

Recommandations 2010–2011 aux entrepositaires de fruits et légumes

Franz GASSER et Jean-Pierre SIEGRIST, Station de recherche Agroscope Changins-Wädenswil ACW, Centre de recherche Conthey, 1964 Conthey

Renseignements: Jean-Pierre Siegrist, e-mail: jean-pierre.siegrist@acw.admin.ch, tél. +41 27 345 35 11

Cette lettre d'automne traite des problèmes spécifiques de la variété Gala produite en Suisse romande, des deux nouvelles variétés Golden Orange et Cripps Pink_{cov} introduites dans la liste des conditions d'entreposage recommandées et, pour terminer, de la maintenance des équipements et du pilotage des installations d'atmosphère contrôlée (AC): sujets très importants pour le maintien optimal des conditions d'entreposage.



Vue des installations frigorifiques du Centre de recherche de Conthey.

Conditions d'entreposage recommandées

Dans le tableau 1 des conditions recommandées, la liste des variétés de fruits à pépins a été actualisée. Les recommandations pour les variétés Reinette du Canada et Cox Orange ont été supprimées et deux nouvelles variétés, Golden Orange et Cripps Pink_{cov}, ont été introduites. Pour Golden Orange, il faut prendre garde aux conditions d'atmosphère. Il est obligatoire en AC de traiter la variété au SmartFresh® (1-MCP), sinon le danger de formation d'échaudure est très élevé. En conditions d'entreposage ULO, le traitement au SmartFresh® n'est pas nécessaire. La teneur en oxygène très basse suffit à réduire, voire à empêcher toute apparition d'échaudure. Les températures ont été adaptées pour les variétés suivantes: en conditions AC, Gala passe à 0,5°C au lieu de 0°C, en AN Braeburn passe à 0,5°C (précédemment 0°C) et en conditions AC, elle passe à 0,5-1,0°C (au lieu de 0,5°C).

Fenêtre optimale de maturité

Les valeurs recommandées figurant dans les tableaux 2 et 3 restent inchangées par rapport à l'an passé.

Gala

La variété Gala a posé beaucoup de problèmes en Suisse romande lors de la dernière saison d'entreposage. Le climat très chaud de 2009, avec un mois d'août caniculaire et sans nuit fraîche, n'a pas permis d'obtenir une bonne coloration des fruits. A cause de cela, les producteurs ont souvent été contraints de retarder la récolte. La fenêtre optimale de maturité étant extrêmement courte pour cette variété, la plupart des producteurs n'ont pas eu le personnel à disposition pour cueillir en quelques jours.

Une partie de la récolte de Gala était trop mûre pour de l'entreposage en AC. Lors de la réception, il est du devoir de l'entrepositaire d'observer les fruits livrés, afin de choisir les conditions d'entreposage appropriées au stade de maturité de la marchandise. Beaucoup de fruits n'ont pas supporté l'entreposage, parce qu'au départ ils étaient simplement trop mûrs, fendus ou fissurés près du pédoncule. Cette marchandise devait impérativement être vendue en automne déjà.

Les surfaces actuellement plantées en Gala produisent certaines années des quantités qui dépassent la capacité du marché, et ce d'autant plus que cette variété ne peut pas se conserver sans risque plus de neuf mois. Ces difficultés pourraient devenir endémiques et poser régulièrement des problèmes de récolte aux producteurs et de stockage aux entrepositaires. Gala pourrait être victime de son succès en fin de saison, si la qualité ne satisfait plus le consommateur. Tous les partenaires devront retenir la leçon de l'année 2009 (et de 2003), parce que cette situation pourrait se reproduire rapidement.

