humidité*
- *Problème de givrage à l'évaporateur*
- *Problème de condensation (point de rosée)*

Charte Psychrométrique

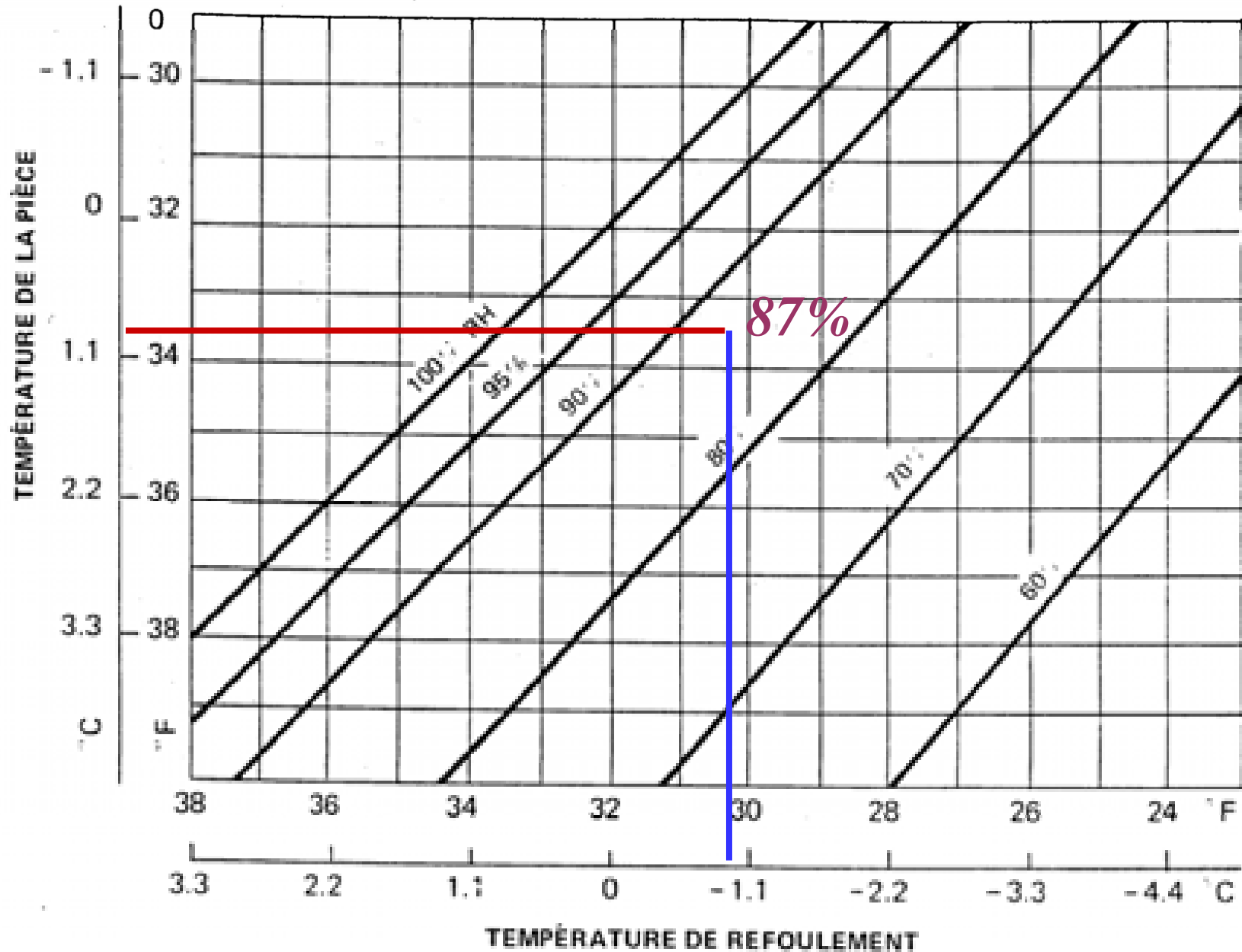




Condition de condensation



Limitation à l'HR







Paramètres physiques

- *Température*
- *Humidité relative*
- *Gaz*

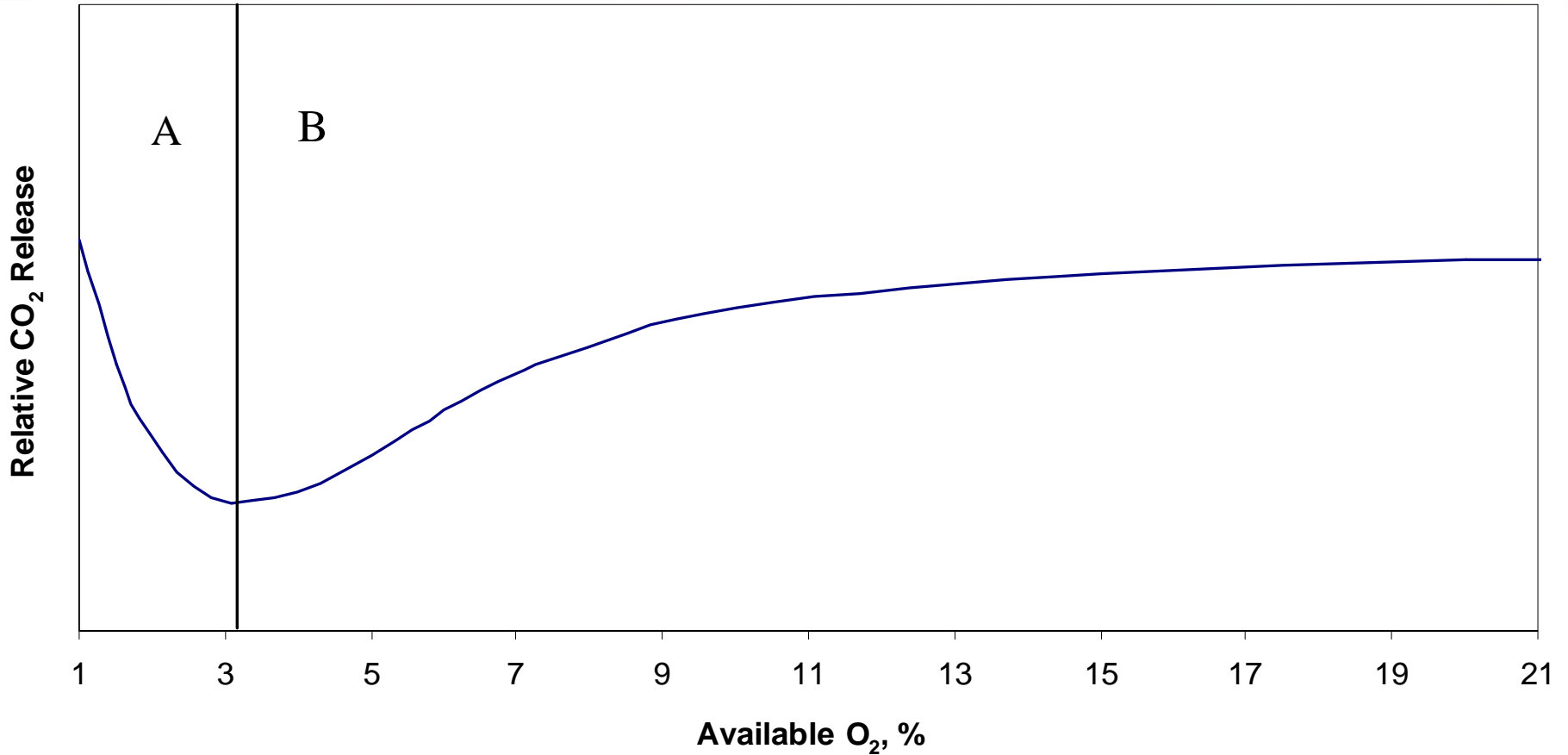


Entreposage à atmosphère modifiée et contrôlée

- *Contrôle de température, RH et gaz*
- *Composition gazeuse f(produit)*
- *Production de condition environnementale*
- *Contrôle des conditions environnementales*
- *Atmosphère modifiée*



Production de CO_2 f(O_2)





Conditions d'entreposage recommandées pour différents fruits (Kader 1985)

<i>Fruit</i>	<i>Température (°C)</i>	<i>Concentration d'O₂ (%)</i>	<i>Concentration de CO₂ (%)</i>
Pomme	0-5	2-3	1-2
Abricot	0-5	2-3	1-2
Avocat	5-13	2-5	3-10
Banane	12-15	2-5	2-5
Mures	0-5	5-10	15-20
Bleuet	0-5	5-10	15-20
Cerise	0-5	3-10	10-12
Canneberge	2-5	1-2	0-5
Figue	0-5	5-10	15-20
Raisin	0-5	2-5	1-3
Pamplemousse	10-15	3-10	5-10
Kiwi	0-5	2	5

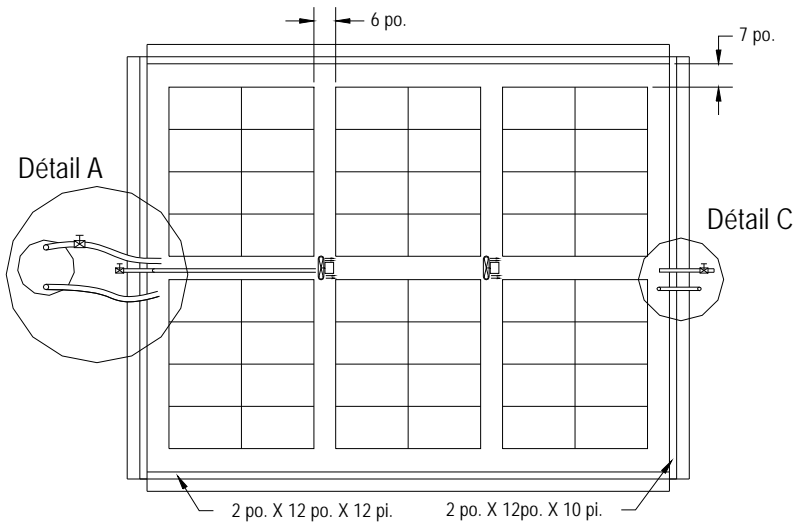


Conditions d'entreposage recommandées pour différents fruits (Kader 1985)

