



# infos

## STATIONS FRUITIÈRES

N° 14

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

### S O M M A I R E

<b>Flétrissement des fruits : quels facteurs en jeu ?</b> .....	1
Les causes liées à la production.....	1
Les causes liées aux opérations de post-récolte et aux conditions de conservation .....	1
<b>Quelques spécificités des stockages de fin de saison</b> .....	3
Des évolutions des fruits à prendre en compte .....	3
Une régulation des paramètres physiques plus complexe.....	5
<b>La qualité de l'eau, 1<sup>ère</sup> partie</b> .....	5
Critères bactériologiques (annexe II, décret 89-3) .....	5
Critères physico-chimiques (annexe II, décret 89-3).....	6
<b>Annonces</b> .....	6
<b>Pour tous renseignements</b> .....	6

## Flétrissement des fruits : quels facteurs en jeu ?

Les fruits perdent de l'eau naturellement par transpiration. Ce phénomène ne nuit pas à la qualité s'il reste limité. Une perte de poids de l'ordre de 2 % est même souhaitable pour permettre une manipulation des fruits sans risque de meurtrissures lors des opérations de calibrage et conditionnement. Cependant une perte d'eau excessive peut avoir des conséquences catastrophiques sur le plan économique : perte de poids entraînant des pertes financières substantielles, fruits écartés du fait d'un flétrissement trop marqué...

Les symptômes apparaissent généralement pour une perte de poids supérieure à 5-6 %.

### Les causes liées à la production

- Manque d'ensoleillement (fruits issus d'arbres touffus ou produits en année pluvieuse) ;
- Mauvaise pollinisation, manque de pépins ;
- Présence de russeting ou agressions diverses de l'épiderme (on notera la faible sensibilité des variétés à peau lisse devenant cireuse) ;
- Teneur en azote excessive (accélération de la respiration) ;
- Fruits de petit calibre, surtout ceux portés par des brindilles à l'intérieur des arbres ;
- Date de récolte trop précoce (fruits n'ayant pas encore élaboré les cires naturelles qui s'accumulent sur l'épiderme à l'approche de la maturité) ;
- Date de récolte trop tardive (respiration accélérée entraînant des pertes d'eau accrues) ;
- Températures élevées au moment de la récolte.

### Les causes liées aux opérations de post-récolte et aux conditions de conservation

- Délai récolte - mise au froid trop long ;
  - Mauvaise isolation thermique ou puissance frigorifique insuffisante : augmentation du temps de marche de l'installation ;
  - Évaporateurs insuffisamment dimensionnés ou mal réglés (surface d'échange trop faible, température d'évaporation trop basse, mauvais remplissage...), réduisant l'hygrométrie de la chambre ;
  - Ventilation trop forte (débit d'air trop élevé pour la dimension du local) ;
  - Taux de remplissage faible de la chambre
- (suite à un déstockage partiel, par exemple) ;
- Mauvais plan de chargement de la chambre : présence de couloirs d'accélération d'air ou de zones où la circulation d'air est entravée, créant ainsi localement un microclimat chaud ;
  - Température de conservation trop élevée (respiration insuffisamment ralentie) ;
  - Durée de conservation trop longue ;

- Temps de déstockage trop long et durée excessive des opérations de tri, calibrage, conditionnement et mise en commercialisation.

En cas de stockage en palox bois, ceux-ci devront être mouillés à la mise en conservation pour limiter le transfert d'eau des fruits vers les planches, particulièrement important en période de refroidissement ; le passage au drencher joue pour cela un rôle favorable. L'ajout d'eau au sol peut également constituer une solution d'appoint en cas d'atmosphère très desséchante, bien que les échanges entre l'eau et

l'air soient faibles à des températures voisines de 0°C. Dans certains cas des humidificateurs peuvent être nécessaires.

