



# infos

## STATIONS FRUITIÈRES

N°12

Bulletin d'informations pratiques sur l'entreposage et le conditionnement des fruits

### SOMMAIRE

<b>Réseau conservation : quelques résultats récents</b>	<b>1</b>
Test de prévision du bitter pit	1
Test de prévision de l'échaudure	1
Diagnostic échaudure par contrôles visuels en chambre froide	2
Efficacité de différentes techniques de lutte contre le scald	2
Prévention de l'échaudure par les vapeurs d'éthanol	2
Autres méthodes ou produits naturels pour lutter contre les maladies	2
Nouvelles variétés : des informations sur la cueillette et le stockage	3
<b>Le remplacement des fluides frigorigènes (suite...)</b>	<b>3</b>
Des situations diverses	3
<b>Annonces</b>	<b>4</b>
<b>Pour tous renseignements</b>	<b>4</b>

## Réseau conservation : quelques résultats récents

### Test de prévision du bitter pit

Un test rapide a été proposé par Eksteen pour évaluer le risque de bitter pit des lots avant récolte :

- 15 jours avant récolte, prélèvement de 30 à 50 fruits sur plusieurs arbres représentatifs de la charge moyenne du verger. Trempage 1 à 2 mn dans une solution à 2 g/l d'éthéphon
- 2 à 3 jours avant récolte, comptage des fruits atteints de bitter pit.

Des essais ont été mis en place depuis 1998 sur différents vergers de Golden et Braeburn (charge variable) pour vérifier la fiabilité de ce test, tant pour des conservations en froid normal qu'en atmosphère contrôlée. Bien que les pourcentages de bitter pit

constatés en sortie de chambre froide ne soient pas toujours comparables à celui indiqué par le test de prévision (souvent plus élevé après 6 mois de conservation en froid normal et plus faible après conservation en atmosphère contrôlée), on peut considérer que le trempage dans une solution d'éthéphon est un bon indicateur de la sensibilité des lots. Dans le cas de variétés récoltées en plusieurs passages, on obtient une meilleure précision en effectuant un 2<sup>e</sup> prélèvement après le 1<sup>er</sup> passage : le bilan de ces deux trempages est bien corrélé avec le résultat global du verger.

### Test de prévision de l'échaudure

Un test proposé par le Ctifl de St Rémy de Provence est en cours de validation. Il est basé sur le dosage des triènes conjugués (hydroperoxydes) présents dans l'épiderme des fruits : l'évolution de la densité optique mesurée par spectrophotométrie à 280 nm est en

relation étroite avec l'apparition de scald en conservation. Ce test n'est applicable que sur des lots de fruits non traités au DPA, mais pourrait présenter un intérêt majeur en cas d'interdiction des traitements post-récolte.

Les essais menés ces dernières années dans les trois stations d'expérimentation ont confirmé que dans le cas d'un stockage en atmosphère contrôlée, lorsque les fruits ont atteint une densité optique de 2, le stockage peut se prolonger pendant 6 semaines sans risque de développement de scald. D'après les résultats

obtenus depuis 3 ans, la sensibilité au scald varie fortement selon les vergers pour une même date de cueillette ; une mesure de densité optique effectuée en novembre donne une image assez fidèle de l'ordre d'apparition de la maladie dans les différents lots en conservation.

### Diagnostic échaudure par contrôles visuels en chambre froide

Le suivi d'échantillons non traités conservés en froid normal et sortis à température ambiante à des dates échelonnées donne également des indications intéressantes sur la sensibilité des mêmes lots stockés en atmosphère contrôlée : apparition des premières

traces de scald avec 1 à 2 mois de retard en atmosphère contrôlée par rapport au froid normal, selon la date de récolte (moins d'écart dans le cas de cueillettes très précoces).

