



# Conception d'un conditionneur et d'un séchoir standard pour l'ail

Clément Vigneault, PhD, Ingénieur  
Ingénierie postrécolte des produits horticoles frais  
[Ingenierie.Postrecolte@outlook.com](mailto:Ingenierie.Postrecolte@outlook.com)  
514-895-9145



# Objectifs

- Présenter les paramètres requis pour la conception d'un conditionneur et d'un séchoir pour l'ail
- Standardiser ces paramètres à partir des conditions rencontrées sur une vingtaine de sites traitant de 1 à 75 tonnes d'ail



# Comme une recette de gâteau

**L'important ce sont les proportions des ingrédients**

Donne 10 portions

- 2 tasses de chapelure de biscuit Graham
- 1/2 tasse de beurre (1/4 de livre de beurre)
- 1/2 lb de fromage blanc à la crème de Philadelphia
- 1/2 tasse de sirop d'érable
- 1 enveloppe de Dream Whip
- 1 boîte de garniture pour tarte aux cerises.



# Équipements requis

<b><i>Conditionneur pour le traitement thermique</i></b>	<b><i>Pour un séchoir</i></b>
Systeme de chauffage	Ventilation pour circuler l'air à travers l'ail
Ventilation pour circuler l'air à travers l'ail	Condensateur d'eau (déshumidificateur)
Ventilation pour renouveler d'air	Climatiseur pour contrôler la température



# *Paramètres pour un conditionneur basés sur la masse d'ail récoltée par jour*

Puissance de chauffage requise	<b>2.3 W kg<sup>-1</sup></b>	pour chauffer de 20 °C en 4h
Taux de ventilation	<b>1.666 m<sup>3</sup> h<sup>-1</sup> kg<sup>-1</sup></b>	0.980 cfm kg <sup>-1</sup>
Besoin de renouvellement d'air	<b>0.416 m<sup>3</sup> h<sup>-1</sup> kg<sup>-1</sup></b>	0.245 cfm kg <sup>-1</sup>
Vitesse maximum de l'air dans les conduits	<b>5 m/s</b>	1000 pi/min



# *Paramètres pour un séchoir basés sur la masse d'ail à séchée*

Taux de ventilation dans le séchoir	<b>0.960 m<sup>3</sup> h<sup>-1</sup> kg<sup>-1</sup> ou 0.565 cfm kg<sup>-1</sup></b>
Volume d'eau à condenser par jour	<b>0.0360 l j<sup>-1</sup> kg<sup>-1</sup></b>
Puissance du climatiseur dans le séchoir en watt par litre d'eau condensée par jour	<b>24.5 W l<sup>-1</sup> j<sup>-1</sup></b>
Vitesse maximum de l'air dans les conduits	<b>1000 pi/min ou 5 m/s</b>



# Exemple

Récolte totale	4 000 kg ou 53 333 bulbes
Nombre minimum de jours de récolte	5 jours
Récolte moyenne / jour	800 kg
Masse moyenne des bulbes humides	75 g/bulbe





# Le conditionneur

Appareil	Paramètre	Variable	Spécification	Contrôle
Puissance de chauffage	<b>2.3 W kg<sup>-1</sup></b>	X 800 kg	1840 W	Thermostat à 44 ±1°C
Ventilateur principal	<b>0.980 cfm kg<sup>-1</sup></b>	X 800 kg	784 cfm à 1/4" d'eau	En continu
Ventilateur de renouvellement d'air	<b>0.245 cfm kg<sup>-1</sup></b>	X 800 kg	196 cfm à 1/4" d'eau	Thermostat à 41° ±1C

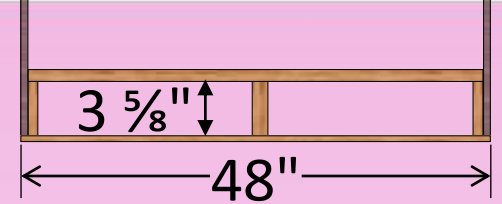


# Le séchoir

Appareil	Paramètre	Variable	Spécification	Contrôle
Ventilateur	<b>0.565 cfm kg<sup>-1</sup></b>	x 4000 kg	2260 cfm à 1/4 po d'eau	En continu
Déshumidificateur	<b>0.036 l kg<sup>-1</sup> j<sup>-1</sup></b>	x 4000 kg	144 l / j	Ajusté à 50% HR
Climatiseur	<b>24.5 W l<sup>-1</sup> j<sup>-1</sup></b>	x 144 l / j	3528 W	°T entre 22 et 24°C



