

25 et 26 novembre,
au Ctifl de Lanxade

**« Stockage des
fruits à pépins et
maintien de la
qualité », 2 et 3
décembre, Station
de La Morinière**

Brochure

Pink Lady® :

les points clés

Vincent MATHIEU - Claude

TRONEL - Vincent

MATHIEU-HURTIGER -

Sandrine CODARIN, (Ctifl)

Prix: 18€00

- Les substances chimiques homologuées doivent toutes être réévaluées au niveau européen dans le cadre de la directive CEE 91-414. La diphénylamine est en cours d'étude, des dossiers complémentaires ont été demandés aux firmes qui soutiennent cette molécule. La décision de réinscription sur la liste des produits autorisés n'est pas encore connue. Toutefois, la diphénylamine fait partie des 47 molécules du Plan Interministériel de Réduction des Risques liés aux Pesticides (PIRPP), qui recoupe le plan Ecophyto 2018 (Grenelle de l'environnement, 53 molécules visées) et prévoit une réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires de 50%.

Dans ce cadre, il paraît judicieux de réévaluer les pratiques de traitement post-récolte avec la diphénylamine et d'essayer de raisonner nos pratiques.

Rappel sur l'échaudure de prématuration (scald)

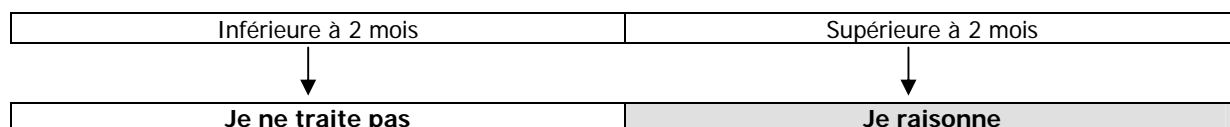
L'échaudure de prématuration, comme son nom l'indique, est une maladie qui apparaît sur les fruits cueillis en "prématurité". Plus les fruits sont cueillis tôt, plus ils sont susceptibles de développer des symptômes d'échaudure. Les essais "date de cueillette" réalisés sur des variétés sensibles sont toujours éloquentes. La sensibilité variétale est aussi un facteur primordial. Il existe des variétés très sensibles à l'échaudure de prématuration, qu'il faut traiter impérativement et pour lesquelles le risque de non traitement n'est pas acceptable pour la station. D'autres variétés ne présentent

jamais d'échaudure de prématuration dans le cadre des bonnes pratiques agricoles (ex : Gala). Ces lots n'ont donc aucune raison d'être traités. Le raisonnement peut avoir lieu sur les variétés moyennement sensibles qui peuvent présenter ce désordre physiologique dans certains cas.

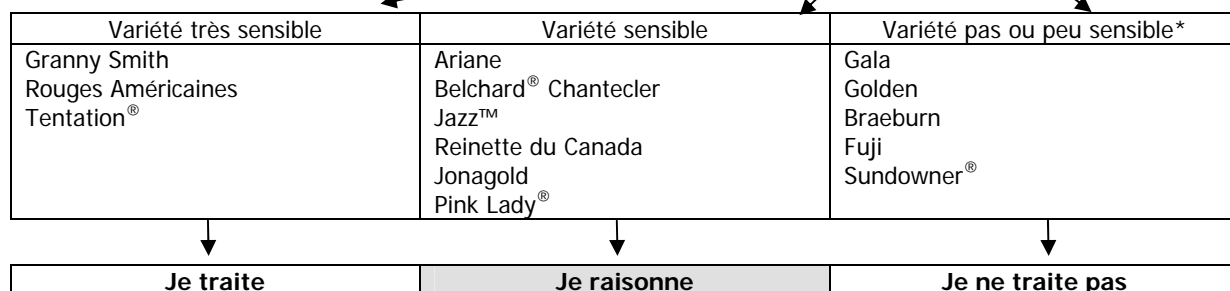
Les conditions pédoclimatiques jouent aussi un rôle sur le "risque échaudure". Le manque de nuits fraîches ($t^{\circ} < 10^{\circ}C$) aux mois d'août et septembre augmente le risque échaudure. Enfin, plus la durée de stockage est longue, plus le risque d'apparition de la maladie est important.