### Efficacité de différentes techniques de lutte contre le scald

L'effet date de récolte a une fois de plus été mis en évidence. Dans l'essai conduit au CEFEL, une récolte repoussée au 20 octobre a permis d'enrayer le développement du scald dans le cas d'une conservation en atmosphère contrôlée jusqu'en février, mais pas en froid normal ; plus de la moitié des fruits conservés en atmosphère contrôlée étaient encore commercialisables en avril, tandis que l'ensemble des fruits récoltés le 6 octobre étaient atteints de scald à cette date. Un délai de mise au froid de 15 jours à 15-18°C a permis de réduire sensiblement la proportion de fruits atteints,

tant en froid normal qu'en atmosphère contrôlée, en contrepartie d'une perte de la couleur verte (pas d'effet sur l'échaudure dans les essais de St-Rémy).

Enfin, dans le cas d'une conservation en atmosphère contrôlée jusqu'en avril, un second traitement au DPA réalisé mi-janvier a permis d'enrayer le développement du scald dans les semaines suivantes, augmentant ainsi de 30 % la part de fruits commercialisables en fin d'essai par rapport à un témoin uniquement traité après récolte.

### Prévention de l'échaudure par les vapeurs d'éthanol

Un premier test expérimental mené en 1998/1999 avec l'ENSAT confirmait les travaux de M. Scott (Australie) sur les vapeurs d'éthanol. Cet antioxydant naturel freine l'accumulation de triènes conjugués dans l'épiderme des fruits, limitant ainsi le développement du scald. Un essai plus complet a été mis en place au CEFEL sur Granny en 1999/2000 (cueillette précoce).

Contrairement à l'année précédente, l'application d'éthanol en post-récolte a eu peu d'effet dans le cas d'un stockage en froid normal au-delà du mois de janvier. En revanche, l'efficacité du traitement a été bonne en atmosphère contrôlée, en particulier dans le cas d'une application d'éthanol dès le début du stockage.

### Autres méthodes ou produits naturels pour lutter contre les maladies

L'eau chaude à une température de 50 à 52°C est connue depuis longtemps comme méthode alternative de lutte contre les maladies fongiques et physiologiques. Des substances naturelles peuvent être ajoutées au bain pour renforcer l'efficacité du traitement, notamment l' $\alpha$ -tocophérol (vitamine E) dont les propriétés antioxydantes permettent de limiter le développement du scald, ou l'Eugénol pour lutter contre les pourritures. Des essais conduits dans les différentes stations ont mis en évidence le risque de

brûlure pour des températures supérieures à 52°C (sensibilité variétale testée à la Morinière) et les difficultés d'application de cette technique (refroidissement de l'eau lors du douchage en cas d'utilisation d'un drencher "classique" muni de résistances chauffantes).

Les résultats obtenus à St-Rémy sur Granny Smith sont intéressants (rec. 22/09/99, conservation en atmosphère contrôlée jusqu'à fin février + 7 j à température ambiante) :

	Témoin	Eau 50°C (trempage 2 mn)	Eau 50°C + tocophérol	DPA
% fruits commercialisables	20-25	70-75	80-85	100

## Nouvelles variétés : des informations sur la cueillette et le stockage

L'étude du comportement des nouvelles variétés en post-récolte représente une part importante des activités du réseau « conservation ». La décision de cueillette, le mode de conservation optimal, les

caractéristiques des fruits, sont les principaux critères étudiés. Le tableau ci-dessous tente de résumer les observations réalisées sur 4 variétés qui connaissent aujourd'hui un certain développement.