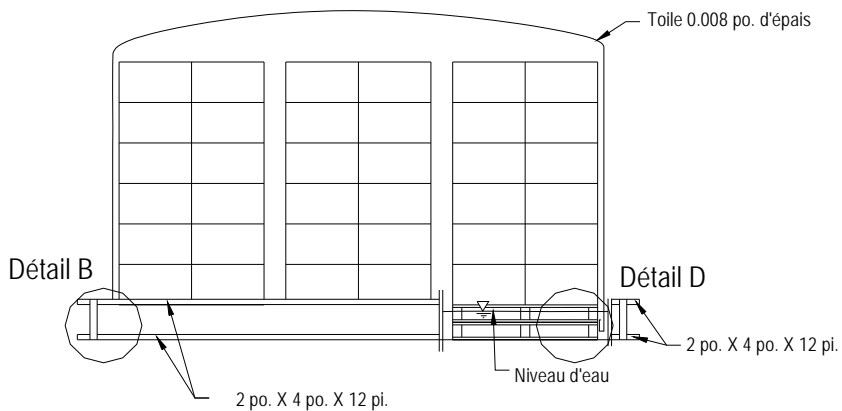
<i>Fruit</i>	<i>Température (°C)</i>	<i>O₂ Concentration (%)</i>	<i>CO₂ Concentration (%)</i>
Citron et lime	10-15	5-10	0-10
Mangue	10-15	5	5
Nectarine	0-5	1-2	3-5
Olive	5-10	2-5	5-10
Orange	5-10	5-10	0-5
Papaye	10-15	5	10
Pêche	0-5	1-2	5
Poire	0-5	2-3	0-1
Ananas	10-15	5	10
Prune	0-5	1-2	0-5
Framboise	0-5	5-10	15-20
Fraise	0-5	10	15-20

Systeme atmosphere modifiée à volume variable (Schémat)

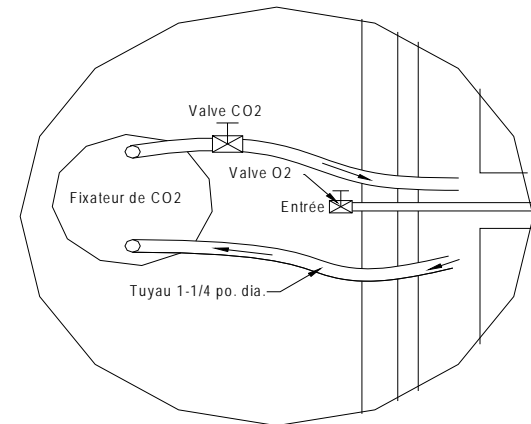
Vue de dessus



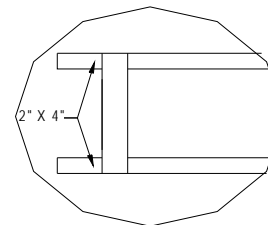
Vue de côté



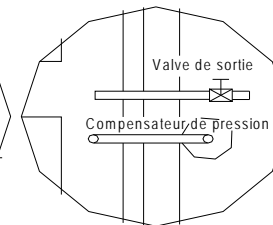
Détail A



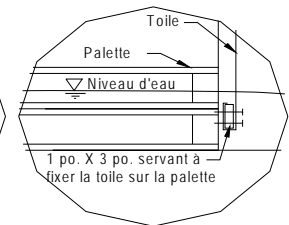
Détail B



Détail C



Détail D



***Systeme atmosphere modifiée à volume variable
(Réalité)***





***Installation
d'un
enveloppe
pour
atmosphère
modifiée sur
palette***





Agriculture and
Agri-Food Canada

Agriculture et
Agroalimentaire Canada

Installation d'un enveloppe pour atmosphère modifiée sur palette





Agriculture and
Agri-Food Canada

Agriculture et
Agroalimentaire Canada

Systeme de lessivage de gaz pour produire l'atmosphère voulue





Traitement à l'éthylène





Aspects physiques

- *Paramètres physiques (T, HR, gaz)*
- *Prérefroidissement*
- *Emballage*
- *Entreposage*
- *Transport*



Prérefroidissement

- *Définition*
- *Taux de refroidissement*
- *Méthodes (air, eau, glace, sous vide)*



Prérefroidissement

- ***Définition***
 - *Taux de refroidissement*
 - *Méthodes*
 - *Air (en chambre, air forcé)*
 - *Eau (hydrocooling)*
 - *Glace (Surfaçage et glace liquide)*
 - *Sous vide (vacuum et hydrovac)*



Prérefroidissement

Définition:

*Refroidissement **rapide** des
produit **immédiatement** après la
récolte*



Pourquoi : **Prérefroidir**

- *Rapidement réduire le taux de respiration*
- *Éviter le mélange de produits de différentes températures*
- *Accélérer la manutention des produits*
- *Rencontrer le taux de récolte*
- *Décroître la charge réfrigérante des chambres*
- *Ajuster le procédé de refroidissement aux besoins des produits*



Prérefroidissement

- *Définition*
 - *Taux de refroidissement*
 - *Méthodes*
 - *Air (en chambre, air forcé)*
 - *Eau (hydrocooling)*
 - *Glace (Surfaçage et glace liquide)*
 - *Sous vide (vacuum et hydrovac)*



Taux de refroidissement

- *Définition*

Température sans dimension

- *Définition*
- *temps de 1/2 refroidissement*
- *Indice de refroidissement*
- *Prérefroidissement et charge réfrigérante*



Ratio de température sans dimension

$$x = \frac{\left({}^oT_p - {}^oT_\infty \right)}{\left({}^oT_i - {}^oT_\infty \right)}$$



Taux de refroidissement

- *Définition*
- *Temps de 1/2 refroidissement*
- *Indice de refroidissement*
- *Prérefroidissement et charge réfrigérante*



**$t_{(1-x)}$ = temps requis pour atteindre le
ratio de température sans dimension x**

$$x = \frac{\left({}^{\circ}T_p - {}^{\circ}T_{\infty} \right)}{\left({}^{\circ}T_i - {}^{\circ}T_{\infty} \right)}$$

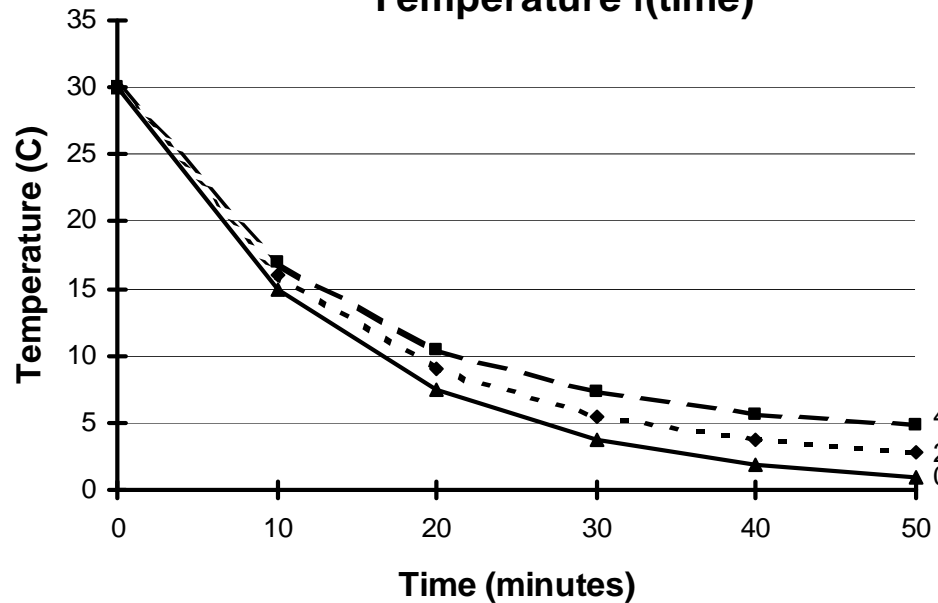
Si $t_{1/2}$ = 10 minutes			
Température initiale =	30	30	30
Température ambiante =	0	2	4
Température finale =	5	5	5
Temps requis =	25.85	32.22	47.00



Temps de 1/2 refroidissement (**TDR**)

	x	minutes	Temperature _(Temp air)		
t₀	1	0	30.00₀	30.00₂	30.00₄
t_{1/2}	0.5	10	15.00	16.00	17.00
t_{3/4}	0.25	20	7.50	9.00	10.50
t_{7/8}	0.125	30	3.75	5.50	7.25
t_{15/16}	0.0625	40	1.88	3.75	5.63
t_{31/32}	0.0313	50	0.94	2.88	4.81

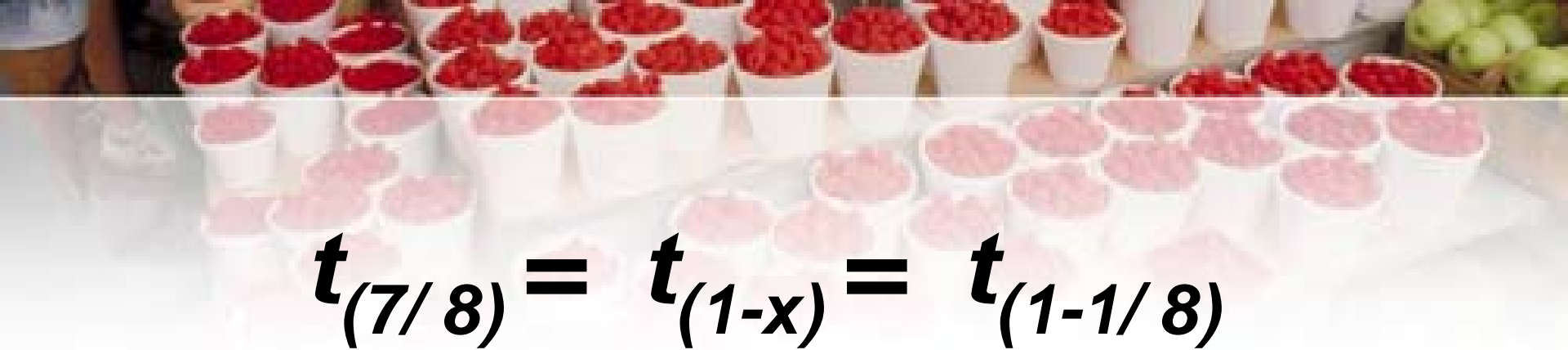
Temperature f(time)





Taux de refroidissement

- *Définition*
- *Indice du taux de refroidissement*
- *Temps de refroidissement = 3-4 TDR*
ou $T_{7/8}R$ et $T_{15/16}R$
- *Prérefroidissement et charge réfrigérante*


$$t_{(7/8)} = t_{(1-x)} = t_{(1-1/8)}$$

=

Temps requis pour atteindre le ratio de température sans dimension $x = 1/8$



Prérefroidissement

- *Définition*

- *Taux de refroidissement*

- *Méthodes*

- *Air (en chambre, air forcé)*
 - *Eau (hydrocooling)*
 - *Glace (Surfaçage et glace liquide)*
 - *Sous vide (vacuum et hydrovac)*