➔ Les différents facteurs cités précédemment ont différents ordres d'importance que l'on peut analyser selon le schéma suivant :

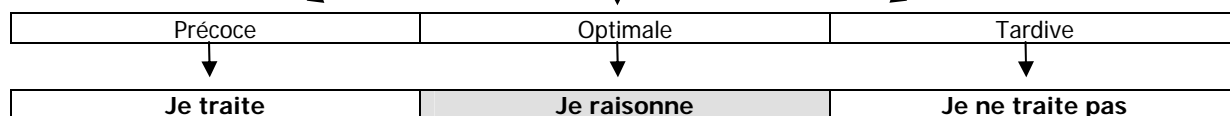
Durée de conservation



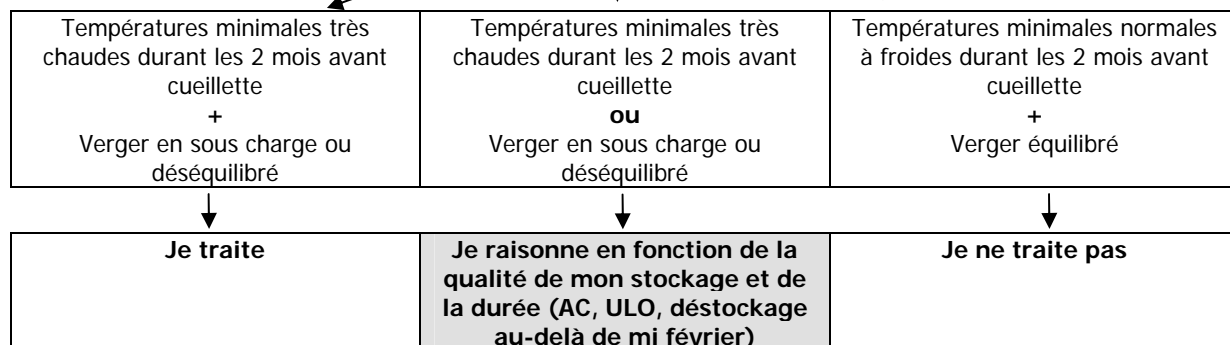
Sensibilité de la variété



Date de cueillette**



Conditions pédoclimatiques



* En cas de cueillette très précoce (bien avant la plage de régression d'amidon recommandée), de vergers fortement déséquilibrés ou de conditions climatiques extrêmes, les variétés "pas ou peu sensibles" peuvent présenter parfois de l'échaudure de prématuration.

** La date de cueillette est ici envisagée comme une récolte en vue d'une longue conservation.

Il est souvent difficile pour les structures regroupant plusieurs producteurs ou des vergers avec des conditions pédoclimatiques hétérogènes de raisonner les traitements en fonction des lots. Ceci est d'autant plus vrai pour les variétés bicolores à plusieurs passages de cueillette.

Raisonner nécessite de planifier avant la cueillette l'orientation des lots, ou du moins pour la plus grande partie. Cette orientation est effectuée en fonction de la qualité du lot, de la charge, du calibre, des marchés visés et du fonctionnement de la station fruitière. Cela demande une bonne coordination entre les différents acteurs : le producteur, le technicien, le commercial, le directeur de station et le responsable qualité (pour les stations les plus

importantes). Une traçabilité précise est nécessaire avec identification de l'origine et du type de cueillette sur les palox.

Les pratiques sont toujours difficiles à faire évoluer. Une démarche progressive est souvent préférable. Il peut être plus facile de procéder par étapes, avec quelques chambres (ou une seule) non traitées contrairement aux habitudes de la station. Si l'essai est concluant, le nombre de chambres pourra être supérieur l'année suivante. Mais il ne faut pas oublier que chaque année est spécifique, surtout en arboriculture et que le raisonnement est à refaire chaque saison.

Remarque : A noter que de façon générale, l'abaissement du taux d'oxygène (et de CO₂ en proportion) favorise la maîtrise de l'échaudure de prématurité en plus du maintien de la fermeté ; cette technique pourra donc être employée pour réduire les risques en cas d'impasse de traitement, à condition toutefois de disposer de chambres suffisamment étanches et d'un équipement AC (adsorbant de CO₂, générateur d'azote) adapté.

