

# infos

## STATIONS FRUITIÈRES

N°22

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

### SOMMAIRE

<i>Limiter les problèmes de stockage</i> .....	1
Suivi des paramètres de stockage .....	1
Surveillance des fruits stockés .....	2
Le déstockage partiel.....	2
Premiers éléments sur l'échaudure.....	2
<i>Le diagnostic des chaînes de conditionnement</i> .....	2
La sphère instrumentée .....	2
Bilan des tests .....	2
<i>Poire Angélys : cueillette et conservation</i> .....	3
<i>Annonces</i> .....	4
<i>Pour tous renseignements</i> .....	4

### Limiter les problèmes de stockage

Compte tenu des conditions caniculaires de l'été dernier, l'évolution des fruits en conservation doit être particulièrement surveillée cette année. Comme nous l'avons signalé dans notre numéro spécial d'août 2003, les risques spécifiques incluent les pertes de fermeté excessives, le flétrissement, l'échaudure de prématurité (scald), le « cracking » et les maladies de sénescence.

L'application de quelques règles simples peut contribuer à limiter les pertes en conservation.

#### Suivi des paramètres de stockage

Sur le plan de la production de froid, la surveillance des temps de marche de l'installation peut permettre de détecter divers problèmes de fonctionnement, et en particulier le givrage des évaporateurs. A cette époque, les groupes frigorifiques ne devraient pas tourner plus de 3 heures par 24 h. La température doit rester stable, la plus basse possible compatible avec la variété stockée.

En ce qui concerne la composition gazeuse, les teneurs en CO<sub>2</sub> maximales préconisées pour chaque variété ne doivent pas être dépassées, surtout cette année où les fortes chaleurs subies ont parfois induit une évolution atypique des fruits et des difficultés pour cerner leur maturité réelle. Il est important de savoir qu'une maturité avancée est un facteur aggravant pour les variétés sensibles au CO<sub>2</sub> : la phytotoxicité se traduit par un brunissement de la chair parfois accompagné de « cavernes » et d'une odeur de fermentation.

Un étalonnage régulier de l'analyseur est indispensable pour éviter une dérive progressive des

taux d'oxygène et CO<sub>2</sub> risquant d'entraîner des dégâts sur les fruits (asphyxie ou phytotoxicité). Un contrôle périodique avec un autre appareil (analyseur physique ou de type Fyrite) est conseillé : il peut notamment permettre de vérifier l'absence de prise d'air au niveau du circuit d'analyse (défaut d'étanchéité des tuyaux) entraînant des erreurs de mesure.

L'enregistrement des données relatives aux conditions de conservation devient indispensable et est exigé par les cahiers des charges les plus sévères (type EurepGap) généralisant la traçabilité. La tenue d'un registre – où sont consignés les différentes mesures mais également les interventions effectuées ou incidents survenus – constitue une aide précieuse pour comprendre le fonctionnement de l'installation et interpréter une évolution défavorable des fruits (fermeté, maladies). Ces informations complètent celles enregistrées à l'entrée station (maturité et qualité du lot, traitements post-récolte), constituant ainsi une référence en cas de litige.

## Surveillance des fruits stockés

Compte tenu des risques liés aux caractéristiques très particulières de l'année, il est fortement conseillé de suivre de près l'évolution des lots conservés. Des échantillons de 20 à 30 fruits doivent être prélevés régulièrement pour apprécier leur état qualitatif et observer leur évolution en sortie de chambre froide. Une bonne méthode consiste à mesurer la fermeté d'une dizaine de fruits le lendemain de leur sortie (ou le jour même après réchauffement) et de maintenir le reste de l'échantillon à température ambiante pendant une semaine à 10 jours pour observer l'apparition éventuelle de flétrissement, échaudure, pourritures ou autres maladies. Selon la longueur prévisible du circuit de distribution, d'autres mesures de fermeté peuvent être effectuées à différents stades. Dans tous les cas, il

### Le déstockage partiel

Dans beaucoup de stations, il est difficile de commercialiser en une semaine tout le contenu d'une chambre. Si un débouché est trouvé pour une partie des lots mais que l'autre partie ne trouve pas preneur dans l'immédiat, il est souhaitable de remettre la chambre en atmosphère contrôlée par un balayage à l'azote si la conservation doit se prolonger plus de 2-3 semaines. Toutefois, il faut savoir qu'un taux d'oxygène

### Premiers éléments sur l'échaudure

Le scald semble sortir plus tôt cette saison qu'en année moyenne (peu d'heures fraîches avant récolte, test amidon sans doute partiellement faussé par les conditions climatiques,...). Des essais de traitement différé ou retraitement en cours de conservation ont été mis en place pour répondre aux nombreuses questions

est intéressant de couper les fruits avant de les jeter pour détecter d'éventuels brunissements internes et observer l'état de la chair. Une dégustation permet aussi de vérifier l'absence de goûts étrangers et de texture farineuse.

