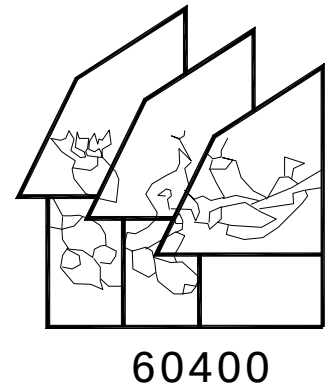
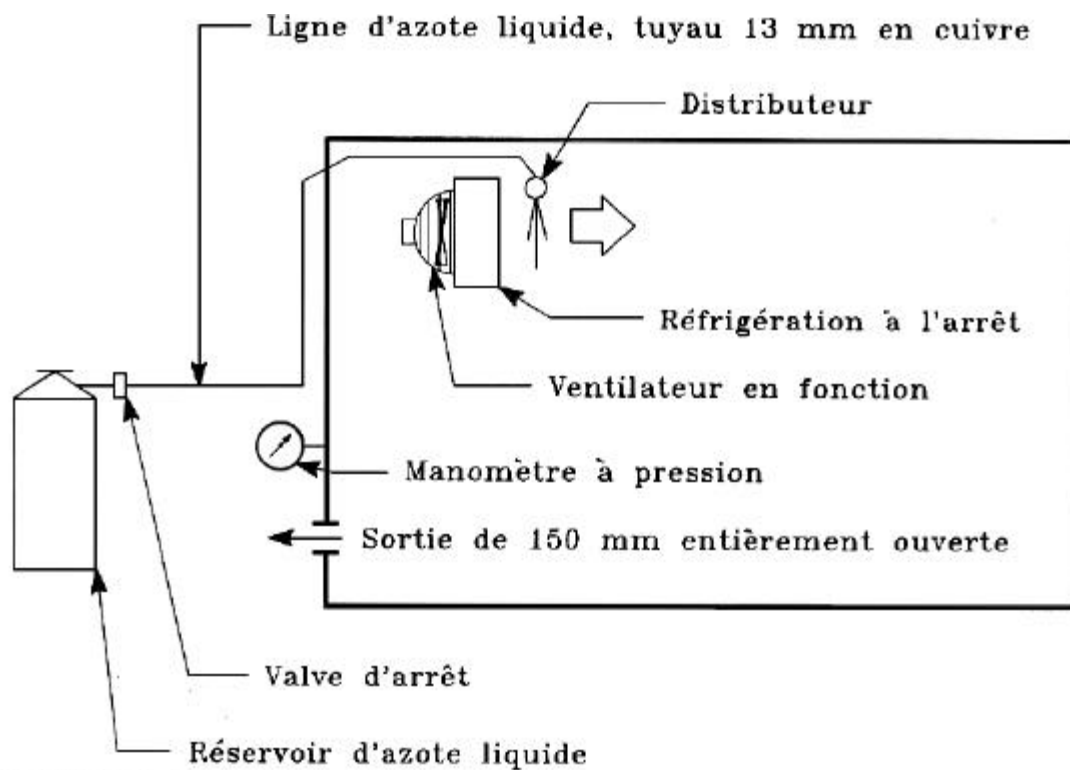


# INJECTION DE L'AZOTE LIQUIDE DANS UN ENTREPÔT À ATMOSPHERE CONTRÔLÉE (A.C.)



1989-10

INSTRUCTIONS COMPLÈTES



**FIGURE 1**

# INJECTION DE L'AZOTE LIQUIDE

## DANS UN ENTREPÔT À ATMOSPHERE CONTRÔLÉE (A.C.)

Gilbert Belzile, Ingénieur et agronome  
Irénee Couture, technicien

### INTRODUCTION

Un abaissement rapide de la température et de l'oxygène permet d'obtenir des pommes ayant une fermeté plus élevée. Pour obtenir de bons résultats il faut remplir, refroidir et abaisser l'oxygène à 5% dans les cinq jours après la cueillette.

### L'AZOTE LIQUIDE

Il existe une façon simple ne nécessitant que très peu d'investissement pour abaisser l'oxygène. Il s'agit de l'achat d'azote liquide.