Cripps Pink_{cov}, Pink Lady®

Depuis trois ans, des essais de conservation sont pratiqués avec cette variété à la Station de recherche Agroscope Changins-Wädenswil ACW sur le site de Conthey. Les résultats de conservation de cette dernière saison sont très positifs et nous permettent d'introduire les conditions d'entreposage de Pink Lady® dans la liste recommandée de 2010-2011. Cette variété est sensible au

Tableau 1 | Conditions d'entreposage recommandées en 2010–2011

ATMOSPHÈRE		Atmosphère normale (AN)		Atmosphère contrôlée (AC)				Ultra Low Oxygen (ULO)			
VARIÉTÉS	1-MCP ⁵	TP (°C)	HR (%)	TP (°C)	HR (%)	CO ₂ (%)	O ₂ (%)	TP (°C)	HR (%)	CO ₂ (%)	O ₂ (%)
POMMES											
Gala	O	0	90–92	0,5	92	2–3	2	0,5	92	3	1
Elstar ²	O	0	90–92	0,5	92	3	2	0,5	92	3	1
Braeburn	N	0,5	90–92	0,5–1	92	1	1,5	Durée jusqu'en avril			
Granny Smith	O	0	90–92	–	–	–	–	0,5	92	2	1
Jonagold ¹	O	0	90–92	2	92	4	2	2	92	3	1
Milva (Diva [®])	N	0-1	90–92	–	–	–	–	1	92	1,5-2	1
Goldrush	?	1	92–94	2	92–94	4	2	2	92–94	3	1
Golden Delicious	O	1	92–94	2	92–94	4	2	2	92–94	3	1
Pinova	O	1	92–94	2	92–94	4	2	2	92–94	3	1
Topaz	N	1	92–94	1	92–94	3	2	1	92–94	1,5	1
Maigold	O	2	88–90	3	90–92	3	2	–	–	–	–
Arlet ¹	O	3	90–92	3 à 4	92	3–4	2	3 à 4	92	2	1
Pomme Cloche	?	0 à 1	90–92	4	92	3	2–3	Pas recommandé			
Golden Orange	O	3	90–92	3	90–92	3	2 ^{+MCP}	3	90–92	1,5	1
RubINETTE	O	0 à 1	92–94	2 à 3	92–94	1,5-2	2	2 à 3	92–94	1,5	1,5
Boscoop	N	4	90–92	4	92	2–3	2–3	Pas recommandé			
La Flamboyante ⁴	O	2 à 3	90–92	2 à 3	90–92	3	2	2 à 3	90–92	1,5	1
Idared	O	3 à 4	90–92	4	90–92	3	2	4	90–92	1,5	1
Cripps Pink _{cov}	O	3,5 à 4	90–92					3,5-4	90–92	3	1
POIRES											
William's		–1 à 0	91–93	0 à 0,5	92	2	2	← AC, durée limitée			
Comice		–1 à 0	91–93	0 à 0,5	92	5	3				
Conférence		–1 à 0	91–93	0 à 0,5	92	1,5	2	← AC, différées de 15 à 20 jours			
Louise Bonne		–1 à 0	91–93	0 à 0,5	92	1,5–2,0	2	ULO pas recommandé pour les poires			
Beurré Bosc		–1 à 0	91–93	0 à 0,5	92	1,5–2,0	2				
Packham's		–1 à 0	91–93	0 à 0,5	92	1,5–2,0	2				
Harrow Sweet		–1 à 0	91–93	Pas recommandé							
LÉGUMES											
Oignons		0 à 0,5	85–90	0 à 0,5	85–90	5	3	← AC, pas avant nov. ou déc.			
Choux blancs		0 à 0,5	85–90	0 à 0,5	90–92	3	2–3				
Choux rouges		0 à 0,5	85–90	0 à 0,5	90–92	3	2–3				
Choux frisés		1	85-90	0 à 0,5	90-92	1-3	2-3				
Choux-fleurs		0 à 0,5	96–98	0 à 0,5	95–97	3	3	6 à 8 semaines, aérer à la sortie			
Choux de Chine		0 à 4	90–92	0 à 0,5	90–97	4	2	AC, jusqu'en mars			
Céleris-raves		0 à 2	90–95	Pas recommandé				Pas recommandé			
Carottes		0 à 0,5	90–92								
Betteraves à salade		0 à 6	90–95								