La pratique régulière de cette opération sur différents lots, au minimum tous les mois, paraît particulièrement importante cette année. Attention ! Si les échantillons à tester n'ont pas été préparés devant le portillon avant fermeture, veillez à prendre toutes les précautions nécessaires pour entrer dans une chambre en atmosphère contrôlée (deux opérateurs minimum, équipés d'appareils respiratoires et lampe : cf. Infos Stations n° 19 et 20).

bas est plus difficile à maintenir dans une chambre à moitié vide et que les risques de flétrissement augmentent. Il est souhaitable de redispenser les piles de palox de façon à ce que l'air aille bien jusqu'au fond de la chambre et revienne en traversant tout le chargement plutôt que de buter sur les premiers palox et tourner en circuit fermé dans l'espace vide devant les évaporateurs.

posées. Un bilan sera fait en fin de saison, reprenant à la fois les résultats d'essais et les observations des stations. Vous serez sans doute sollicités pour nous transmettre des informations, de façon à ce que nous puissions tirer ensemble des enseignements précieux pour les années à venir.

---

## Le diagnostic des chaînes de conditionnement

---

Depuis 10 ans, le Ctifl a mis en place un service de diagnostic des meurtrissures dans les stations à l'aide d'une sphère instrumentée, pour évaluer les risques et apporter des solutions si possible aux problèmes rencontrés.

### La sphère instrumentée

#### ➤ Principe de fonctionnement

La sphère comprend trois accéléromètres étalonnés en g (9,81 m/s<sup>2</sup>), perpendiculaires entre eux ; ils mesurent 3 valeurs dont la résultante représente l'accélération de la sphère lors du choc. La sphère est branchée sur un micro-ordinateur pour le transfert et le traitement des données.

Le dommage potentiel sur le fruit dépend du niveau d'accélération et de la variation de vitesse sur le matériau de réception. Les premiers dégâts peuvent apparaître dès 20 g pour les variétés fragiles, lorsque les chocs se produisent sur des surfaces mal isolées de la machine.

### Bilan des tests

**Depuis 10 ans, nous avons testé plus de 500 calibreuses en France.**

Dans l'ensemble, on constate que des chocs élevés peuvent se produire au niveau de chaque transfert, quand la vitesse des fruits est élevée et l'isolation insuffisante au niveau de la réception des fruits.

#### ➤ Mesure et interprétation

Pour chacun des chocs, les valeurs suivantes sont enregistrées :

- le temps en millisecondes du début du choc ;
- la valeur maximale de l'accélération lors du choc ;
- la variation de vitesse de la sphère pendant le choc.

### Améliorations possibles après passage de la sphère (cf. tableau 1)

Dans la majorité des cas, des améliorations peu coûteuses permettent de réduire les chocs à un niveau acceptable, par les opérations suivantes :

- dispositifs de ralentissement des fruits au niveau des transferts ;
- réduction de la hauteur de chute, par un meilleur ajustement des éléments ;

Avec la nouvelle génération de calibreuse, même si la vitesse de calibrage a fortement augmenté, les nouveaux systèmes de convoyage ne provoquent pas ou peu de chocs sur les fruits.

- amélioration de l'isolation au niveau des transferts à l'aide de plaque isolante ;
- réduction de la vitesse d'aspiration des remplisseurs de palox.

**Tableau 1**

Moyenne des accélérations maximales mesurées sur les différents éléments avant et après améliorations dans la majorité des cas.

Eléments	Chocs en g (9,81 m/s <sup>2</sup> ) au 1 <sup>er</sup> test	Choc en g après améliorations
Vide palox eau	0	/
Elévateur	10	/
Brosseuse	35	< à 20
Séchoir	45	< à 20
Table de tri	27	< à 20
Singulateur	48	< à 20
Prise du fruit	15	/
Descente sur tapis	25	< à 20
Descente dans canal (eau)	18	/
Remplisseur de palox (eau)	34	< à 20

Vos contacts :

**P. REYNIER**

Ctifl, Centre de Lanxade - BP 21 - 24130 LA FORCE  
Tél : 05 53 58 00 05 - Fax : 05 53 58 17 42  
E-mail : [reynier@ctifl.fr](mailto:reynier@ctifl.fr)