Prérefroidissement

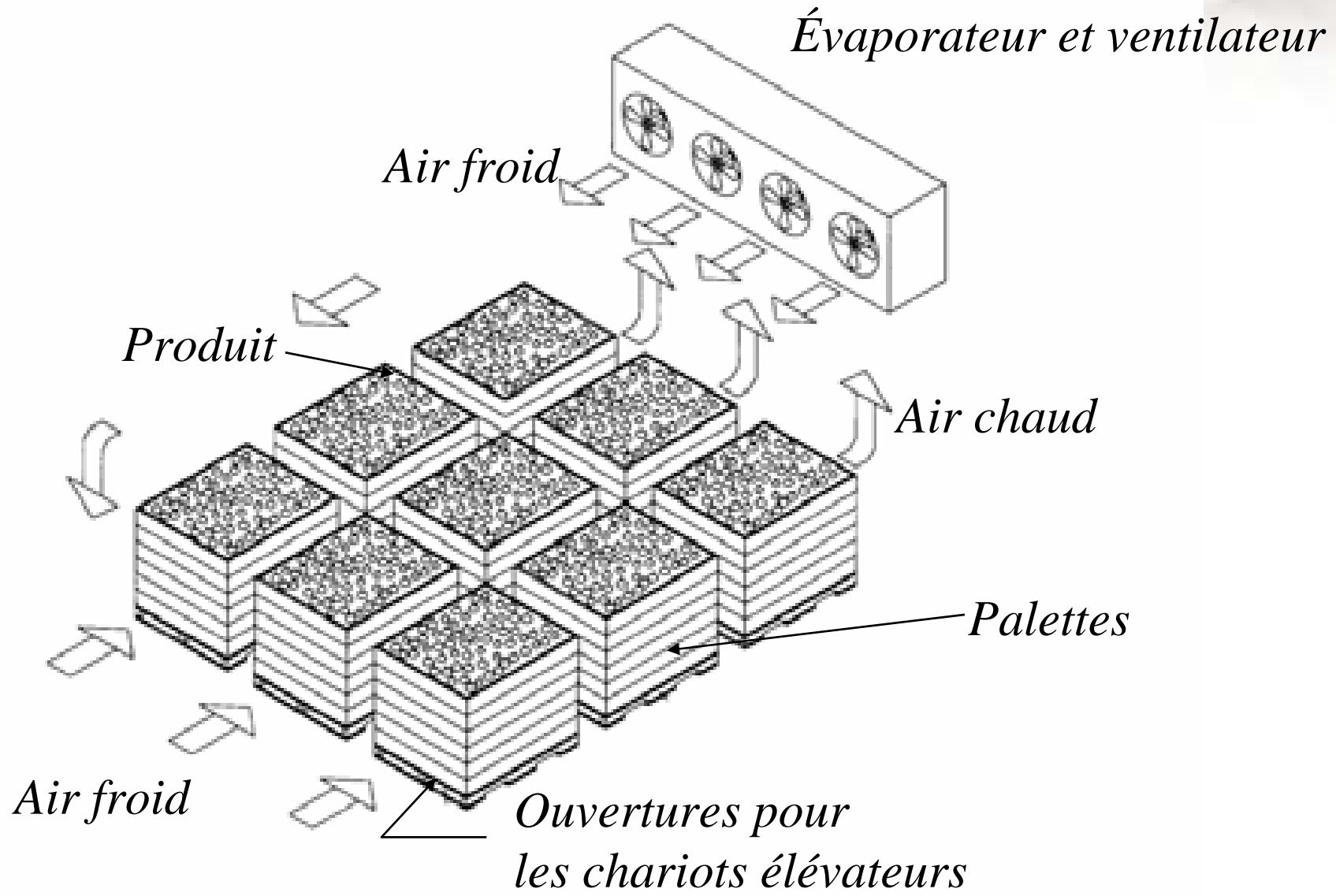
- *Définition*

- *Taux de refroidissement*

- *Méthodes*

- *Air (en chambre froide, air forcé)*
 - *Eau (hydrocooling)*
 - *Glace (Surfaçage et glace liquide)*
 - *Sous vide (vacuum et hydrovac)*

Chambre froide



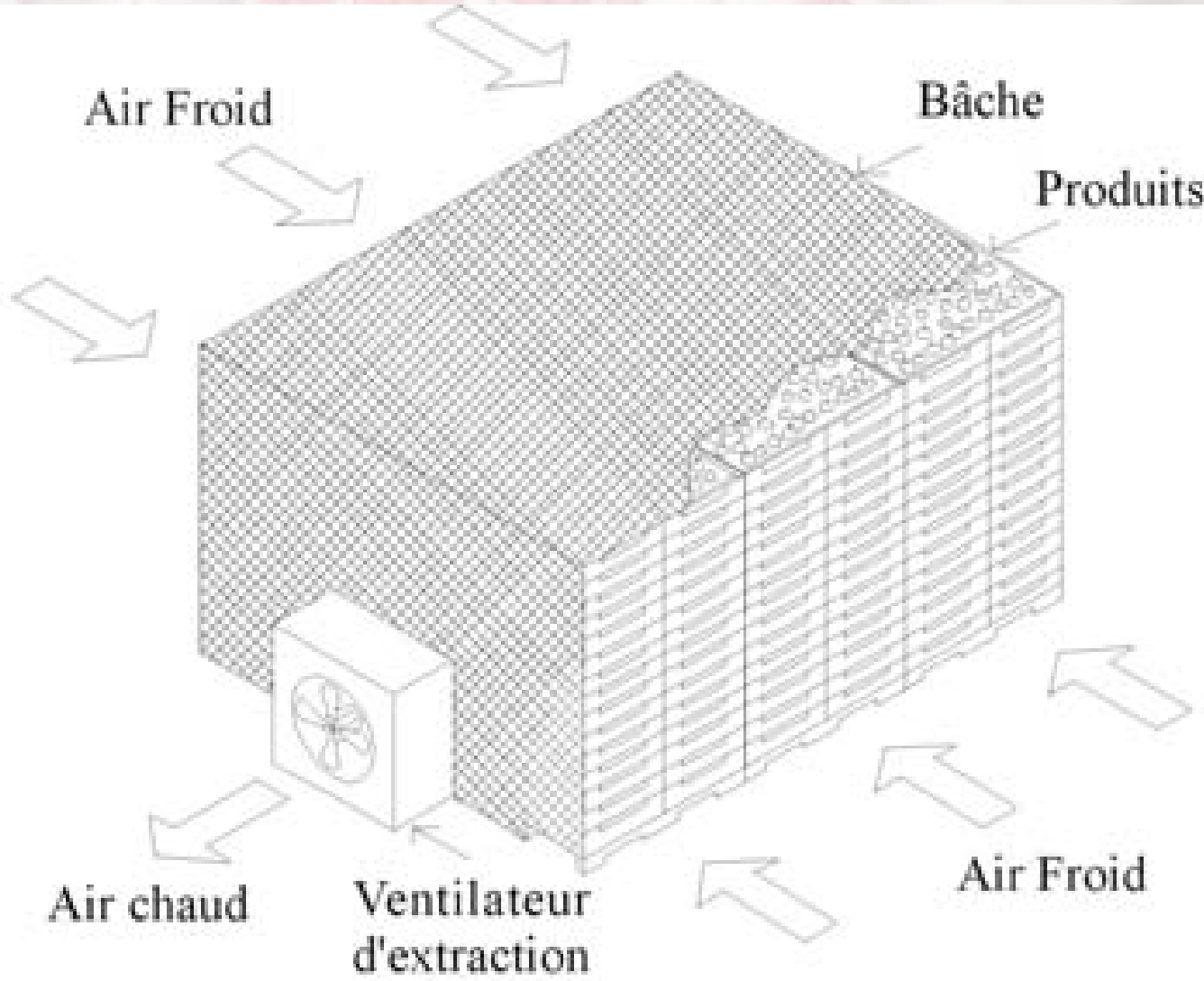
Air forcé commerciale





Refroidissement à l'air forcé

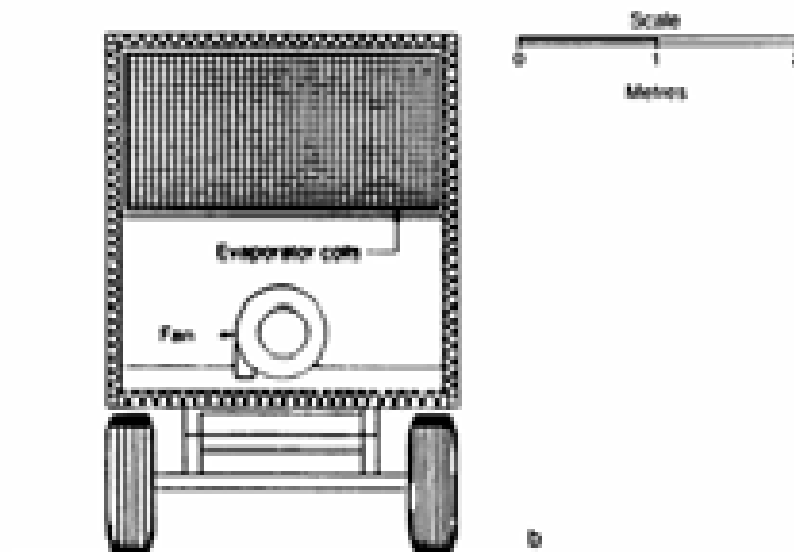
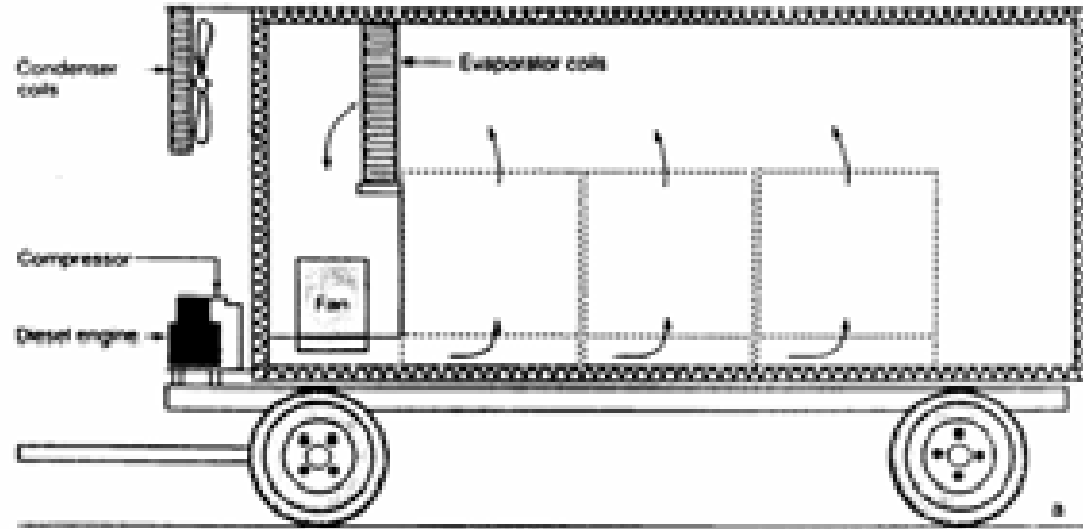
Type tunnel