	Décision de cueillette	Conservation	Risques en cours de conservation	Qualité produit
<b>Nouveaux mutants GALA</b>	Régression d'amidon 3 à 6 La coloration rouge est trop importante pour évaluer la couleur de fond, risque d'une cueillette trop précoce.  Fermeté La logistique récolte / stockage doit être rapide pour maintenir la fermeté.	Température 0,5 à 1°C Froid normal jusqu'en décembre  Atmosphère contrôlée jusqu'en mars  2% O <sub>2</sub> et 2 à 1,5% CO <sub>2</sub>	Perte de fermeté (caractéristique GALA), importance du délai de mise au froid et de mise en régime gazeux.	Une cueillette trop précoce réduit la qualité gustative du fruit (arômes) et le taux de sucre.
<b>CORAIL® Pinova</b>	Régression d'amidon 5 à 7. Couleur de fond tournante.	Température 0,5 à 1°C Froid normal jusqu'en janvier Atmosphère contrôlée jusqu'en avril 2 à 3% O <sub>2</sub> et 1.5 à 2% CO <sub>2</sub> Pas de sensibilité observée au CO <sub>2</sub>	Risque pourritures de type <i>gloeosporioses</i> . Fruits cireux pour cueillette tardive.	Risque perte de texture pour cueillette trop tardive. Bon équilibre sucre / acidité.
<b>TENTATION® Delblush</b>	Cueillette à la couleur par obligation commerciale.  Le rapport feuille/fruit et la charge de l'arbre influencent la coloration (comportement d'une bicolore) dans certains cas la coloration jaune d'or est trop tardive.	Température 0,5 à 1°C Froid normal jusqu'en janvier. Atmosphère contrôlée, jusqu'en avril. 2 à 3% O <sub>2</sub> et 1.5 à 2% CO <sub>2</sub> . Pas de sensibilité observée au CO <sub>2</sub> .	Risque échaudure très important en cueillette précoce ou tardive. Efficacité d'un trempage 500 à 1000 ppm de DPA observé.	Les fruits verts à la cueillette évoluent rarement vers le jaune d'or. Très bons taux de sucre et acidité.
<b>PINK LADY® Cripps Pink</b>	Régression d'amidon 3 à 6 et couleur rose par obligation commerciale.  Une cueillette trop précoce entraîne un risque d'échaudure de précueillette.	Température 1°C. Froid normal jusqu'en janvier. Atmosphère contrôlée, jusqu'en avril. 2 à 3% O <sub>2</sub> et 1.5 à 2% CO <sub>2</sub> .	Fruits gras sur cueillette tardive et fin d'entreposage. Sensibilité à la tavelure de conservation et risque de brunissement de la chair pour verger jeune. Échaudure possible sur cueillette très précoce, efficacité observée d'un trempage DPA 1000 ppm.	Qualité gustative optimale après 1 à 2 mois de stockage.

## Le remplacement des fluides frigorigènes (suite...)

Dans le précédent numéro d'Infos Stations, nous avons fait un point général sur le problème du remplacement des fluides de type HCFC (en particulier le R22). Après cet examen synthétique des causes de

l'évolution législative, nous allons détailler les nouvelles obligations faites aux utilisateurs de matériel frigorifique en précisant la conduite à tenir dans les situations les plus courantes.

### Des situations diverses

Le remplacement du fréon étant acquis à plus ou moins long terme deux cas peuvent se présenter :

L'outil de production de froid est vétuste et amorti, un investissement doit être envisagé rapidement.

L'outil est en cours d'amortissement et devrait fonctionner encore plusieurs saisons.

### Remplacement de l'outil : un choix simple

Lorsque l'outil frigorifique doit être remplacé, la décision à prendre par la station fruitière ne pose pas de problème particulier : le fournisseur doit proposer un matériel fonctionnant avec un nouveau fluide. On rencontre le plus souvent le R134a, le R404a et le R407c qui sont du type HFC (hydrofluorocarbones ou mélanges d'HFC). Les innovations dans ce domaine étant fréquentes, le fabricant pourra apporter une autre solution. Dans ce cas, il conviendra de s'assurer de l'innocuité du fluide choisi vis-à-vis de la couche d'ozone (PAO nulle).

Les performances doivent être garanties par rapport à la demande de la station, quel que soit le fluide utilisé. Signalons également que certaines stations fruitières disposant de plusieurs groupes de production de froid distincts peuvent être amenées à ne renouveler qu'une partie du matériel. Dans ces conditions, il est intéressant d'envisager la compatibilité du fluide pour l'ensemble des groupes même si certains ne seront remplacés que dans quelques années. **En règle générale, il paraît inopportun d'investir dans du matériel neuf fonctionnant au R22.**

## Équipements en cours d'exploitation : maîtriser les fuites

Pour des équipements en cours d'amortissement ou dont la durée de vie estimée est de plusieurs années, il n'y a pas lieu d'envisager un remplacement de fréon. L'essentiel des problèmes rencontrés proviendra des fuites de fluides et des nécessités de recharger le circuit.