Il y a plusieurs avantages à utiliser l'azote liquide:

- 1- L'azote liquide est un système très rapide pour réduire l'oxygène de 21% à 5%. L'oxygène contenu dans une chambre de 10 000 minots peut être abaissée à 5% dans aussi peu que 3 à 4 heures.
- 2- L'équipement est très simple et peu coûteux (moins de 150,00\$) pour le tuyau de cuivre et les raccords par chambre.
- 3- Il n'y a pas de CO<sub>2</sub> généré, donc pas d'épuration supplémentaire de CO<sub>2</sub>.
- 4- Il n'y a pas d'éthylène ou d'autres hydrocarbures d'introduits. La méthode est simple, sécuritaire, rapide et parfaite pour un bas taux d'éthylène.

### LES DÉSAVANTAGES

- 1- L'utilisation est coûteuse pour les chambres dont l'étanchéité est médiocre et dont l'oxygène ne peut pas être maintenu à 3% par la respiration de la pomme durant la saison de l'entreposage AC.
- 2- C'est aussi coûteux si l'on veut ouvrir la chambre 1 ou 2 fois durant l'entreposage AC et recréer les conditions d'entreposage.

Il y a plusieurs précautions qui doivent être prises quand on emploie l'azote liquide:

- 1- Les chambres doivent être ventilées avec une ouverture de 150 mm ou 2 de 100 mm de diamètre. Connectez un manomètre de pres-

sion dans le tuyau d'analyse de gaz. Si la pression dans la chambre AC excède 1 pouce d'eau, réduisez le débit d'azote liquide. Si l'azote liquide est introduit à un débit plus grand que 320 litres à l'heure, 2 ouvertures de 150 mm de diamètre pourraient être nécessaires.

- 2- Le liquide, qui est très froid - 195°C (-320°F), s'évapore en azote gazeux à moins de 60 mm du distributeur. N'admettez pas de liquide en contact avec les moteurs des ventilateurs électriques. Si vous introduisez le liquide à un débit supérieur à 320 litres à l'heure, vous pouvez geler les pommes près des évaporateurs. Si la température du fruit près de l'évaporateur est mesurée avec un thermocouple, le débit de liquide peut être ajusté pour prévenir le gel.

Vous devez commander l'azote liquide à l'avance si vous voulez l'avoir quand vous fermez la chambre. L'azote liquide est habituellement livré dans des réservoirs de 169 litres. Commandez 110 litres par 1000 boisseaux pour réduire l'oxygène de 21 à 5%.

Il est recommandé d'installer en permanence un tuyau de cuivre mou de 12,5 mm (½ pouce) de diamètre pour la ligne d'azote liquide dans chaque chambre. Le tuyau de cuivre devrait être raccordé à un distributeur comme le montre la Figure 1. Le distributeur est fait d'un tuyau de cuivre rigide de 25 mm (1 pouce) de diamètre et la longueur est la même que celle de l'évaporateur. L'air est circulé par les ventilateurs de l'évaporateur et mélangé avec l'azote alors que la réfrigération est arrêtée. Le système de distribution, tel que montré dans la Figure 2, est préférable pour mélanger et pour uniformiser la température. Dans notre croquis, nous spécifions 20 trous de 3 mm (1/8 pouce) qui sont espacés uniformément sur la longueur du distributeur. Le nombre et la grosseur des trous est requis pour prévenir la surpression dans le distributeur et la tuyauterie du liquide.

L'azote liquide est extrêmement froid, il s'évapore à -195°C. Il faut être prudent quand on vide les cylindres. Une personne compétente doit montrer l'utilisation des valves. Il faut mettre des gants et il est préférable d'avoir un masque facial, afin que la peau ne soit pas exposée, c'est une règle de sécurité avec l'azote. Un cylindre rempli pèse 233 kg et contient 120 kg d'azote.

## ÉCONOMIQUE

L'utilisation de l'azote semble actuellement avantageuse pour une capacité d'entreposage inférieure à 25 000 minots. Le prix doit être négocié avec les distributeurs (Air liquide, Liquid Carbonic et Union Carbide) à chaque année. Il faut 110 litres par 1000 minots d'entreposage, ce qui correspond, aux prix de 1989, à environ 0,12\$ par boisseau.