Autres variétés de pommes: 4 à 6 °C: Gravenstein, Karmijn, Kidds Orange, Primerouge, Reinette Champagne, Reine des Reinettes, Ontario, Fiesta, Menznauer Jäger. 2 °C: Berlepsch, Orange Suisse, Rose de Berne, Pomme Raisin, Gloster. 0 à 2 °C: Empire, Summerred, Rubinola. 3 à 4 °C: McIntosh, Jonathan, Reinette du Canada, Cox Orange. 0 °C: Florina, Red Delicious, Starkrimson, Stayman, Winesap, Meran, 2 à 4 °C: Jerseymac. groupe Starking, Spartan.

¹En AN, l'épiderme devient huileux après quelques semaines, ce n'est pas le cas en AC. ²En ULO, durée jusqu'en mars possible. ³Au froid normal (AN) jusqu'en novembre. ⁴La Flamboyante, nom de marque Mairac[®]. ⁵Application du MCP: O = recommandé; N = pas recommandé (effet négatif, ou aucun avantage qualitatif); ? = non testé ou aucune donnée à disposition.

Tableau 2 | Fenêtres optimales de récolte: valeurs recommandées en 2010

VARIÉTÉS	Fermeté pénétromètre (kg/cm ²)	Teneur en sucre réfractomètre (°Brix)	Régression de l'amidon Ctifl notes (1 à 10) ¹	Indice de maturité (selon Streif) ²
POMMES				
Ariwa	9,0-10,0	12,0-13,0	3,5-6	0,12-0,29
Arlet	7,0-8,0	12,0-13,0	5-6	0,11-0,13
Boscoop	8,0-9,0	11,0-12,0	4-6	0,15-0,20
Braeburn	8,2-9,5	9,5-11,8	4-5	0,12-0,25
Cox Orange	8,5-10,0	11,5-12,5	4-5	0,18-0,24
Diwa® / Milwa	7,0-8,0	11,5-12,0	4-5	0,11-0,17
Elstar	6,5-8,0	11,0-12,5	3-4	0,17-0,30
Florina	7,0-8,5	11,5-13,0	7-8	0,07-0,08
Gala	8,5-10,0	10,0-12,0	5-6	0,14-0,20
Cloche	9,0-10,0	11,0-12,0	4-6	0,14-0,16
Gloster	8,0-9,0	11,0-12,0	2-4	0,24-0,40
Golden Delicious	7,0-8,0	11,5-13,0	6-7	0,09-0,12
Gravenstein	8,0-9,0	11,5-12,5	8-9	0,10-0,14
Idared	7,5-8,5	11,0-12,0	2-8	0,25-0,35
Jonagold	6,5-7,5	11,5-13,0	7-8	0,07-0,08
Jonagored	6,5-7,5	11,5-13,0	7-8	0,07-0,08
Maigold	8,0-10,0	11,5-13,0	3-4	0,16-0,22
Mairac® La Flamboyante _{cov}	8,0-10,0	11,5-13,0	4-6	0,09-0,22
Pinova	6,5-7,5	12,5-14,0	4-6	0,05-0,08
RubINETTE	7,0-8,0	12,0-13,0	4-5	0,10-0,13
Topaz	8,0-9,5	12,5-13,0	4-6	0,10-0,17
POIRES				
Comice	4,5-5,5 (8,5-10,4)	13,5-14,5	7-8	0,04-0,06
Conférence	6,0-7,0 (10,5-12,5)	11,5-13,0	4-6	0,10-0,13
Louise Bonne	6,5-7,5 (12,3-14,2)	12,0-13,0	4-6	0,09-0,11
Beurré Bosc	6,5-7,5 (12,3-14,2)	12,0-13,0	5-6	0,09-0,12
Williams	7,5-8,5 (14,2-16,1)	11,5-12,5	6-7	0,14-0,12