Si l'on doit décharger partiellement une chambre, il est conseillé d'éviter de garder un bloc compact de palox en fond de chambre, à plusieurs mètres de l'évaporateur, car le flux d'air risque de se heurter à cet écran et dessécher les fruits des palox les plus exposés.

---

## Quelques spécificités des stockages de fin de saison

---

La fin de la saison de stockage peut correspondre à l'apparition de problèmes particuliers, liés à divers désordres physiologiques et fongiques ainsi qu'à la gestion de l'équipement frigorifique ou du matériel de régulation des atmosphères contrôlées.

### Des évolutions des fruits à prendre en compte

La plupart des maladies constatées sur les pommes surviennent de manière plus aiguë en fin de saison. Or l'entreposage en fin de saison revêt quelques spécificités et il nous apparaît nécessaire d'insister particulièrement sur quelques précautions à ne pas négliger afin de limiter les pertes.

#### *Les pertes d'eau et le flétrissement*

Nous ne reviendrons pas sur les causes de ce phénomène, décrites avec précision dans l'article précédent. Les pertes d'eau doivent être considérées comme une évolution normale et régulière des pommes lors du stockage, l'enjeu essentiel étant de les maintenir à un niveau suffisamment faible pour contrôler le flétrissement.

Deux points méritent d'être soulignés afin d'éviter de multiples désagréments dans les dernières semaines de stockage :

- les pertes d'eau sont régulières tout au long de l'entreposage. Les fruits déstockés aujourd'hui peuvent être en parfait état mais se situer à un niveau proche du flétrissement. Il convient donc d'observer les fruits avec attention : une pression des doigts sur la surface de la pomme occasionnant la formation de rides (frippe) est un indice précoce de déshydratation. Ceci constituera un signal d'alarme et pourrait conduire à accélérer la commercialisation des lots ayant subi des itinéraires équivalents. Précisons également que les petits calibres qui ne seraient pas emballés après le précalibrage seront particulièrement vulnérables : plus sensibles aux pertes d'eau que les gros fruits et fréquemment replacés en atmosphère normale, ces pommes vont continuer à perdre de l'eau et risquent fort de présenter des signes visibles de flétrissement dans quelques semaines.

Certains opérateurs précalibrent une partie des fruits avant stockage. Le poids des pommes varie avec les pertes d'eau survenues durant le stockage. Une vérification du poids des fruits devra être effectuée afin d'éviter toute erreur de pesée lors de l'emballage.

#### *L'échaudure de prématurité (scald) : attention aux fruits invendus*

Après plusieurs mois de stockage, il est important de surveiller les calibres invendus replacés en chambre froide classique après précalibrage. Le danger d'apparition d'échaudure sur ces fruits s'accroît, d'autant qu'ils ne bénéficieront plus de l'atmosphère contrôlée. Il paraît indispensable d'apprécier le risque : pour cela, on peut placer régulièrement à température ambiante des échantillons de pommes afin d'extérioriser les symptômes (brunissement épidermique). Dans tous les cas, la commercialisation rapide de ces lots est favorable.

Attention toutefois à bien identifier l'échaudure de prématurité : il est courant d'observer sur les fruits des coups de soleil ayant bruni en conservation (échaudure solaire ou sunscald), ces défauts étant parfois confondus avec l'échaudure vraie. Les coups de soleil sont peu évolutifs et pourront être triés lors du conditionnement. L'apparition de ce désordre n'implique pas une modification du calendrier de commercialisation.

Si la confusion entre les deux défauts est fréquente en particulier chez les acheteurs, il est important (et relativement aisé) de les distinguer. L'échaudure de prématurité est rarement observée à l'ouverture de la chambre froide et s'intensifie lors de la remise en température. D'autre part, elle concerne des plages d'épiderme irrégulières. Le coup de soleil est limité à une zone fréquemment circulaire, sur la face ensoleillée. Le brunissement ne s'intensifiera pas hors de la chambre froide.