Question au bulletin Infos Stations Fruitières...

Est-il possible de stocker plusieurs variétés différentes dans une même chambre AC ? Quelles sont les (in)compatibilités ?

Les stations ne disposent par toujours d'un tonnage suffisant d'une variété donnée pour pouvoir remplir une chambre complète. Or, on sait qu'il est préférable de conserver les fruits en atmosphère contrôlée même dans le cas d'un stockage de moyenne durée, pour favoriser le maintien de la qualité (fermeté notamment) et limiter les maladies de conservation. Pour déterminer les variétés qui peuvent être

conservées ensemble sans gros risque, il faut tout d'abord connaître leur **sensibilité éventuelle au froid et au CO₂**. En effet, une température trop froide ou un excès de CO₂ dans l'atmosphère peut induire chez certaines variétés sensibles des brunissements de chair (voire de l'épiderme dans quelques cas particuliers).

□ La majorité des variétés de nos régions se stockent à la même température (0,5-1°C) à quelques exceptions près :

- Les types Reinette sont sensibles au froid et nécessitent donc de relever à 3-4°C la température de conservation. C'est le cas également de variétés moins représentées telles que Belle de Boskoop ou Cox's Orange.
- Pour Idared, la température préconisée est de 2 à 4°C.
- Elle est de 1 à 2°C pour Belchard® Chantecler.
- Parmi les variétés plus récentes, une certaine sensibilité au froid a également été mise en évidence pour Pink Lady® et peut-être également pour Ariane (brunissement interne lors de la dernière campagne). Toutefois, dans ces deux cas, la température de conservation n'est pas la seule cause mais est sans doute un facteur aggravant. Des études complémentaires sont en cours concernant notamment la technique du refroidissement par paliers avant d'atteindre la température de stockage finale.

Dans le cas d'un mélange avec une variété sensible au froid, la qualité de l'entreposage risque d'être affectée. En effet, la température de consigne choisie sera celle de la variété la plus sensible. Or le fait de maintenir une température plus élevée peut réduire la qualité de conservation des autres variétés stockées dans la même chambre et raccourcir leur

durée potentielle de stockage (évolution plus rapide, épiderme devenant cireux,...).

Le mélange peut toutefois s'envisager si la période de conservation n'est pas trop longue (jusque janvier), pour peu que les variétés soient récoltées à une époque voisine et nécessitent le même type d'atmosphère...

□ En effet, le deuxième critère à prendre en compte pour évaluer la compatibilité des variétés est leur sensibilité au gaz carbonique. De la même façon que pour la température, dans le cas d'un mélange, on fixera le taux de CO₂ au niveau maximum admissible pour la variété sensible :

- Certaines variétés supportent un taux de CO₂ supérieur au taux d'oxygène : c'est le cas de Golden Delicious dont la qualité est bien maintenue avec une concentration en gaz carbonique assez élevée (jusqu'à 4-5 % pour 2-3 % d'O₂), de même que Jonagold ou Idared qui peuvent supporter 3-4 % de CO₂.
- La plupart des autres variétés risquent dans ces conditions de présenter des défauts majeurs, en particulier un brunissement de chair parfois accompagné de « cavernes » et/ou un goût altéré. Parmi les variétés

courantes très sensibles au CO₂, on peut citer Braeburn, Fuji, Pink Lady® et dans une moindre mesure Granny Smith. Pour ces variétés, le taux de gaz carbonique doit être maintenu nettement inférieur à celui d'oxygène, par exemple 1,5 % de CO₂ pour 2,5 % d'O₂ et moins d'1,2 % de CO₂ pour 1,8 % d'O₂.

On peut ainsi envisager de stocker en mélange Braeburn, Granny Smith et Fuji, pour peu que les périodes de récolte soient proches (sur 2-3 semaines, si possible, donc plutôt la 2^{ème} passe de Braeburn et la 1^{ère} de Fuji).