Air forcé commerciale



Air forcé mobile



Air forcé commerciale



***Air forcé
commerciale***





***Air forcé
commerciale***





Refroidissement à
air forcé



Refroidissement à air forcé



Mitcham, E. UC Davis



Mitcham, E. UC Davis



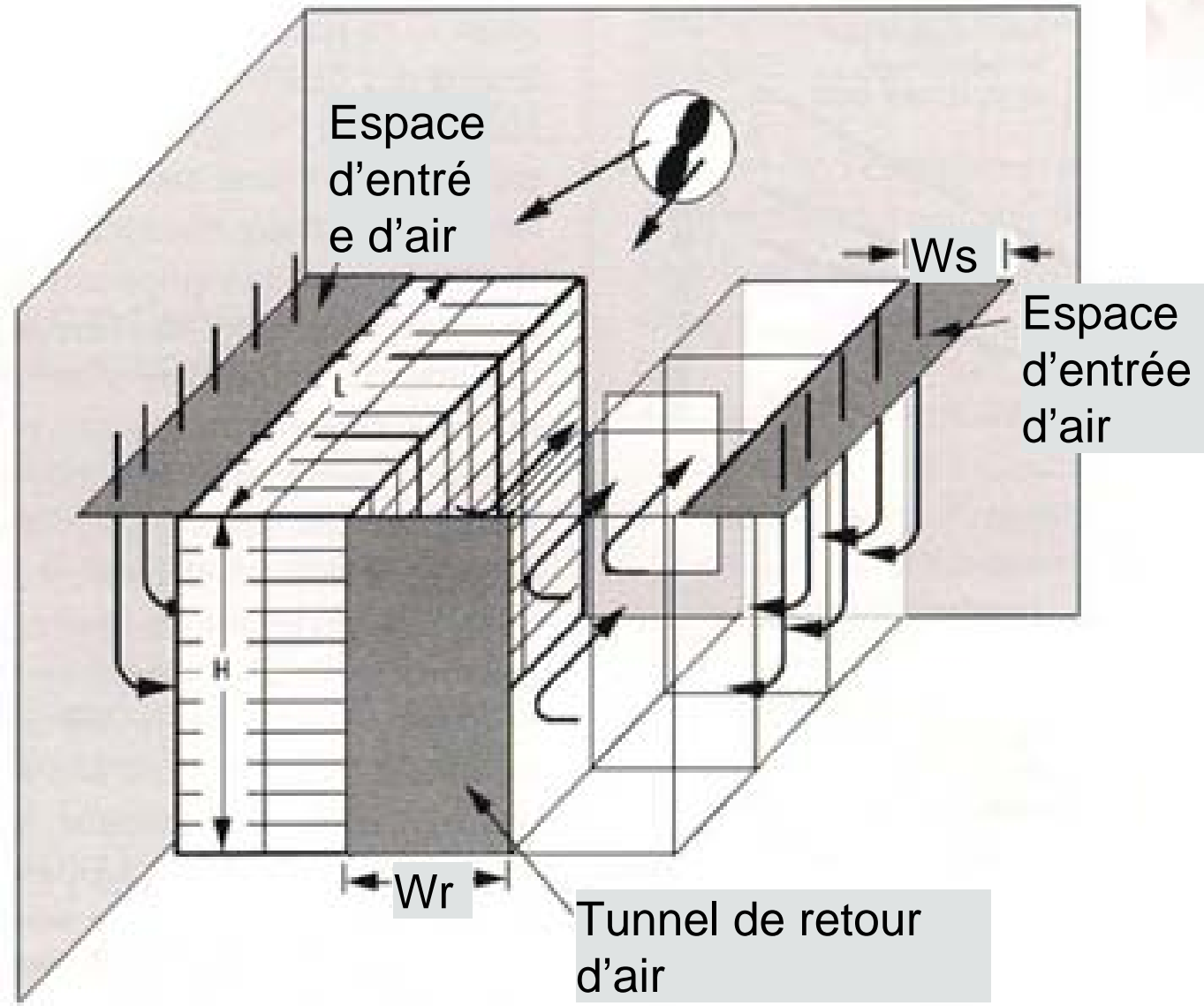


Conception d'un système à air forcé commerciale



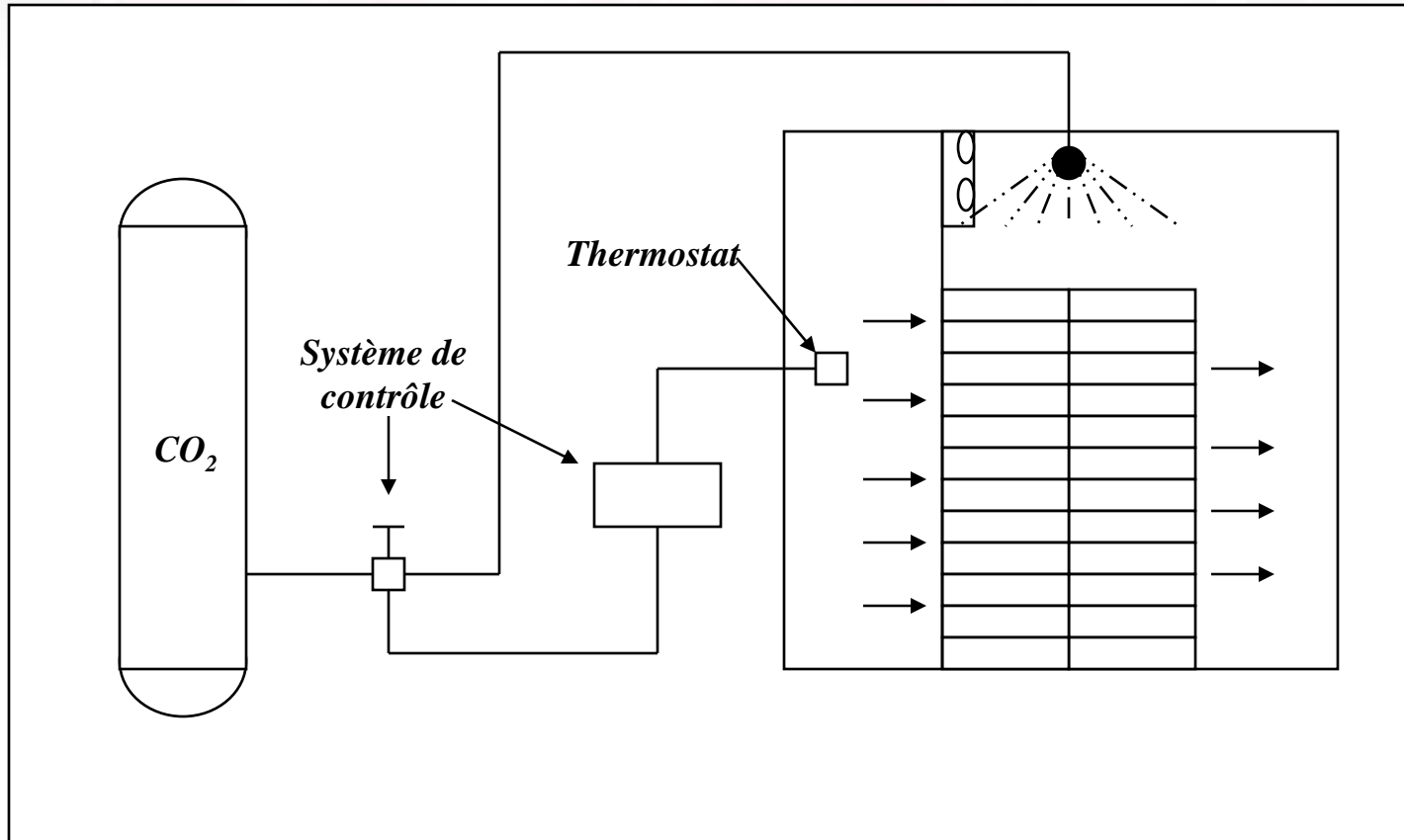
Agriculture and Agri-Food Canada

Agriculture et Agroalimentaire Canada





Systeme au gaz liquide





Prérefroidissement

- *Définition*

- *Taux de refroidissement*

- *Méthodes*

- *Air (en chambre, air forcé)*

- *Eau (hydrocooling)*

- *Glace (Surfaçage et glace liquide)*

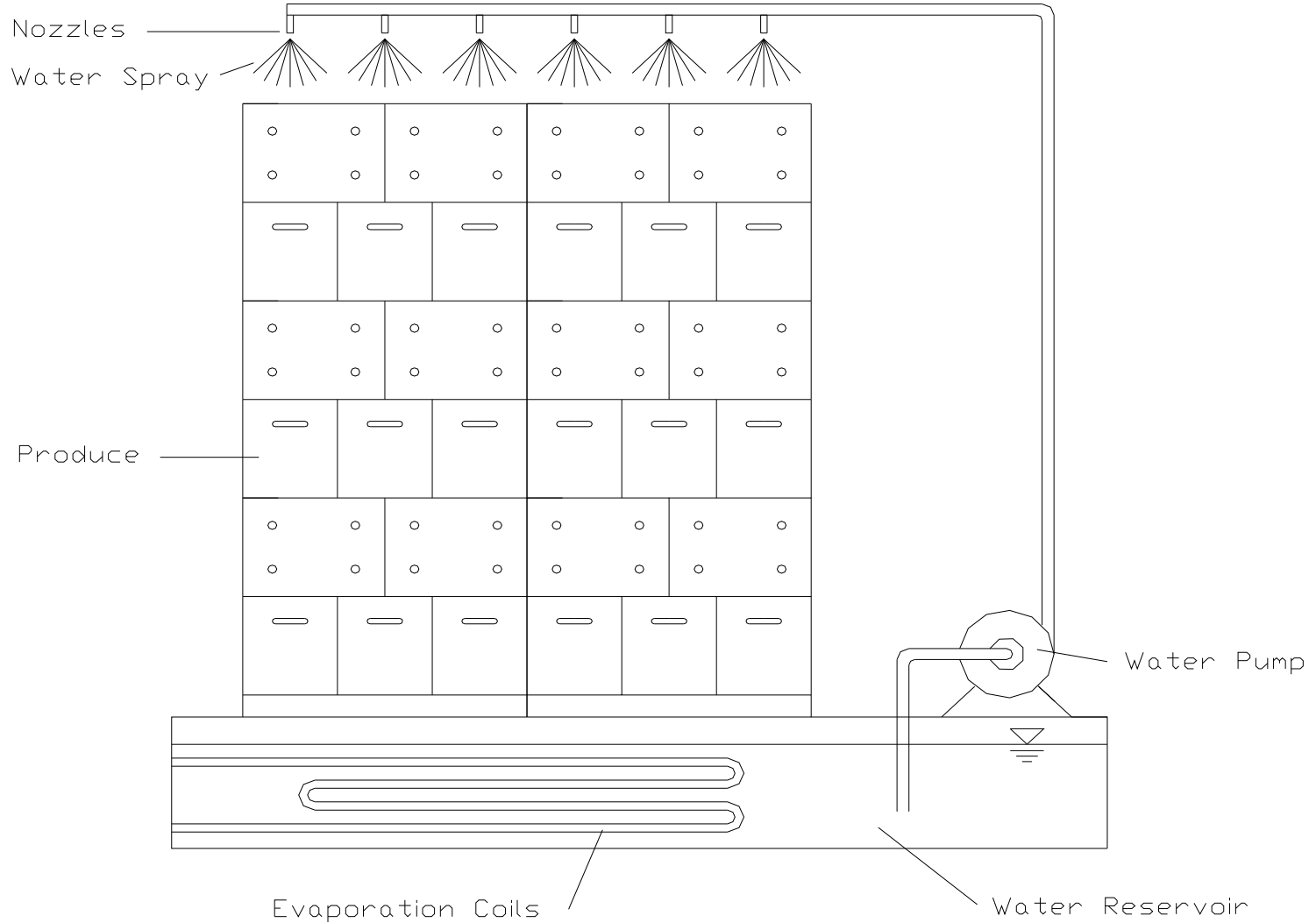
- *Sous vide (vacuum et hydrovac)*



Agriculture and
Agri-Food Canada

Agriculture et
Agroalimentaire Canada

À l'eau





Agriculture and
Agri-Food Canada

Agriculture et
Agroalimentaire Canada

À l'eau, système commercial





Agriculture and
Agri-Food Canada

Agriculture et
Agroalimentaire Canada

À l'eau, système commercial





Agriculture and
Agri-Food Canada

Agriculture et
Agroalimentaire Canada

À l'eau, système commercial





Agriculture and