Tableau 3 | Fenêtres optimales de récolte: valeurs recommandées pour le Valais et les régions romandes en 2010

VARIÉTÉS	Fermeté pénétromètre (kg/cm ²)	Teneur en sucre réfractomètre (°Brix)	Régression de l'amidon Ctifl notes (1 à 10) ¹	Indice de maturité (selon Streif) ²
POMMES				
Braeburn	8,0-9,0	10,0-12,0	4-6	0,11-0,22
Gala	7,5-9,0	10,0-12,0	5-6	0,09-0,18
Golden Delicious	7,0-8,0	11,0-12,5	5-6	0,08-0,14
Golden Orange	8,0-9,0	11,0-13,0	4-6	0,10-0,21
Maigold	7,0-8,0	11,0-13,0	4-6	0,10-0,20
Mairac® La Flamboyante _{cov}	8,0-9,0	11,5-13,0	4-6	0,10-0,20
Pink Lady® Cripps Pink _{cov}	7,5-8,5	12,5-13,5	4-6	0,10-0,17
Pinova	6,5-7,5	12,0-14,0	7-8	0,06-0,09
POIRES				
Beurré Bosc	5,5-6,6 (10,5-12,0)	10,5-12,0	4-6	0,15-0,29
Conférence	5,3-6,0 (10,0-12,0)	10,0-11,5	4-6	0,14-0,29
Louise Bonne	5,3-6,6 (10,0-12,0)	11,0-13,0	5-8	0,10-0,22

¹Régression de l'amidon: 1 = amidon sur toute la surface et 10 = amidon totalement transformé.²Calcul de l'indice Streif: valeur de la fermeté divisée par la note amidon x la valeur du réfractomètre.



Variété Golden Orange.



Variété Cripps Pink.

froid et à l'échaudure ordinaire qui se développe sur les fruits après stockage et dès leur retour à température ambiante. Il est important de maintenir la température de stockage entre 3,5 et 4°C pour éviter le brunissement de la chair. Afin de lutter contre l'échaudure, le maintien des conditions d'atmosphère ULO à 3% de CO₂ et 1% d'O₂ empêche le développement de la maladie et assure une très bonne qualité gustative des fruits surtout au niveau de la fermeté. L'inhibiteur d'éthylène 1-MCP sera testé cette année en comparaison avec la variante d'atmosphère ULO.

Golden Orange

Depuis 2007, des essais de conservation sont pratiqués sur cette nouvelle variété. Les conditions d'entreposage peuvent maintenant aussi être introduites dans la liste des recommandations 2010–2011. Cette variété est sensible au froid et développe facilement de l'échau-

ture molle et ordinaire. La diminution de la fermeté de la chair est importante en conservation, c'est pourquoi il est recommandé d'appliquer les conditions d'atmosphère ULO pour la limiter. Le traitement au SmartFresh® (1-MCP) s'avère parfaitement efficace pour éviter cet inconvénient et permet le stockage en conditions AC ou ULO. Cette possibilité n'est applicable bien sûr qu'en production intégrée.

Pour ces nouvelles variétés également, il est clair que la réussite de l'entreposage dépend du stade optimal de maturité à la récolte.

Des informations détaillées sur les résultats des essais réalisés avec les deux variétés sont disponibles sur www.agroscope.admin.ch. Vous trouverez également chaque semaine, à partir de la mi-août, les résultats des tests de maturité des principales variétés de pommes et de poires.

Maintenance des équipements AC

Pour pratiquer un entreposage optimal et sans ennuis, un entretien périodique des installations et du système de régulation est nécessaire, en particulier la maintenance de l'équipement AC. Ce travail consiste à contrôler différents points au moins une fois par année. D'abord l'étanchéité des chambres AC, dont les zones sensibles sont les joints en caoutchouc des portes et les joints en silicone des panneaux. Les parois doivent être contrôlées afin de réparer le cas échéant tous les défauts ou dégâts découverts.