**P. LANDRY**

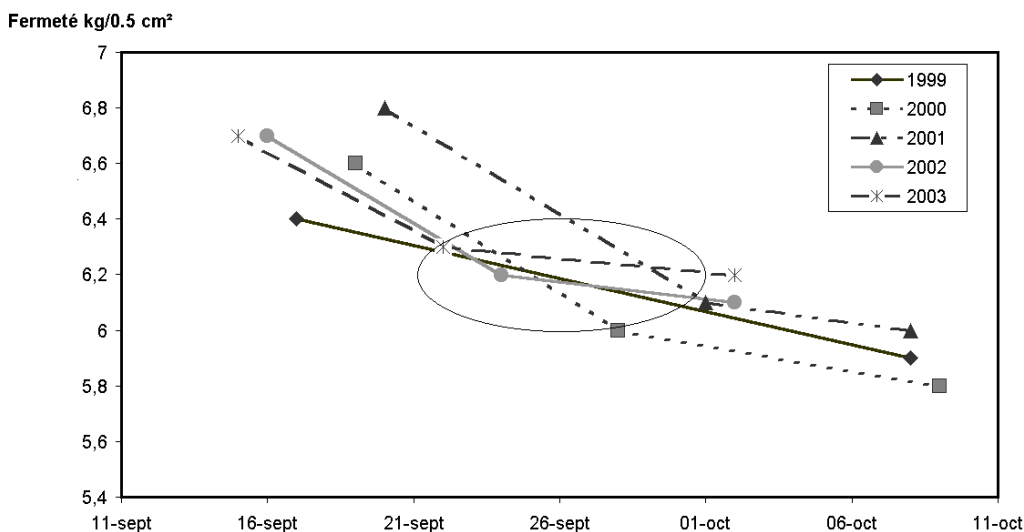
Ctifl, Centre de St Rémy - Route de Mollégès -  
13210 ST REMY DE PROVENCE  
Tél : 04 90 92 05 82 - Fax : 04 90 92 48 87  
E-mail : [landry@ctifl.fr](mailto:landry@ctifl.fr)

## Poire Angély : cueillette et conservation

Les essais « date de cueillette » menés depuis plusieurs années sur différents vergers ont permis de suivre l'évolution de la fermeté d'Angély à la récolte ainsi que les critères de qualité : le taux de sucre et l'acidité. **La fermeté semble constituer le principal critère de**

**maturité pour la poire Angély.** En effet, la couleur de fond ne peut souvent pas être observée en raison du bronzage, et la régression d'amidon ne constitue pas un critère déterminant.

**Figure 1 : Evolution de la fermeté au cours de la récolte, années 1999 à 2003, verger La Morinière**



La perte de fermeté du fruit à l'approche de la récolte est régulière : le fruit perd un peu moins d'1 kg/0.5 cm<sup>2</sup> de mi-septembre à mi-octobre.

La conservation des lots provenant de différentes dates de cueillette a montré que pour une longue conservation, Angély doit être récoltée à une fermeté comprise entre 6.4 et 6 kg/0.5 cm<sup>2</sup>. Dans la majorité des cas, cette valeur correspond à une cueillette optimale se situant fin septembre pour le Val de Loire (Figure 1), le sud-ouest et le nord de la Vallée du Rhône. En revanche pour le sud-est, la date de cueillette se situerait entre le 7 et le 10 septembre sur la zone méridionale.

Les fruits cueillis tardivement sont plus sucrés à la récolte mais semblent moins aptes à une longue conservation.

Angély a un bon potentiel de conservation de 4 à 5 mois en froid normal et jusqu'à 7 mois en atmosphère contrôlée et présente une bonne tenue après conservation.

Comme toutes les variétés de poires, le délai de mise au froid après récolte doit être le plus court possible (24 à 48 heures maximum).

Les lots d'Angély ont une conservation optimale en froid normal jusqu'à début février.