Agri-Food Canada

Agriculture et
Agroalimentaire Canada

À l'eau, système commercial



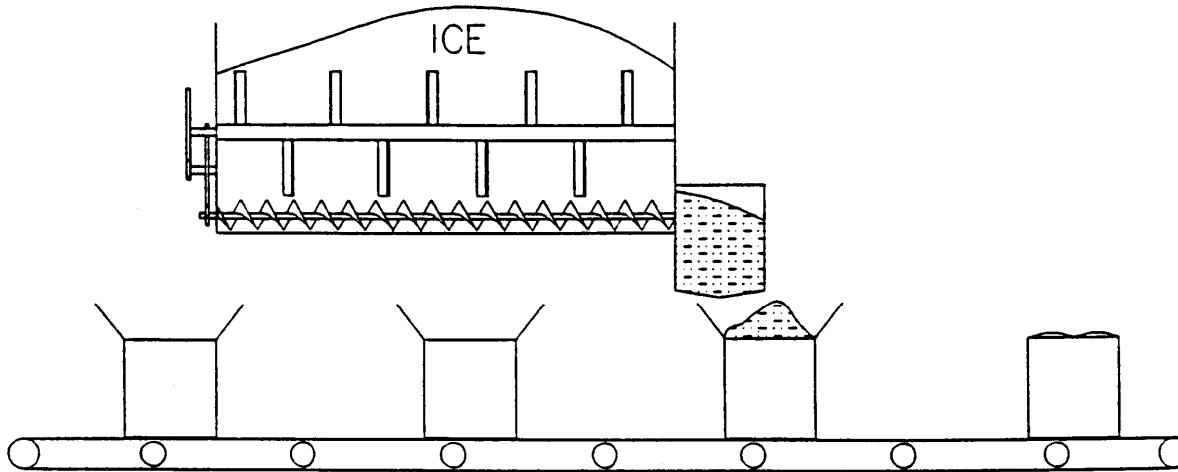


Prérefroidissement

- *Définition*
 - *Taux de refroidissement*
 - *Méthodes*
 - *Air (en chambre, air forcé)*
 - *Eau (hydrocooling)*
 - *Glace (Surfaçage et glace liquide)*
 - *Sous vide (vacuum et hydrovac)*



Glace de surface (petite entreprise)





Agriculture and
Agri-Food Canada

Agriculture et
Agroalimentaire Canada

Glace de surface (petite entreprise)





Agriculture and
Agri-Food Canada

Agriculture et
Agroalimentaire Canada

Glace de surface (petite entreprise)





Agriculture and
Agri-Food Canada

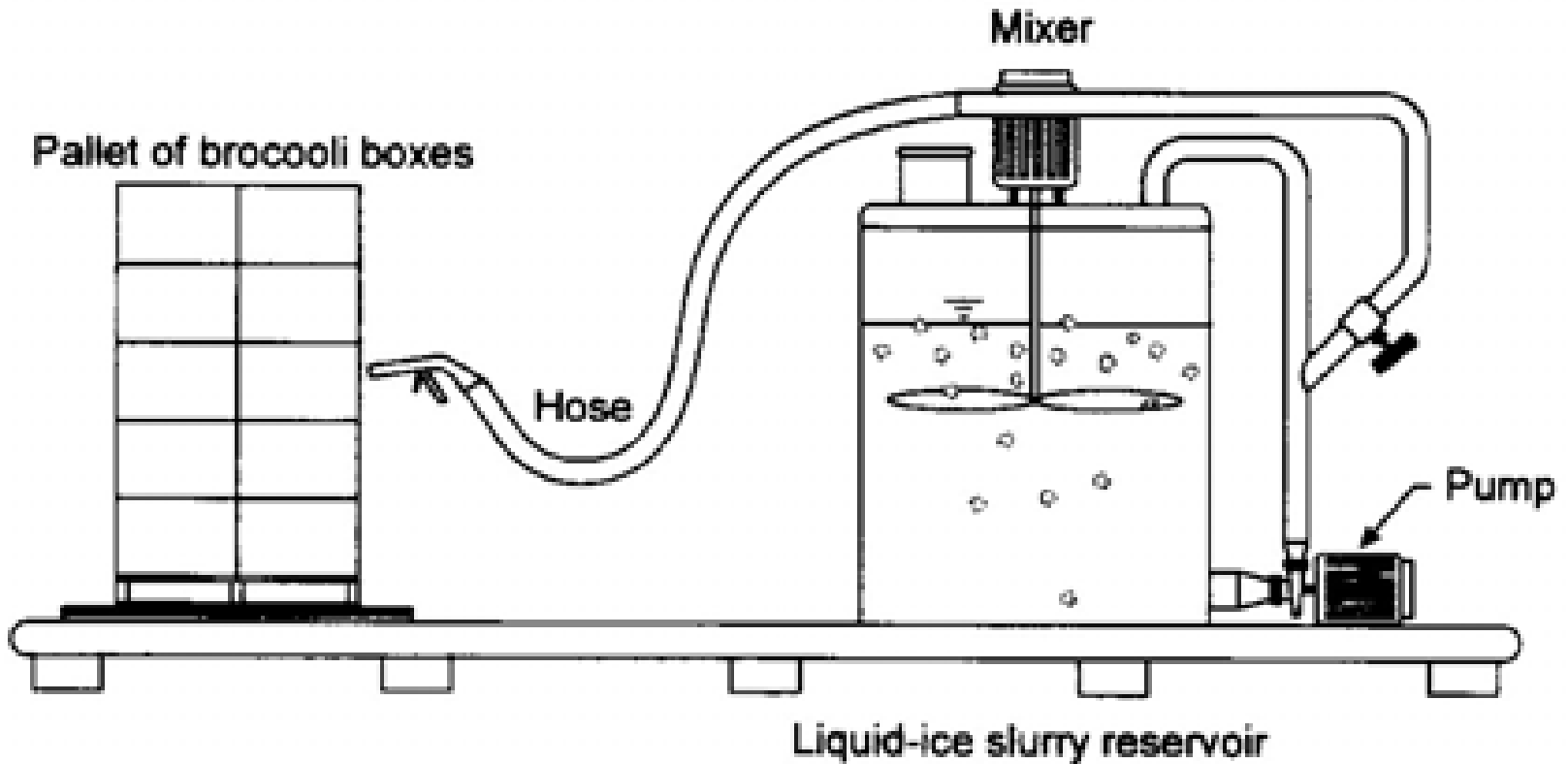
Agriculture et
Agroalimentaire Canada

Glace de surface sur des boîtes de bois





Glace liquide (principe de base)





Agriculture and
Agri-Food Canada

Agriculture et
Agroalimentaire Canada

Glace liquide (système commerciale)





Agriculture and
Agri-Food Canada

Agriculture et
Agroalimentaire Canada

Glace liquide (système commerciale)





Agriculture and
Agri-Food Canada

Agriculture et
Agroalimentaire Canada

Glace liquide (système commerciale)