Outre les équipements AC, l'entrepositaire est tenu de contrôler les installations du froid. Les réparations et les services seront laissés au soin de l'installateur. La

Remarques tableaux 2 et 3:

- Ces valeurs sont recommandées pour les fruits destinés à un entreposage de moyenne et longue durée (AC ou ULO). Elles indiquent le début de la fenêtre optimale de maturité de récolte (valeur de pénétration élevée, valeur réfractométrique basse et indice amidon bas) et la fin de la fenêtre optimale de récolte (valeur de pénétration basse, valeur réfractométrique et indice amidon élevés).
- Les valeurs des poires entre parenthèses sont des mesures effectuées avec un embout de 11 mm et exprimées en kg/cm². Les autres valeurs sont effectuées avec un embout de 8 mm et exprimées en kg/0,5 cm².
- Ces valeurs ne sont pas utilisables pour la récolte de fruits d'arbres jeunes.
- En cas d'application de SmartFresh, prendre en considération les remarques spécifiques données par le fournisseur.

maintenance des équipements AC et des installations frigorifiques doit se faire durant la période estivale. Elle porte sur les points suivants:

- Contrôler toutes les parties mécaniques des installations
- Contrôler les machines et le dispositif de régulation AC
- Contrôler l'étanchéité des conduites et des raccords sur les conduites aller-retour du générateur d'azote, celles des adsorbants à gaz carbonique, les conduites et les sacs de compensation de pression
- Contrôler l'étanchéité des sacs de compensation de pression
- Changer le filtre de la pompe qui aspire le gaz à analyser
- Tester le bon fonctionnement du générateur d'azote (pureté du gaz) et des adsorbants
- Changer le filtre de l'adsorbant, côté aspiration air frais
- Contrôler le fonctionnement de l'ouverture et de la fermeture des vannes des adsorbants
- Contrôler les soupapes de sécurité (niveau d'eau pour le système liquide) et le fonctionnement des volets pour le système mécanique
- Contrôler le fonctionnement des vannes électriques et pneumatiques
- Vérifier le fonctionnement de la partie électrique et du dispositif de pilotage (automate, PC)
- Vérifier le fonctionnement des alarmes et du système d'appel externe en cas d'urgence
- Etalonner les analyseurs de gaz carbonique (CO₂) et d'oxygène (O₂).

Le principe de mesure des instruments utilisés aujourd'hui est basé sur un système infrarouge pour le

CO₂ et sur un système paramagnétique pour l'O₂. Dans la majorité des cas, il s'agit de mesures physiques qui ne nécessitent aucun produit ou réactif chimique. Ces appareils ne doivent pas seulement être étalonnés avant la saison, mais aussi périodiquement en cours de saison. L'étalonnage ou la calibration se fait à l'aide d'un gaz étalon, lequel doit être accompagné d'un certificat d'analyse du fournisseur attestant de sa composition. Le premier point de calibration des instruments, la valeur zéro, est ajusté à l'aide d'un gaz pur comme l'azote. Le second point se fait à l'aide d'un mélange de gaz étalon composé par exemple de 5 % de CO₂ et de 3 % d'O₂, le reste étant de l'azote. Le bon fonctionnement des mesures ne dépend pas que des instruments mais également de tout le dispositif qui s'y rattache:

- Les conduites qui mènent aux instruments de mesures (aspiration du gaz depuis les chambres AC) doivent être étanches. En cas d'inétanchéité, l'air aspiré entraîne une teneur surévaluée en oxygène de la chambre AC, non conforme à la concentration effective ambiante. Ces mesures erronées peuvent conduire à une insuffisance d'oxygène et provoquer un début de fermentation des fruits.
- Des conduites d'aspiration pliées peuvent freiner la circulation du gaz à analyser. Il s'ensuit une forte dépression dans la conduite qui peut provoquer l'introduction d'air dans le circuit d'analyse.
- La pompe d'aspiration du gaz à analyser doit fonctionner sans contrainte. En cas de débit inadéquat, la mesure du gaz ne sera pas représentative.
- Des impuretés ou de l'eau de condensation dans les conduites peuvent aussi porter préjudice à la précision des mesures. ■