□ *D'autres critères sont également à prendre en compte pour évaluer les possibilités de mélanges variétaux :*

- **La date de récolte** : La plupart des variétés évoluent rapidement en début de conservation. Une mise en régime rapide (froid et atmosphère) permet de limiter ce phénomène. Il est donc préférable de stocker ensemble des variétés ayant des dates de récolte proches afin de limiter l'attente avant mise en AC. Si l'on possède un générateur d'azote, on pourra éventuellement effectuer une première mise en régime lors de la récolte de la première variété, puis rompre l'atmosphère contrôlée afin de mettre en chambre froide la seconde variété et procéder à une seconde mise en régime. Attention toutefois : la conservation de fruits dans une chambre froide partiellement remplie favorise les pertes d'eau et rend difficile le maintien de l'AC.
- **Le potentiel de stockage (durée de conservation maximale)** : Les prévisions d'ouverture sont également à prendre en compte. Il est préférable de mélanger des

variétés qui seront déstockées à la même période. Ce paramètre est cependant difficile à maîtriser a priori. Par exemple, si l'une des variétés ne se conserve que jusqu'en février alors que les autres auraient pu aller plus loin, il faut tout de même prévoir de déstocker en même temps toutes les variétés pour éviter une perte de qualité des lots restants (flétrissement accentué dans une chambre partiellement remplie).

- **L'émission d'éthylène** : Une variété qui produit beaucoup d'éthylène risque d'accélérer la maturation des autres lots stockés avec elle et de favoriser le développement d'échaudure de prématurité (scald) pour les variétés sensibles. Parmi les variétés dont le dégagement d'éthylène est plus important que la moyenne, on peut citer Belchard® Chantecler, Pink Lady® et dans une moindre mesure Golden Delicious.

□ *En résumé :*

Les conditions optimales de stockage de chaque variété étant parfois différentes, on regroupera des fruits pour lesquels les paramètres de stockage (température, CO₂ en particulier) sont proches (cf. tableau joint). Dans le cas contraire, on tentera de trouver le compromis le moins défavorable, en gardant en mémoire trois règles primordiales :

- toujours se caler sur la variété la plus sensible au CO₂ ou aux basses températures ;
- un taux de CO₂ trop faible n'est pas vraiment problématique, le gaz carbonique ayant simplement un léger effet favorable sur le maintien de la fermeté et le ralentissement du jaunissement de la couleur de fond des fruits, alors qu'un taux de CO₂ trop élevé peut induire du brunissement interne et un goût fermenté sur les variétés sensibles ;
- ces chambres sont à ouvrir en priorité.

Dernier critère, des dates de récolte pas trop éloignées sont préférables pour favoriser la qualité de conservation.

Dans tous les cas, il est souhaitable de garder des échantillons des différents lots à proximité du portillon pour suivre l'évolution de la qualité et détecter l'apparition éventuelle de désordres divers (brunissements de chair notamment - qui pourraient être liés soit à des conditions d'atmosphère inadaptées, soit à la sénescence des fruits - mais également des problèmes d'épiderme cireux ou de scald à évaluer après une semaine à température ambiante).

Formations

□ Gestion de l'eau en station fruitière

Dates : Les 25 et 26 novembre 2008 au Ctifl de Lanxade

Intervenants : Claude Coureau, Franziska Zavagli

Contenu :

1. *Législation concernant l'eau en station fruitière (eau à l'entrée de la station ; en contact avec le fruit ; les rejets...).*
2. *Définition des différents points de consommation en eau en station fruitière.*
3. *La qualité de l'eau à différentes étapes du process.*
4. *Les systèmes de filtration en circuit fermé.*
5. *Les points de maîtrise de la consommation en eau, plan de contrôle.*
6. *Les systèmes de traitement des eaux usées avant rejet (eaux usées, rejets de drencher).*

□ Stockage fruits à pépins et maintien de la qualité

Dates : Les 2 et 3 décembre 2008, Station de la Morinière

Intervenants : Vincent Mathieu-Hurtiger, Pascale

Westercamp, Claude Coureau

Contenu :

1. *Mise en évidence des interactions complexes entre la physiologie des fruits, le matériel et la conservation.*
2. *Optimiser la gestion de l'outil frigorifique et maîtriser la conduite de l'atmosphère contrôlée. Analyser les dysfonctionnements.*
3. *Connaitre les procédures principales de contrôle.*
4. *Adapter l'outil aux spécificités des fruits (variétés, maturité...).*
5. *Visite de station ou travaux pratiques sur matériel en station.*