Ces deux phénomènes devront donc être traités différemment : un risque échaudure fort contraindra les opérateurs à accélérer la commercialisation, tandis que la présence de coups de soleil n'entraînera pas de traitement particulier autre qu'un tri rigoureux lors de l'emballage.



## Les attaques fongiques

La plupart du temps, les dommages liés aux contaminations fongiques (penicillium, gloeosporioses...) sont nettement plus importants à cette époque de l'année. Les différentes étapes de tri, avant précalibrage ou avant conditionnement, mériteront donc d'être particulièrement suivies : tous

les fruits susceptibles d'évoluer devront être écartés, des traces visibles, même de petite taille risquant de s'étendre dans le circuit de distribution. Enfin, la fréquence de renouvellement des eaux de précalibrage peut être accrue afin de limiter les risques de diffusion de germes dans l'eau.

## Une régulation des paramètres physiques plus complexe

En fin de saison, certaines chambres froides sont vides, d'autres partiellement remplies. La régulation des concentrations en gaz peut être perturbée. Après ouverture et commercialisation d'une partie des fruits d'une chambre froide, la descente du taux d'oxygène doit être assurée par un générateur d'azote, la quantité de fruits disponibles étant insuffisante pour consommer l'oxygène du local. Pour les systèmes non automatisés, il est indispensable de réduire le temps de fonctionnement des adsorbants de gaz carbonique.

A cette époque de l'année, les chambres froides demeurant en service jouxtent fréquemment des locaux vides. On crée ainsi un gradient de température et de concentration en oxygène entre les deux faces de la paroi. Ceci peut expliquer une régulation plus délicate de ces paramètres ; on observera fréquemment des temps de marche des machines frigorifiques supérieurs ainsi que des entrées d'air supplémentaires impliquant une difficulté à maintenir le taux d'oxygène.

---

## La qualité de l'eau, 1<sup>ère</sup> partie

---

L'eau est un outil indispensable en station de conditionnement (convoyage, lavage, rinçage,...). Elle est en contact direct avec les fruits et de ce fait répond au décret 89.3 du 3 janvier 1989 modifié sur l'eau potable :

« *Seules peuvent être utilisées directement au contact des aliments ou des surfaces en contact avec les aliments l'eau, la glace ou la vapeur d'eau obtenues à partir d'eau potable...* » (extrait de la directive 93/43/CEE sur l'hygiène).

Il est évident que l'eau utilisée en station, à certains stades, se charge progressivement en éléments indésirables. Le guide des bonnes pratiques hygiéniques des fruits et légumes frais non transformés précise que les opérations de tri et calibrage devront être suivies d'un rinçage à l'eau potable, en circuit ouvert. Cependant, la qualité de l'eau en cours d'utilisation lors du lavage ou du convoyage en station fruitière doit également être contrôlée. Nous nous proposons au cours des prochains bulletins d'apporter quelques éléments de

référence concernant la qualité de l'eau et la réglementation qui l'encadre. Ici un résumé des différents types d'analyses est présenté. Dans les prochains bulletins, certains aspects seront détaillés comme les critères bactériologiques, quelques données physico-chimiques ainsi que d'autres paramètres ne rentrant pas dans la réglementation « potabilité » mais pouvant être utiles en station comme les spores fongiques présentes dans l'eau de précalibrage (*Penicillium*, *Phytophthora*).