Publicité

Philippe Métral



DIAM
Le bouchon de haute technologie

PMM œnologie

**Rte du Simplon 82
CH-1958 St-Léonard**

ANALYSES ŒNOLOGIQUES
PRODUITS ET MATÉRIEL ŒNOLOGIQUES
PASSERILLAGE DE VOS RAISINS

CONSEILS / OFFRES SUR DEMANDE

Mobile +41 79 221 18 21
Tél. +41 27 203 48 21
Fax +41 27 203 72 03
E-mail: pm.oenologie@netplus.ch



Flavy FX

De nombreux utilisateurs
en Suisse

La filtration tangentielle Bourbes **et** Vins



La solution "2 en 1" pour filtrer toute l'année.

Fort de son expertise en filtration des vins, Bucher Vaslin développe la technique de filtration tangentielle pour le traitement des bourbes pendant les vendanges.

Bourbes et Vins sont ainsi traités avec le même filtre, pour un fonctionnement toute l'année. Cette nouvelle solution "2 en 1" présente plusieurs atouts : une valorisation du produit fini, un gain économique indéniable et une réelle valeur ajoutée pour la cave.

Nos concessionnaires agréés :

Avidor Valais

3960 Sierre
Tél. 027/456 33 05

Gigandet SA

1853 Yvorne
Tél. 024/466 13 83

J. Jacques Hauswirth

1183 Bursins
Tél. 021/824 11 29

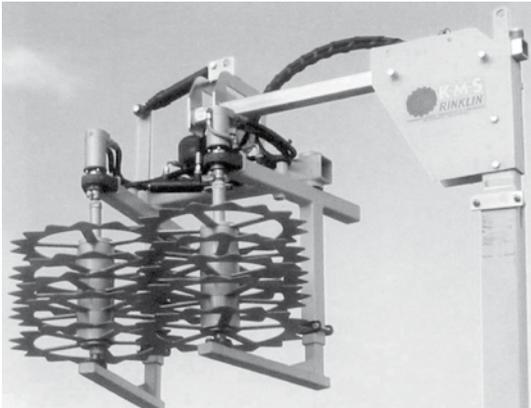
Bucher Vaslin - Philippe Besse

CH-1787 Mur/Vully - Tél. 079/217 52 75
philippe.besse@buchervaslin.com

BUCHER
vaslin

www.buchervaslin.com
Votre réussite est notre priorité

DUVOISIN Puidoux



PRÉTAILLEUSES dès 60 kg, adaptations sur tous types de tracteurs ou chenillettes.

SÉCATEURS électriques ou pneumatiques.

BROYEURS SEPPI-M pour sarments et herbe.

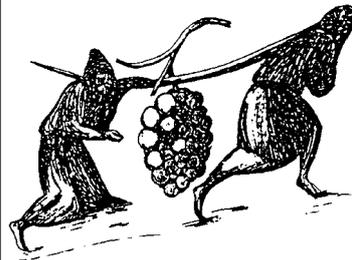
TRACTEURS HOLDER articulés à 4 roues motrices.

Importateur - Vente - Réparation - Pièces détachées

DUVOISIN & Fils SA – 1070 Puidoux-Gare
Machines viticoles et agricoles

Tél. 021 946 22 21 – Fax 021 946 30 59

1955 chamoson/vs
mobile 079 310 59 51
tél. + fax 027 306 49 44
tél. atelier 027 306 28 63



www.chamoson.ch/pepiniere-martin
e-mail pepiniere-martin@bluwin.ch

YVES
MARTIN

PÉPINIÈRE
VITICOLE