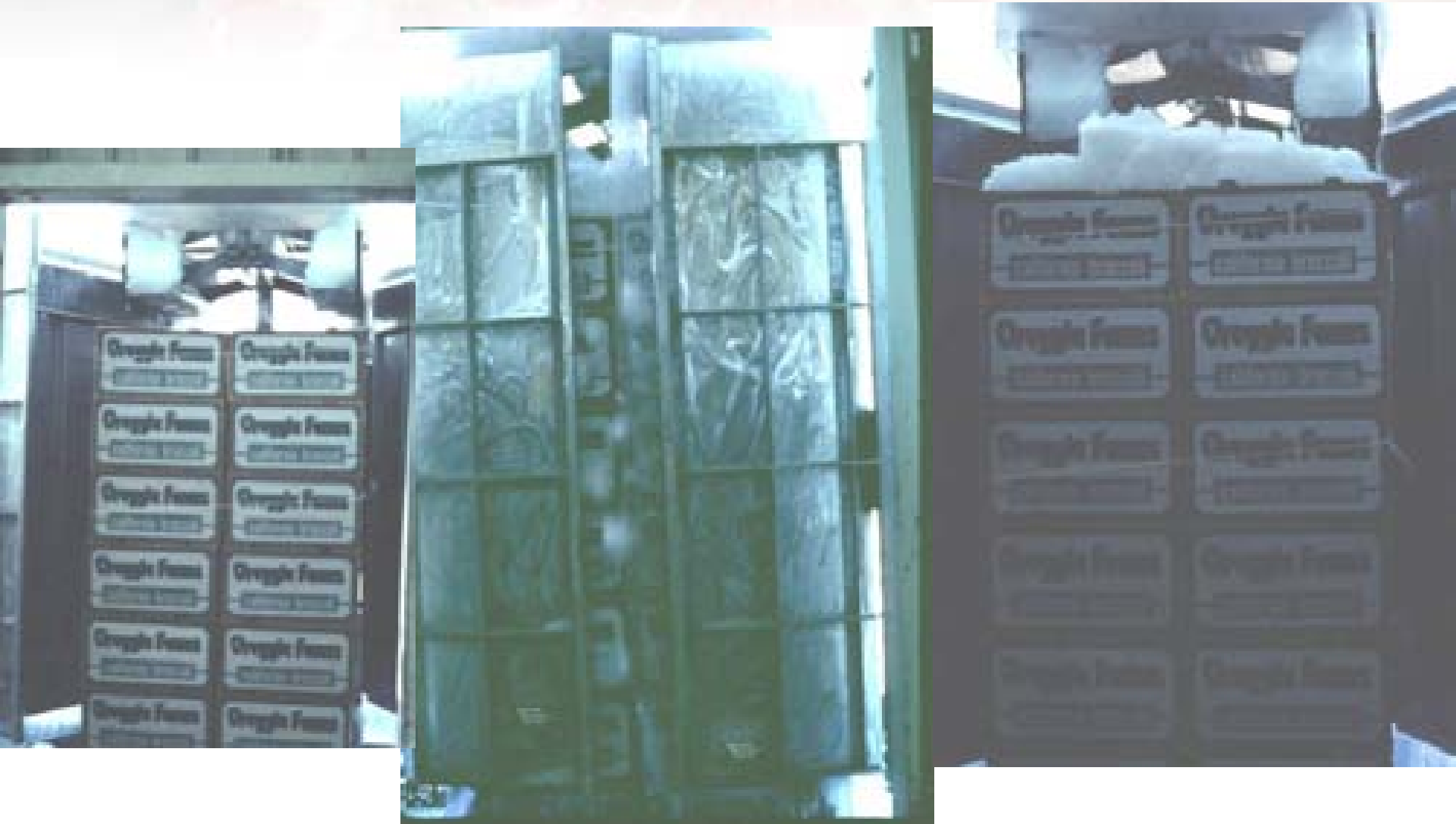




Agriculture and
Agri-Food Canada

Agriculture et
Agroalimentaire Canada

Glace liquide (système commerciale)





Glace liquide (résultats)

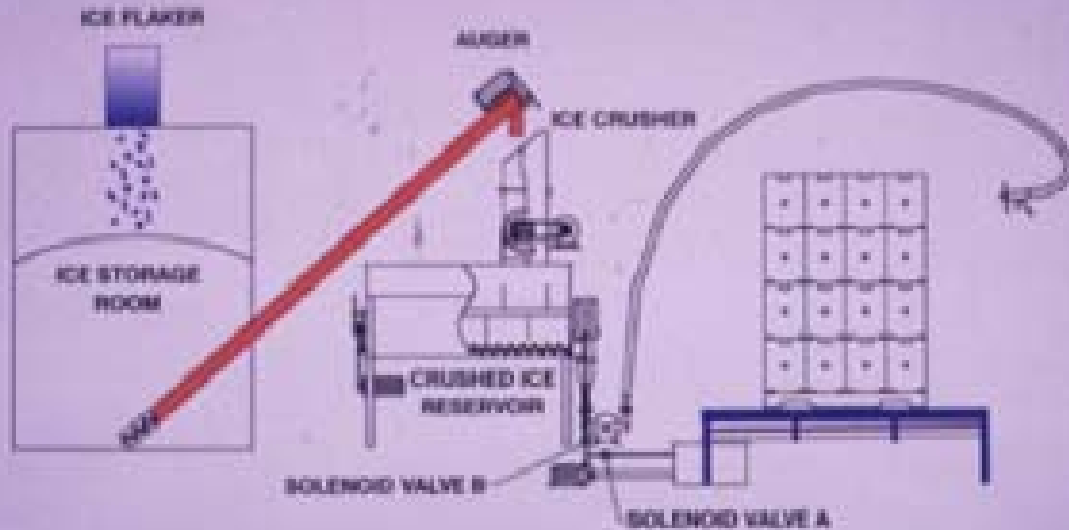




Agriculture and
Agri-Food Canada

Agriculture et
Agroalimentaire Canada

Glace liquide (petite entreprise)





Prérefroidissement

- *Définition*

- *Taux de refroidissement*

- *Méthodes*

- *Air (en chambre, air forcé)*

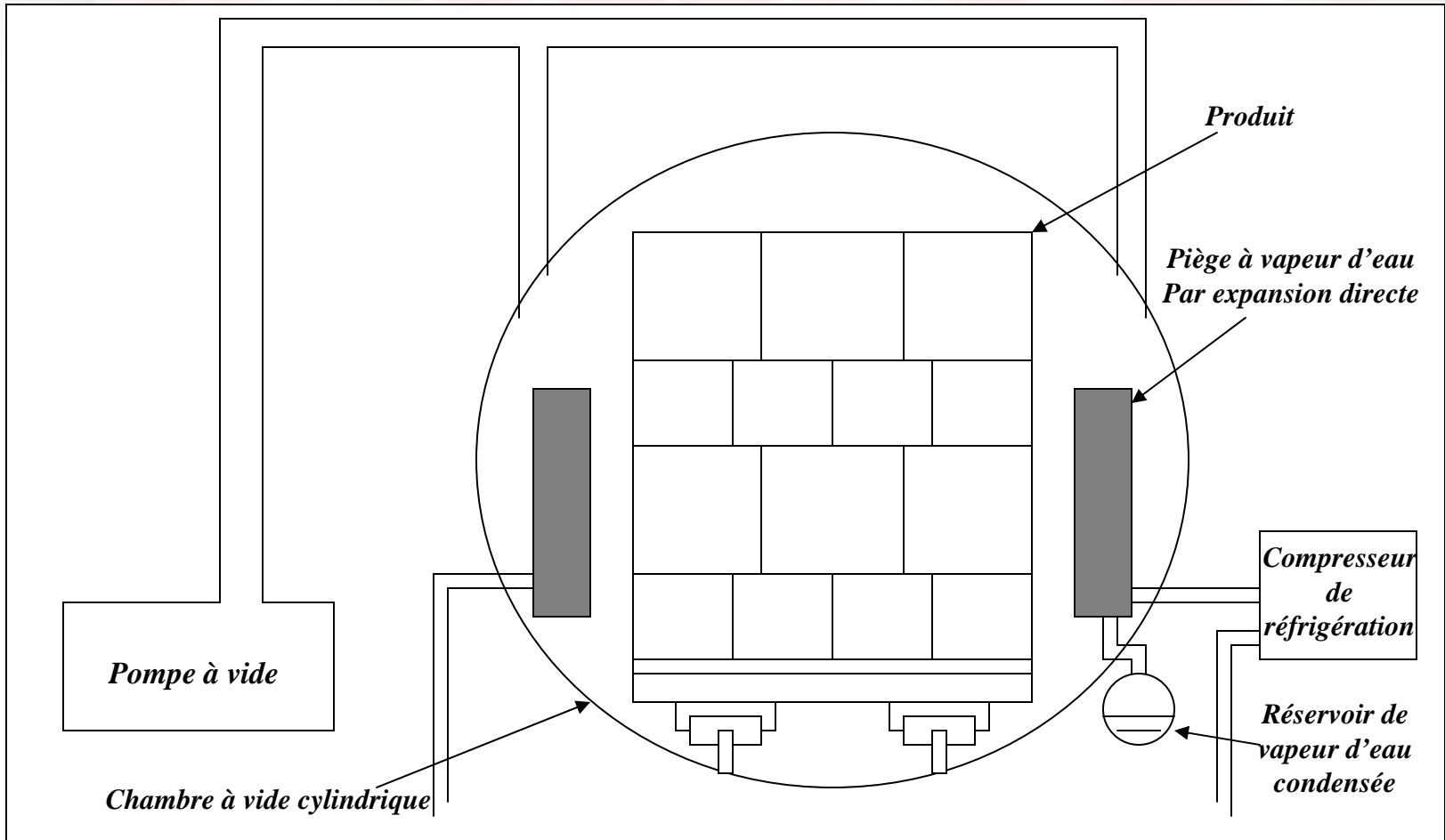
- *Eau (hydrocooling)*

- *Glace (Surfaçage et glace liquide)*

- *Sous vide (vacuum et hydrovac)*

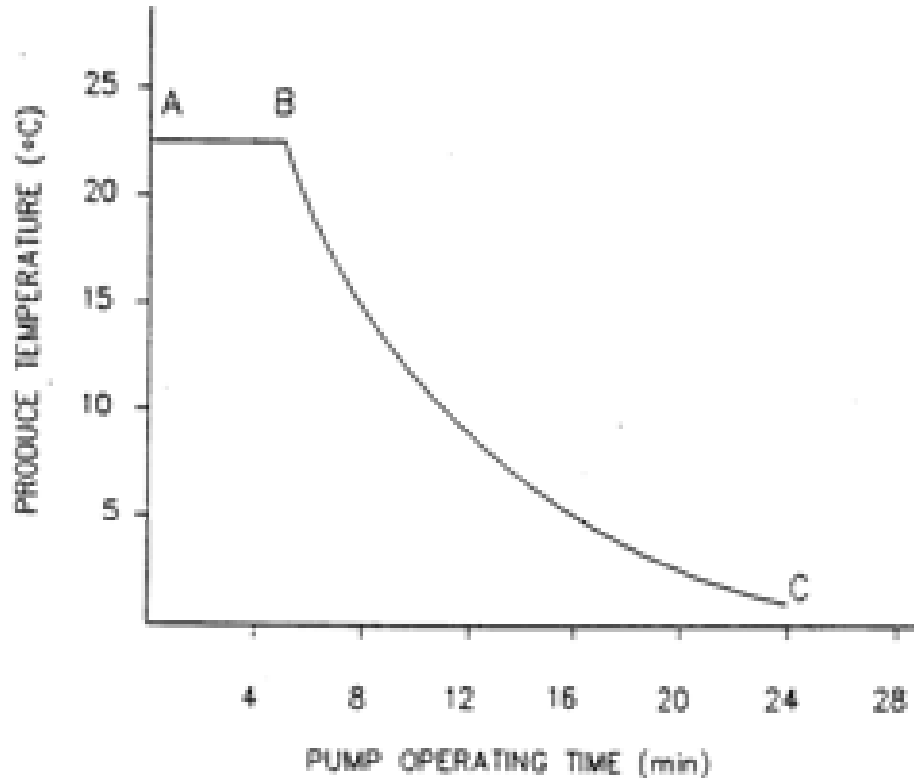


Systeme sous vide (vacuum)





Température moyenne typique du produit pendant le procédé





Agriculture and
Agri-Food Canada

Agriculture et
Agroalimentaire Canada

Systeme sous vide





Agriculture and
Agri-Food Canada

Agriculture et
Agroalimentaire Canada

Systeme sous vide (commerciale)





Sélection d'une méthode de refroidissement

- *Propriétés du produit(s)*
- *Économie*
- *Taille des produits*
- *Durée de la production (louer ou acheter)*
- *Coûts relatifs des différents systèmes*
- *Efficacité énergétique des systèmes*
- *Disponibilité des systèmes et des sources d'énergie*
- *Formation de groupe de coopération*