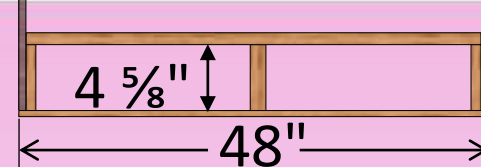
# Nombre de plenums en 2x4



La vitesse maximum	<b>5 m s<sup>-1</sup> ou 1000 pi min<sup>-1</sup></b>
Section minimale totale des plenums	2260 cfm/1000 pi min <sup>-1</sup> =2.26pi <sup>2</sup> ou 331 po <sup>2</sup>
Section du plenum sous une boîte-palette de 40x48", le plenum fait face au 48"	2x4 commercial = 3 5/8" 156 po <sup>2</sup>
Nombre minimale de plenums	2.12, donc 3 plenums
Volume d'ail d'une boîte-palette 40x48" avec 36" d'ail d'épais	0.974 m <sup>3</sup> ou 34.4 pi <sup>3</sup>
Masse d'ail dans cette boîte-palette	487 kg ou 1 071 lb 3 5/8"
Nombre de boîte-palettes	8.21 boîte-palettes



# Nombre de plenums en 2x5



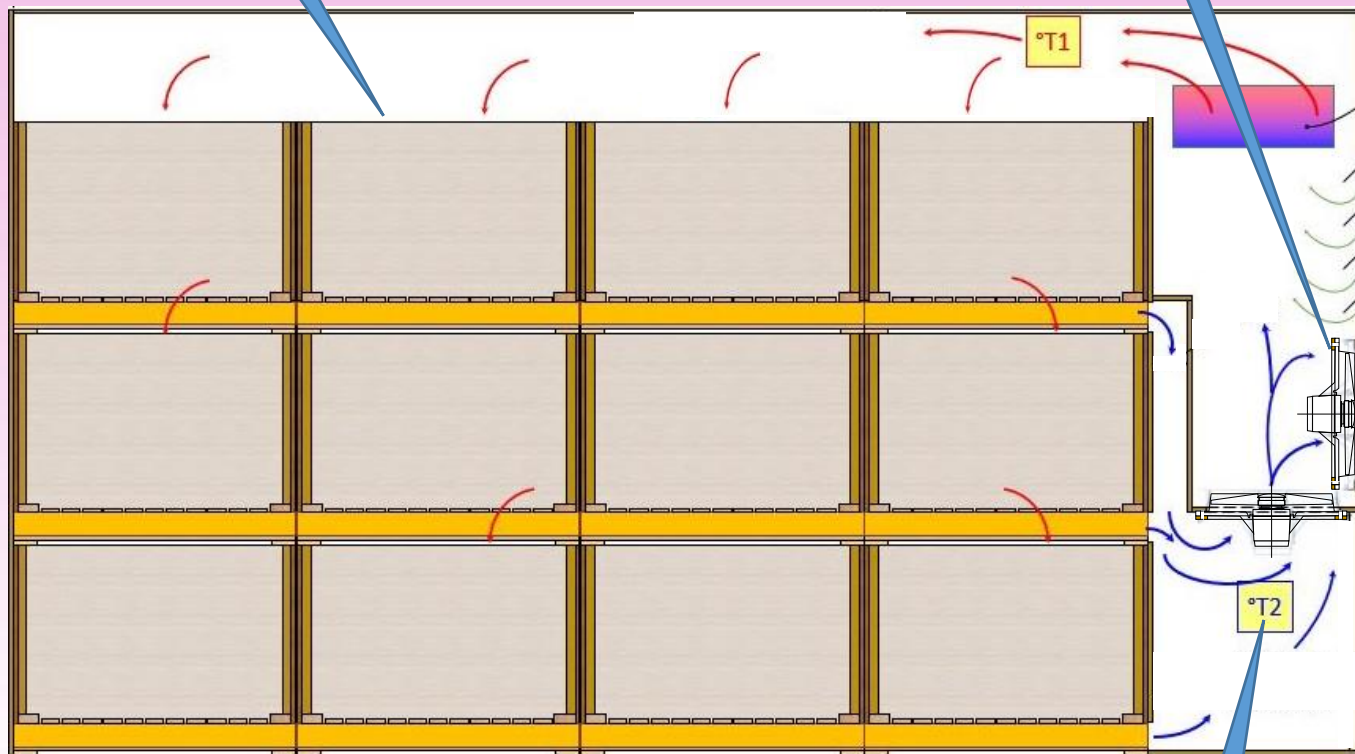
La vitesse maximale de l'air	5 m/s ou 1000 pi/min
Section minimale totale des plenums sous les palettes	331 po <sup>2</sup>
Section du plenum sous une boîte-palette de 40x48 po, le plenum fait face au 48 po	2x5 commercial = $4 \frac{5}{8}$ " 201 po <sup>2</sup>
Nombre minimale de plenums	1.65 donc 2 plenums
Volume d'ail d'une boîte-palette 40x48po avec 36 po d'ail d'épais	0.974 m <sup>3</sup> ou 34,4 pi <sup>3</sup>
Masse d'ail dans cette boîte-palette	487 kg ou 1 071 lb
Nombre de boîte-palettes 40x48po avec 36 po d'ail d'épais	8.21 boîte-palettes 40x48x36