### *Limiter les fuites : la meilleure garantie*

L'arrêté du 12 janvier 2000 (J.O. du 3 février 2000) précise les conditions de contrôle de l'étanchéité des circuits de fluides frigorigènes et des installations de confinement. Il ne concerne que les équipements dont la charge est supérieure à 2 kg de fréon. Ce texte exige l'identification des sites potentiels de fuites, l'emploi d'un détecteur de fuite ou d'un contrôleur d'ambiance, l'enregistrement des données et interventions (« fiche d'intervention ») ainsi que le contrôle de ces appareils par une société qualifiée. D'autre part, ce texte oblige l'entreprise à récupérer les fluides lors des opérations de vidange. En cas de fuite accidentelle, « l'étanchéité devra être restaurée sans délai ». Ces précautions réglementaires doivent permettre à l'exploitant de limiter les pertes de fréon et donc les opérations de recharge des circuits. Le respect de ces obligations est beaucoup plus aisé avec les systèmes à réfrigération indirecte (eau glycolée). D'autre part, si cette législation a été mise en place afin de limiter les fuites des HCFC, dangereux pour la couche d'ozone, ces pratiques de maîtrise des fuites et confinement devront perdurer après conversion aux HFC, ce type de fluide ayant un impact sur l'effet de serre.

### *Remplissage du circuit : une réflexion s'impose*

Malgré ces dispositions préventives, des recharges du circuit sont parfois indispensables. Dans cette hypothèse, on peut envisager différentes attitudes :

❑ Recharger avec du R22 jusqu'au remplacement de l'équipement. Cette solution plus simple, convient pour des outils déjà anciens, en particulier si un investissement est prévu à moyen terme.

❑ Utiliser un fluide de substitution. Dans ce cas, des modifications des machines sont nécessaires : le remplacement des huiles minérales par des huiles polyolester est indispensable, ainsi que quelques réglages. Seul un frigoriste pourra effectuer l'opération. Une diminution de la puissance frigorifique de l'équipement est fréquente. L'entreprise intervenante devra être en mesure d'indiquer à l'exploitant l'ensemble des conséquences attendues sur le système. Selon le type de matériel, la substitution du R22 pour le R134a ou R404a est possible en respectant diverses précautions connues des frigoristes, (vidange et changement de l'huile, modification des pressions de service...).

La substitution peut être irréalisable pour certains outils. Dans ce cas, on procèdera au rechargement au R22. Le passage aux nouveaux fluides nécessitera un changement presque complet de l'installation.

*Dans le prochain et dernier article sur le sujet, nous schématiserons les différentes étapes de la réflexion à mener avant le changement de fluide en indiquant les principales conséquences technico-économiques pour la station fruitière.*

---

## Annonces

---

### STAGES :

#### ➤ **Logistique et organisation du travail en station**

**Dates** : 7 - 8 - 9 novembre 2000 – **Lieu** : Centre Ctifl de Balandran (Nîmes)

**Responsables** : C. Glénot – Ph. Husson

#### ➤ **Diagnostic, conduite et contrôle des chambres froides – Maîtrise de l'atmosphère contrôlée**

**Dates** : 5 - 6 décembre 2000 – **Lieu** : Station la Morinière (Ste-Maure-de-Touraine)

**Responsables** : J. Mazollier – C. Coureau

### JOURNEE :

#### ➤ **Pomme, l'enjeu qualité**

**Date** : jeudi 9 novembre 2000 – **Lieu** : Station la Morinière

---

## Pour tous renseignements

---

CTIFL, Centre de St Rémy	Route de Mollégès 13210 St Rémy de Provence	Tél. 04.90.92.05.82. Fax 04.90.92.48.87 e. mail : mazollier@ctifl.fr
CEFEL	49, chemin des Rives 82000 Montauban	Tél. 05.63.03.71.77. Fax 05.63.66.57.22 e. mail : westercamp.cefel@wanadoo.fr
Station LA MORINIÈRE	37800 Saint Epain	Tél. 02.47.73.75.00. Fax 02.47.73.75.08 e. mail : coureau.lamoriniere@wanadoo.fr