Concernant le réseau d'eau public, l'eau est systématiquement analysée par la DDASS (analyses mensuelles, disponibles à la mairie). Dans le cadre d'un forage ou d'un captage privé, la potabilité de l'eau doit être contrôlée par l'utilisateur. Le décret 89.3 précise les paramètres à analyser et leurs fréquences (tableau I). Les critères normalisés pour définir la qualité de l'eau sont de deux ordres :

Tableau I : Analyses concernant les forages / captages soumis à déclaration ou autorisation

Analyses types	Bactériologique complète (B3) Physico-chimique sommaire (C2)	Physico-chimique complète (C3) + particulière (C4 a, b, c)
Nombre minimum par an	3	1

## Critères bactériologiques (annexe II, décret 89-3)

Recherche de germes caractéristiques de pollution microbienne et en particulier de contamination fécale. Certains germes sont présents en grand nombre dans les fèces humains et d'animaux. Ils ne se multiplient pas naturellement dans l'eau et ont une durée de vie suffisamment importante pour devenir des « traceurs » de pollution. C'est le cas des Coliformes thermo-tolérants et des streptocoques fécaux. Leur mise en évidence peut être un indicateur de présence de germes devenant

pathogènes pour l'homme lorsqu'ils se multiplient : *Escherichia Coli* (appartenant aux Coliformes thermo-tolérants), *Salmonelles*, etc....

Trois types d'analyses normalisées existent : réduites (B1), sommaire (B2) et complète (B3), qui correspondent à différents germes recherchés. La technique de recherche de ces germes est elle-même normalisée (NF-T90 + N° correspondant aux germes recherchés).

## Critères physico-chimiques (annexe II, décret 89-3)

Recherche de différents paramètres : organoleptiques, physico-chimiques liés à la composition naturelle des eaux, substances indésirables, substances toxiques, autres paramètres.

Les paramètres organoleptiques concernent l'odeur, la saveur, la couleur et la turbidité de l'eau.

Les paramètres physico-chimiques liés à la structure naturelle des eaux concernent le pH, la conductivité, tous les éléments présents naturellement dans l'eau (chlorures, sulfates, carbonates...) et les indicateurs de pollution (DBO<sub>5</sub> = demande biologique en oxygène en 5 jours, DCO = demande chimique en oxygène...).

Les paramètres concernant les substances indésirables comprennent les nitrates, les nitrites... mais aussi des substances présentes dans l'eau naturellement, qui à partir d'une certaine concentration deviennent indésirables (chlorures...). Les paramètres concernant les substances toxiques sont les métaux lourds et certaines molécules comme l'arsenic, les cyanures...

Les « autres paramètres » concernent les pesticides et les composés organo-halogénés volatils (substances phytosanitaires).

Comme pour les critères bactériologiques, différents types d'analyses normalisées existent : C1, C2, C3, C4a, C4b, C4c, C4d, correspondant à ces différents paramètres. C1 correspond à l'analyse minimale des critères physico-chimiques, C3 aux analyses complètes sauf les substances toxiques et autres paramètres ; le groupe des C4 correspond aux substances toxiques et autres paramètres, dont les pesticides et métaux lourds.

*Dans le prochain bulletin, les critères bactériologiques concernant la potabilité de l'eau seront détaillés. A titre de référence, différentes normes microbiologiques concernant l'eau seront présentées.*

---

## Annonces

---

### Parutions :

Collection Ctifl « Reconnaître »

Les variétés de pommes et de poires

**Auteur principal : P. Vaysse – Ctifl – Centre de Lanxade**

### A paraître (mai 2001) :

Collection Ctifl « Reconnaître »

Les maladies de conservation pommes et poires

**Auteur principal : M. Giraud – Ctifl – Centre de Lanxade**

### Colloque européen pomme

« **Protection biologique et alternative pomme : verger-conservation** »

16-17-18 mai 2001 Bordeaux

### Renseignements :

**Secrétariat du colloque pomme**

22 rue Bergère - 75009 Paris

[www.fruits-et-legumes.net](http://www.fruits-et-legumes.net)

---

## Pour tous renseignements

---

<b>CTIFL</b> , 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
<b>CEFEL</b>	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 <b>LA MORINIÈRE</b>	37800 Saint Epain	Tél. 02.47.73.75.00. Fax 02.47.73.75.08 e. mail : coureau.lamoriniere@wanadoo.fr
<b>CTIFL</b> , 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