Aspects physiques

- *Paramètres physiques (T, HR, gaz)*
- *Prérefroidissement*
- *Emballage*
- *Entreposage*
- *Transport*



Emballage

- *Situation actuel*
- *Problèmes principaux*



Agriculture and
Agri-Food Canada

Agriculture et
Agroalimentaire Canada

Produits qui supportent la charge





Agriculture and
Agri-Food Canada

Agriculture et
Agroalimentaire Canada

Problèmes de structure :

*Mauvais
alignement des
coins*





Mauvaise palettisation de boîtes non-standards et mauvais alignement des coins





Agriculture and
Agri-Food Canada

Agriculture et
Agroalimentaire Canada

*Systeme de coins renforcis pour aider à régler des problème de **surcharge***





Agriculture and
Agri-Food Canada

Agriculture et
Agroalimentaire Canada

Structure rigide individuelle et efficace mais dispendieuse





Agriculture and
Agri-Food Canada

Agriculture et
Agroalimentaire Canada

Film plastique stabilisateur raffermi la charge mais empêche la *circulation de l'air* à travers les produits





***Surcharge,
vibration et
humidité peuvent
détruire n'importe
quelle boîte de
carton avec le
temps
(problème de
gestion)***





Agriculture and
Agri-Food Canada

Agriculture et
Agroalimentaire Canada

Stabilité durant le transport ***(Problème de glissement)***





***Sur-remplissage est un problème commun en horticulture ...
un bonne gestion est très importante***





Agriculture and
Agri-Food Canada

Agriculture et
Agroalimentaire Canada



Effet de l'humidité (Risque pour les travailleurs)





***Mauvais
alignement***

=

***Dommmages aux
produits et
risques pour la
vie des
travailleurs***





Agriculture and
Agri-Food Canada

Agriculture et
Agroalimentaire Canada

Surcharge humidité et vibration détruisent les boîtes avec le temps





Agriculture and
Agri-Food Canada

Agriculture et
Agroalimentaire Canada

Protection individuel est importante pour les produits fragiles ...





***et doit être
efficace tout au
long de la
chaîne de froid :
un problème
d'humidité
important peut
annuler son effet
bénéfique***





L'emballage individuel apporte une très bonne protection mécanique mais est dispendieux, et requière temps, espace et matériel





Agriculture and
Agri-Food Canada

Agriculture et
Agroalimentaire Canada

Coupures



Sur-remplissage

*Formation de
condensation*



*Problème
d'écoulement
de jus*



Palette de bois (très peu de support latéral et de protection)





Agriculture and
Agri-Food Canada

Agriculture et
Agroalimentaire Canada

Charges mixes : sources de problèmes avec des contenants non-standard





Agriculture and
Agri-Food Canada

Agriculture et
Agroalimentaire Canada

Épaisseur maximale de fruit



*Mauvaise orientation des
contenants*





***Larges
volumes
avec peu
d'ouverture
=
refroidissement très
difficiles***



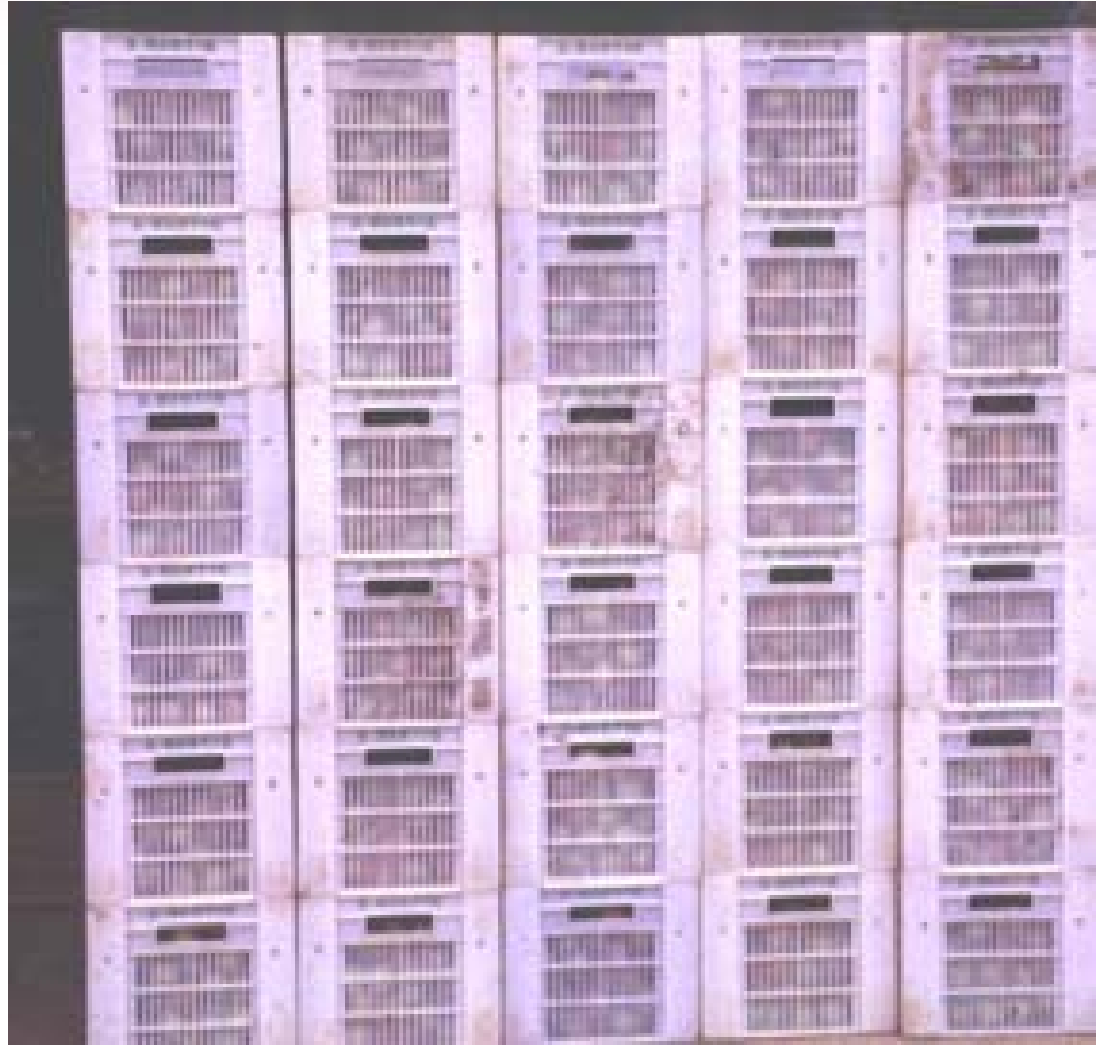


Agriculture and
Agri-Food Canada

Agriculture et
Agroalimentaire Canada



***Hygiène est très
important lors
de la
réutilisation de
contenants***





***Planché mouillé + débris organique =
Cocktail parfait pour les blessures
(travailleurs ou acheteurs)***





Agriculture and
Agri-Food Canada

Agriculture et
Agroalimentaire Canada

Matelassage des produits protège bien si ...





Agriculture and
Agri-Food Canada

Agriculture et
Agroalimentaire Canada

utilisé correctement





Les deux principales considérations

-
- ***Conservation de la qualité***
 - ***Économie***



Solutions

- ***Force du matériel utilisé***
- ***Standardisation de taille***
- ***Méthode d'empilement***
- ***Murs verticaux***
- ***Méthode de remplissage***
- ***Matériel inerte à l'humidité***



Solutions

- ***Taille et distribution des ouvertures***
- ***Perte de pression minimale à travers les parois des contenants***
- ***Matériel stable dans le temps***
- ***Configuration des surfaces internes***
- ***Propriétés du matériel utilisé, technique de lavage et de salubrité***
- ***Louer ou acheter le contenant***



Agriculture and
Agri-Food Canada

Agriculture et
Agroalimentaire Canada

La méthode d'empilement peut apporter une solution





Agriculture and
Agri-Food Canada

Agriculture et
Agroalimentaire Canada

Emballage carton léger pour transport aérien





Agriculture and
Agri-Food Canada

Agriculture et
Agroalimentaire Canada

**1997 = première
utilisation
commerciale des
boîtes de
plastique (RPC)**

**2010 = 35% des
produits
horticoles nord
américains sont
transigés dans
les RPC**





Aspects physiques

- *Paramètres physiques (T, HR, gaz)*
- *Prérefroidissement*
- *Emballage*
- *Entreposage*
- *Transport*



Agriculture and
Agri-Food Canada

Agriculture et
Agroalimentaire Canada

Position des thermostats et système d'humidification





Accès direct entre la chambre froide à l'extérieur





Porte à jet ou à rideau pour décroître l'entrée d'air chaud





Agriculture and
Agri-Food Canada

Agriculture et
Agroalimentaire Canada

Entretien journalier





Agriculture and
Agri-Food Canada

Agriculture et
Agroalimentaire Canada

L'hygiène, c'est important





Aspects physiques

- *Paramètres physiques (T, HR, gaz)*
- *Prérefroidissement*
- *Emballage*
- *Entreposage*
- *Transport*



Maintient de la chaîne de froid

- *Durée de vie des produits périssables ↓ :*
 - *Durée de l'exposition à des hautes T ↑*
 - *Dommmages ↑*
 - *Exposition aux conditions de stress ↑*