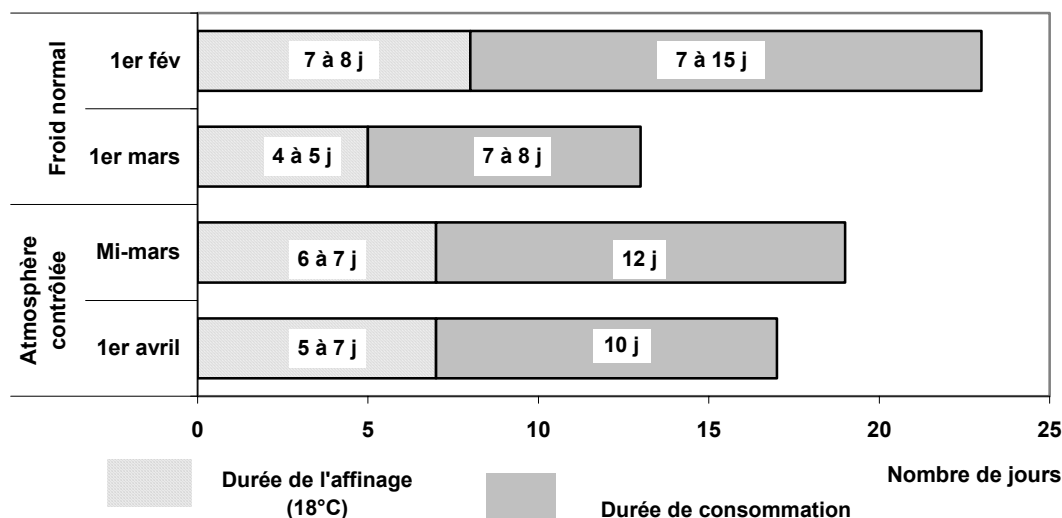
L'atmosphère contrôlée permet de conserver Angély jusqu'à la fin du mois d'avril. De façon logique, les fruits sont plus fermes en sortie d'entreposage AC que lorsqu'ils sont conservés en froid normal.

Des conditions d'entreposage de type Conférence semblent convenir à la variété Angélyls : 3 à 4% d'oxygène et 1 à 1,5% de gaz carbonique pour une température proche de -1°C. Toutefois, l'élévation en gaz carbonique au-delà de cette valeur (jusqu'à 3 à 4%), ne semble pas induire de brunissement de chair et permettrait de limiter légèrement la perte de fermeté

et l'apparition de blettissement après sortie de chambre froide (essais CEFEL Montauban). La mise en AC doit être effectuée lorsque la température de conservation est atteinte au cœur du fruit.

L'affinage est dépendant de la durée de stockage et du mode de conservation.

**Figure 2 : Durée de l'affinage et de la période de commercialisation et de consommation, en fonction du mode de conservation et de la date de sortie (La Morinière 2003)**



En froid normal, pour atteindre une fermeté de 3 kg/cm<sup>2</sup>, il faut compter 10-12 jours à 18°C début janvier, 7-8 jours début février et 4-5 jours début mars (Figure 2). Une conservation plus longue entraîne un affinage très rapide du fruit après sortie d'entreposage qui demande un circuit de distribution court.

En atmosphère contrôlée, pour atteindre une fermeté de 3 kg/cm<sup>2</sup>, il faut compter 10-12 jours à 18°C mi-février, 6-7 jours début mars et 5-7 jours début avril.

Jusqu'à mi-mars, environ deux semaines sont nécessaires pour atteindre un stade optimal de consommation. Angélyls ne semble pas sensible au

flétrissement en cours de conservation. Elle apparaît comme peu sensible aux maladies fongiques. Parfois, un développement de *Botrytis* a pu être observé sur des poires issues de cueillette tardive et conservées en froid normal. Des conditions climatiques pluvieuses lors de la récolte accentuent ce risque.

Du brunissement interne est parfois apparu au cœur du fruit après affinage, durant la période de consommation. Dans les essais de La Morinière, ce désordre physiologique n'est apparu que sur des fruits issus de cueillette tardive et après une longue conservation, durant la saison 2002/2003.

## Annonces

**BROCHURE :** « Angélyls » - Novembre 2003  
Auteurs : Michel Edin, Alain Masseron, Ctifl - Marcel Le Lezec, Inra

**JOURNEES 2004 :** Journée nationale "Pomme - les nouveaux défis" – Jeudi 17 juin 2004 à 8H00  
Station de la Morinière Saint Epain - 37800 Ste-Maure-de-Touraine  
Tél. : 02 41 22 57 48 – Fax. : 02 41 22 57 55

**Rencontres techniques « Innovations techniques pour la qualité fruits et légumes »**  
**Mercredi 31 mars 2004 à 13H30 - au Centre Paul Faraud - 13750 Plan d'Orgon**  
Ctifl Centre de St-Rémy-de-Provence - route de Mollégès - 13210 St-Rémy-de-Provence  
Tél. : 04 90 92 05 82 – Fax. : 04 90 92 48 87

**STAGES 2004 :** Agréage/contrôle qualité en station - Auto-contrôle/réglementation - Hygiène et sécurité : nous contacter pour les dates et lieux  
**Stockage** – Décembre 2004 (Montauban)

## 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 : charmont@ctifl.fr
	Centre de Lanxade	BP 21 - Prignonrieux 24130 La Force	Tél. 05.53.58.00.05. Fax 05.53.58.17.42 e. mail : vaysse@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
LA MORINIÈRE		37800 Saint Epain	Tél. 02.47.73.75.00. Fax 02.47.73.75.08 e. mail : coureau.lamoriniere@wanadoo.fr