Contacts

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
Vincent Mathieu-Hurtiger - mathieu-hurtiger@ctifl.fr

Ctifl Centre de Lanxade - BP 21 - Prignonrieux - 24130 La Force Tél. 05 53 58 00 05 - Fax 05 53 58 17 42
Pierre Vaysse - vaysse@ctifl.fr, Michel Giraud - giraud@ctifl.fr

CEFEL - 49, chemin des Rives - 82000 Montauban Tél. 05 63 03 71 77 - Fax 05 63 66 57 22
Pascale Westercamp - westercamp.cefel@orange.fr

LA MORINIÈRE - 37800 Saint Epain Tél. 02 47 73 75 00 - Fax 02 47 73 75 08
Claude Coureau - coureau.lamoriniere@wanadoo.fr

Conditions de conservation des principales variétés de pommes – 2008

Variétés	Froid normal		Atmosphère contrôlée			Ultra Low Oxygen (U.L.O.)			Particularités
	T °C	Durée mois	Durée mois	% O ₂	% CO ₂	Durée mois	% O ₂	% CO ₂	
Ariane _{cov}	2	dec. - janv.	avril	2 - 3	2 - 3	mai	1,5 - 1,8	< 1,5	Sensible à l'échaudure de prématurité et au flétrissement. Perte de fermeté en froid normal. Quelques risques de brunissement interne (variable selon les années).
Belchard® Chantecler	2	janv.	mars- avril	2 - 3	3	pas d'expérience			Forte sensibilité au flétrissement, à l'échaudure de sénescence. Sensibilité au froid parfois signalée (brunissement interne ou externe en plages allongées).
Belle de Boskoop	3 - 4	fév.	mars	2 - 3	< 1	avril	1,5 - 1,8	0,5 - 0,8	Sensible à l'échaudure, aux maladies de sénescence, aux gloeosporioses, au bitter pit, au core flush (cœur rosé) et aux basses températures (< 2-3°C). Très sensible au CO ₂ en conservation (brunissement interne).
Braeburn	0,5 - 1	janv.- fév.	mars	2 - 3	1,5	avril	1,5 - 1,8	1	Forte sensibilité au bitter pit et au lenticel blotch pit ; au CO ₂ en conservation. Echaudure de prématurité sur récoltes précoces.
Cameo® Claudle _{cov}	0,5 - 1	janv. - fév.	avril - mai	2 - 3	2 - 3	mai - juin	1,5 - 1,8	1,5 - 1,8	Sensible au bitter pit, aux pourritures de cœur.
Corail® Pinova	0,5 - 1	fév.	avril	2 - 3	2 - 2,5	mai	1,5 - 1,8	1,5	Sensible aux gloeosporioses. Echaudure de prématurité sur récoltes précoces.
Cox's Orange Pippin	3 - 4	janv. - fév.	fév.	2 - 3	1	fév. - mars	1,5 - 1,8	<1	Sensible aux manipulations, au bitter pit, aux basses températures, aux gloeosporioses et à l'échaudure de prématurité. Risque de farinosité.
Delbard Jubilé®	1 - 2	dec. - janv.	pas d'expérience			pas d'expérience			Sensible aux gloeosporioses. Un peu sensible à l'échaudure de sénescence et au brunissement interne.
Elstar	0,5 - 2	nov. - déc.	janv. - fév.	2 - 3	2 - 3	fév. - mars	1,5 - 1,8	1,5	Perte de fermeté en froid normal.
Fuji	0,5 - 1	mars	mai - juin	2 - 3	1,5	juin - juil.	1,5 - 1,8	1	Vitescence pouvant brunir en conservation. Fragilité de l'épiderme : risques de pourritures. Sensible au CO ₂ . Echaudure de prématurité sur fruits un peu verts.
Gala	0,5 - 1	nov.- déc.	janv. - fév.	2 - 3	2 - 3	fév.- mars	1,5 - 1,8	1,5	Sensible à l'éclatement (récoltes tardives, t° estivales chaudes), risque de pourritures sur fruits fendus. Perte de fermeté en froid normal.
Golden Delicious	0,5 - 1	janv.	mai - juin	2 - 3	3 - 5*	juin - juil.	1,5 - 1,8	2 - 3*	Sensible au flétrissement et à l'échaudure de sénescence (récolte tardive). *diminuer le taux de CO ₂ si un jaunissement est recherché