Agriculture and
Agri-Food Canada

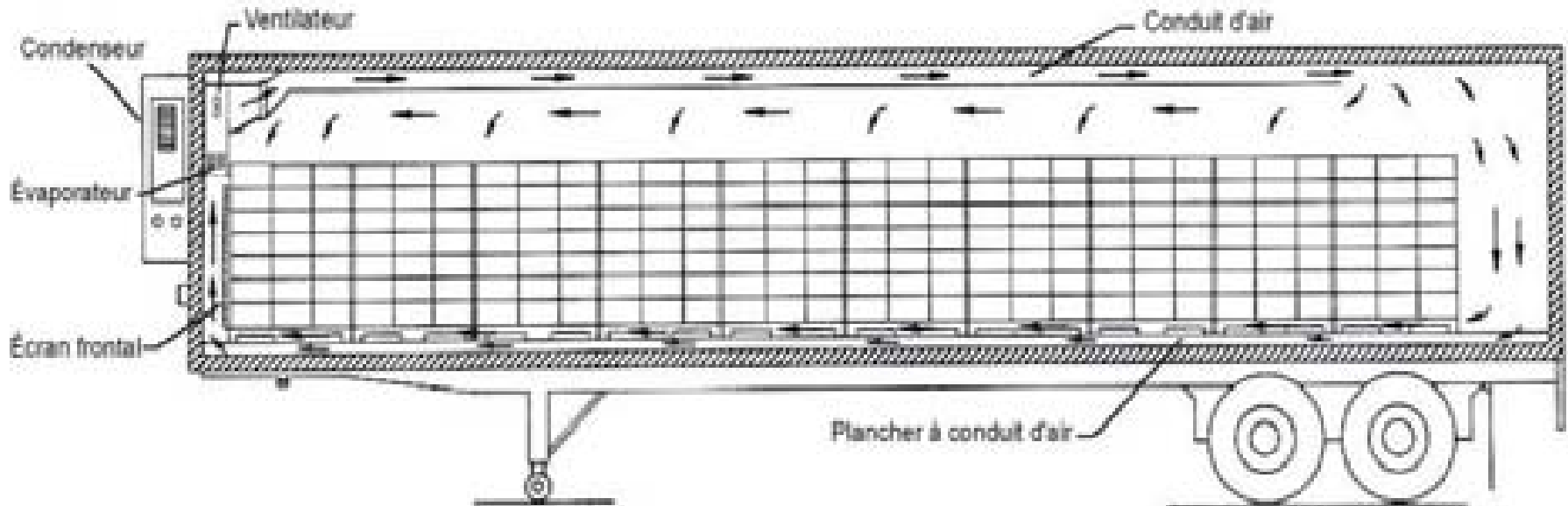
Agriculture et
Agroalimentaire Canada



***Transport
terrestre et
maritime***



Circulation de l'air à l'intérieur de la charge





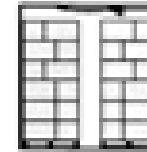
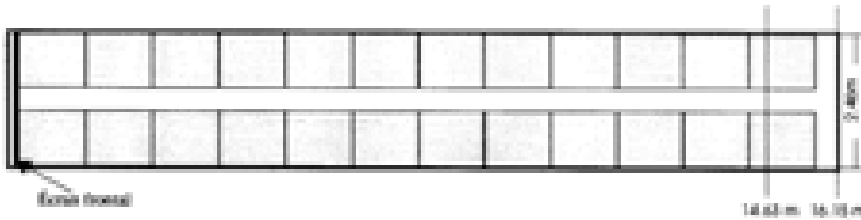
Systeme de réfrigération mécanique installée à l'avant d'un semi-remorque



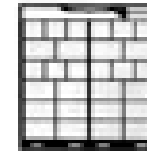
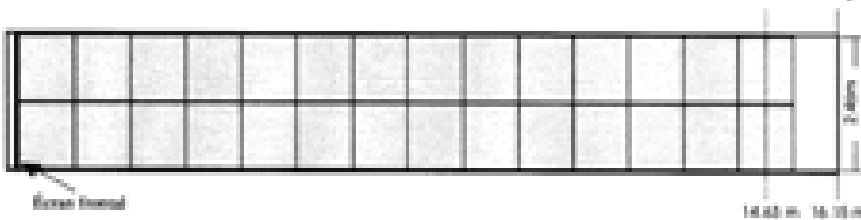


Position d'un chargement pour le transport

A) Chargement contre les parois latérales

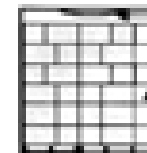
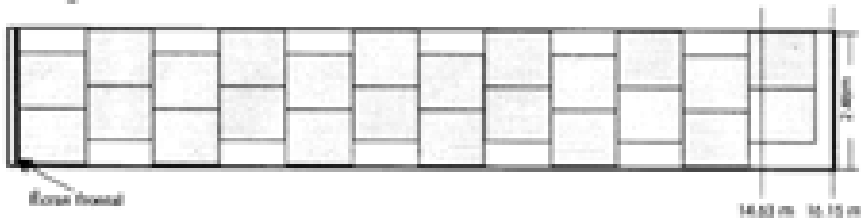


Conduit de distribution d'air



Conduit de distribution d'air

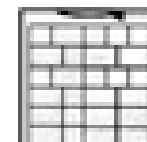
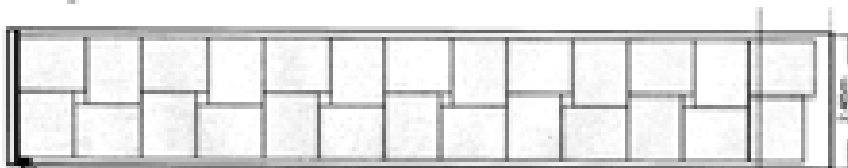
B) Chargement décalé



Conduit de distribution d'air

Paire parallèles de palettes

C) Chargement en couches croisées à cheminées



Conduit de distribution d'air



Agriculture and
Agri-Food Canada

Agriculture et
Agroalimentaire Canada

Intérieur de la semi-remorque





Procédure de chargement d'un camion

- ***Commande d'un camion***
- ***Préparation du chargement***
- ***Préparation du camion***
- ***Chargement***
- ***Après le chargement***



Procédure de chargement d'un camion

- ***Commande d'un camion***

Vérifier que le camion est en bonnes conditions

***Camion avec conduit d'air de retour, un écran frontal,
et un planché à rainures***

Camion avec système de suspension à l'air



Procédure de chargement d'un camion

- ***Préparation du chargement***

S'assurer que le produit est bien refroidi

Garder les produits au froid jusqu'au chargement

Traiter les produits à l'AM immédiatement avant le chargement, si requis



Procédure de chargement d'un camion

- ***Préparation du camion***

Prérefroidir ou préchauffer la remorque au besoin

Arrêter le système de réfrigération et ouvrir les portes

Reculer le camion à la porte du quai de chargement

Nettoyer les rainures du plancher et ouvertures de drainage



Procédure de chargement d'un camion

- **Chargement**

Éviter de secouer les palettes pendant le chargement

Éviter de perforer les sacs à AM

Charger des produits qui sont compatibles

Charger les produits selon un alignement central

Utiliser des calages entre les produits et les murs de côté du camion

Utiliser des calages pour stabiliser la charge à l'arrière du camion



Procédure de chargement d'un camion

- ***Après le chargement***

Éloigner le camion de la porte de chargement

Fermer les portes immédiatement

Remettre en marche le système de réfrigération

Ajuster la température à la valeur recommandée



Agriculture and
Agri-Food Canada

Agriculture et
Agroalimentaire Canada

Refroidissement de la semi-remorque





Agriculture and
Agri-Food Canada

Agriculture et
Agroalimentaire Canada

Chargement du camion

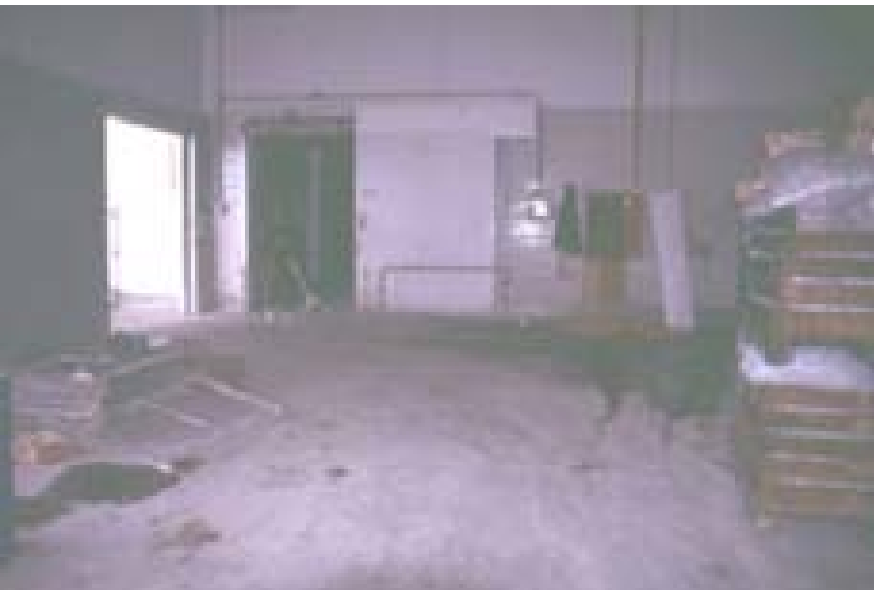
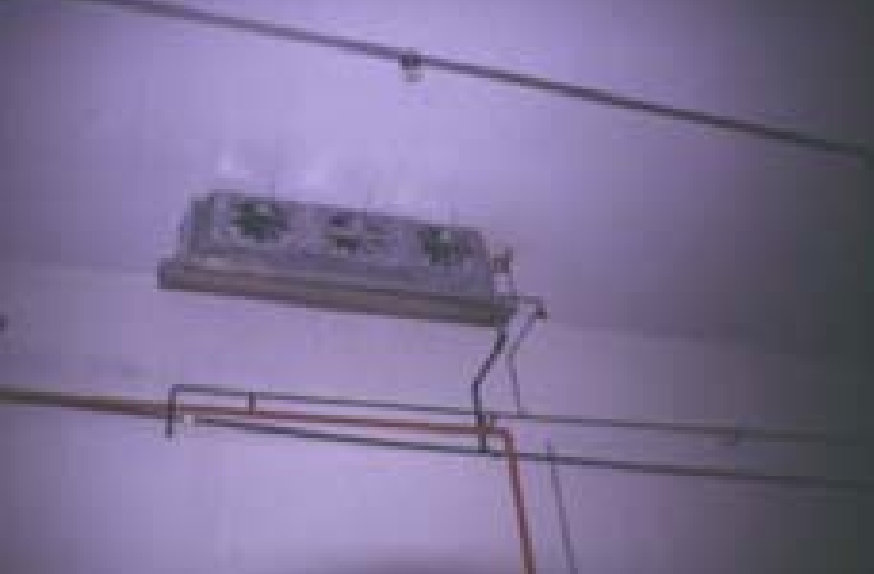




Agriculture and
Agri-Food Canada

Agriculture et
Agroalimentaire Canada

Baie de chargement





Agriculture and
Agri-Food Canada

Agriculture et
Agroalimentaire Canada

Chargement du camion





Agriculture and
Agri-Food Canada

Agriculture et
Agroalimentaire Canada

Transport

***Calage de la
charge sur les côtés
à l'aide de ballons
de stabilisation***





Agriculture and
Agri-Food Canada

Agriculture et
Agroalimentaire Canada

Systeme de gonflage des ballons





Agriculture and
Agri-Food Canada

Agriculture et
Agroalimentaire Canada

Calage de la charge à l'arrière





Agriculture and
Agri-Food Canada

Agriculture et
Agroalimentaire Canada

Conclusion



Les systèmes doivent être adaptés pour chaque production, producteur et en fonction de considérations humaines et économiques



Agriculture and
Agri-Food Canada

Agriculture et
Agroalimentaire Canada



Fin

Pour rejoindre ce conférencier:
Clément Vigneault
450-515-2106
clement.vigneault@agr.gc.ca

Canada 