Mettre un couvercle sur chaque boîte au haut des colonnes pour uniformiser le conditionnement

Ventilateur de renouvellement d'air

Conditionneur pour le traitement thermique



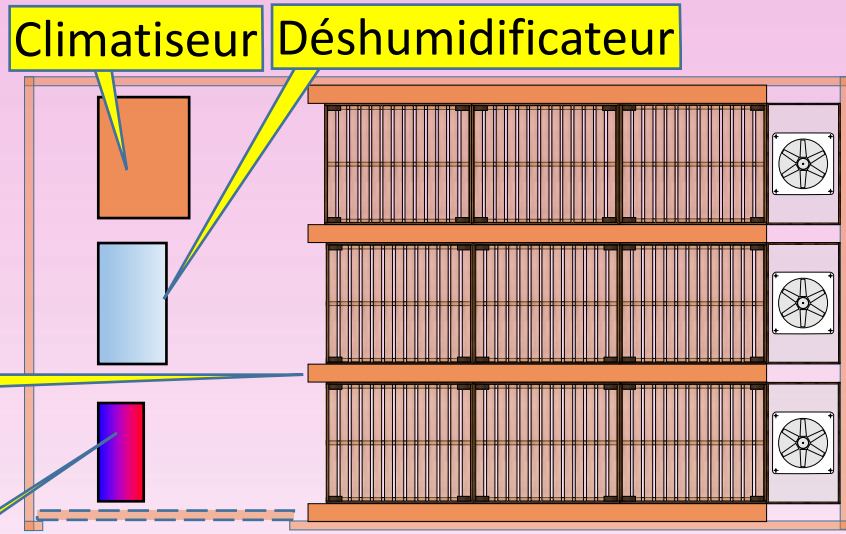
Ne pas oublier de boucher l'entrée des fourches de la dernière boîte-palette de chaque rangée pendant le conditionnement, le séchage et l'entreposage

Ventilateur principale pour la circulation de l'air à travers la masse d'ail

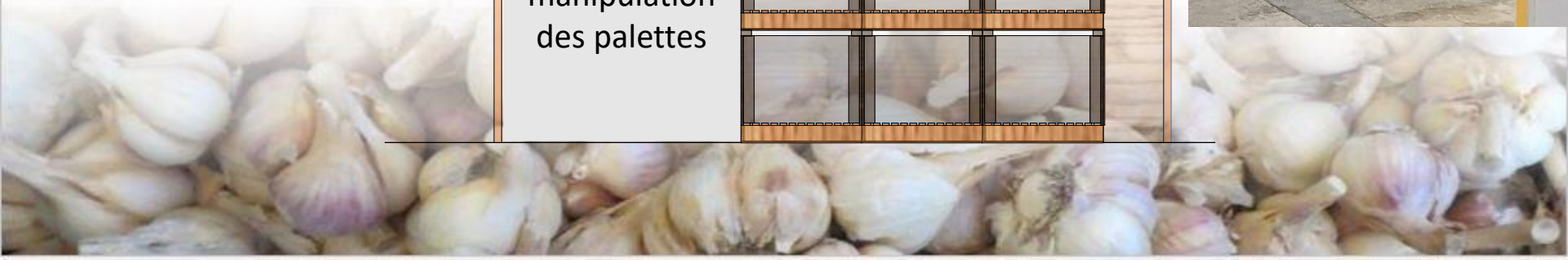
# Vue en plan et de côté d'un type de séchoir/entrepôt

Si bâti en unité de séchage, on divise la puissance de ventilation par le nombre d'unité

Lignes de 6 po de large peintes sur le plancher servant de guide pour placer les BP en laissant 6 po entre les rangées de BP et 6 po des murs



Système de chauffage pour maintenir la température l'hiver à 20°C et l'HR à 50%



Un merci particulier aux producteurs  
qui m'ont aidé à développer ces  
paramètres

- Denis Dalpé
- Anouk Préfontaine
- Dany Jacques
- Arnaud Le Chatelier