Granny Smith	0,5 - 1	janv. - fév.	mars- avril	2 - 3	1,5 - 2	avril	1,5 - 1,8	< 1,2	Forte sensibilité à l'échaudure de prématurité. Sensible au CO ₂ .
Goldrush® Coop38 _{cov}	0,5 - 1	mars	avril - mai	2 - 3	1 - 3*	pas d'intérêt (blocage évolution coloration)			Sensible à l'éclatement lenticellaire, aux gloeosporioses, et au flétrissement. *diminuer le taux de CO ₂ si un jaunissement est recherché
Idared	2 - 4	mars	avril	2 - 3	3 - 4	mai - juin	1,5 - 1,8	1,8 - 2,2	Sensible au froid, au cœur rosé, au brunissement interne. Risque de farinosité, d'épiderme creux. Sensible au Jonathan Spot après les étés chauds et sur rec. tardives.
Jonagold	0,5 - 1	janv. - fév.	avril	2 - 3	3 - 4	avril - mai	1,5 - 1,8	1,5 - 2	Sensible au bitter pit, à l'échaudure de prématurité, au brunissement de sénescence, aux chocs. Epiderme devenant creux en cours de stockage (récoltes tardives, froid normal).
Pink Lady® Cripps Pink _{cov}	1,5 - 2,5	janv.	mars- avril	2 - 3	< 1,5	avril	1,5 - 1,8	< 1	Sensible aux chocs, au brunissement interne (récoltes tardives, vergers déséquilibrés, température de stockage trop basse, fort taux de CO ₂), à l'échaudure de prématurité (récoltes précoces), aux gloeosporioses. Epiderme devenant creux (récoltes tardives)
Reine des Reinettes	4	nov. - déc.	-	-	-	-	-	-	Conservation courte car flétrissement, fruits devenant farineux et creux. Sensibilité au froid (brunissement interne), au bitter pit, à l'échaudure de sénescence, à la vitescence.
Reinette grise du Canada	3 - 4	janv.	mars- avril	2 - 3	3	pas d'expérience			Sensible au bitter pit, aux craquelures d'épiderme (⇒ pourritures), au brunissement interne des basses températures, au brunissement de sénescence et à la farinosité.
Rouges américaines	0,5 - 1	déc.	mars	2 - 3	3	avril	1,5 - 1,8	< 2	Forte sensibilité à l'échaudure de prématurité et aux maladies de sénescence (farinosité, brunissement interne).
Tentation® Delblush	0,5 - 1	janv.	avril	2 - 3	2 - 3*	mai	1,5 - 1,8	1,5	Forte sensibilité à l'échaudure de prématurité et de sénescence, aux gloeosporioses. Sensible à la déshydratation. *diminuer le taux de CO ₂ si un jaunissement est recherché
Sundowner® Cripps Red _{cov}	0,5 - 1	non conseillé	avril - mai	2 - 3	2 - 3	mai - juin	1,5 - 1,8	1,5	Perte de fermeté en froid normal. Sensible à la tavelure de conservation, au bitter pit et au lenticel blotch pit (sur verger jeune),

ATTENTION : La sensibilité au gaz carbonique augmente quand la teneur en oxygène diminue. Ne pas associer la valeur maxi en CO₂ (indiquée dans la plage conseillée) avec la valeur mini en O₂. Pour les variétés sensibles, si le taux de CO₂ est trop élevé, laisser remonter un peu l'oxygène.

De manière générale, plus l'O₂ est bas, meilleur est le maintien de la fermeté. Cependant, il faut être sûr de sa centrale de gestion et de ses appareils de régulation des atmosphères (et notamment être capable de maîtriser le CO₂, en particulier pour les variétés sensibles).

O₂ (et CO₂) < 1.2 % pour lutter contre le scald sans antioxydants (Granny Smith notamment).