



Comparaison de techniques d'entreposage pour l'abricot

1. Introduction

La société Bioma Co à Sion a proposé de tester la conservation des abricots dans le système de réfrigération passive PRSTM fabriqué par la firme Nomos. Cet essai a eu lieu avec les 2 variétés d'abricots très tardives Farely et Farbaly. Une comparaison entre la réfrigération passive et la conservation en atmosphère normale (AN) a été réalisée après 12 jours de stockage et 3 jours de réchauffement à température ambiante. La comparaison s'est portée sur les valeurs physico-chimiques ainsi que sur l'appréciation des consommateurs obtenue par un test hédonique.

2. Matériel et méthode

2.1 *Analyses physico-chimiques*

- Poids : analyse individuelle de fruits sur une balance Mettler à lecture digitale
- Calibre : mesure à l'aide d'un pied de biche à lecture graduée
- Fermeté : mesure sur les 2 faces des fruits à l'aide du Durofel 10 (Indice Durofel =ID)
- Sucre : extraction du jus à l'aide d'un broyeur ménager. Mesure du jus prélevé dans le broyat à l'aide d'un réfractomètre de type Atago (Indice réfractométrique=IR)
- Maturité : mesure du taux de chlorophylle à l'aide du DA-Meter de la firme Sintéléia (Indice DA=DA)

2.2 *Récolte des fruits*

Les fruits ont été récoltés le 26 août sur deux parcelles dont les caractéristiques principales figurent ci-après :

Passage	Variété	Porte-greffe	Age	Lieu	Charge
1 ^{er}	Farely	Monclar	3 ^e f.	Châteauneuf, Sion	Bonne
2 ^{ème}	Farbaly	Monclar	3 ^e f.	Conthey	Bonne

Le stade de maturité a été défini empiriquement de manière à offrir des fruits les plus mûrs, tout en tenant compte de la période de stockage.

Les mesures destructives ont été effectuées sur un échantillon de 30 fruits.

2.3 Conservation

Pour la conservation de chaque lot, 100 fruits ont été échantillonnés. Chaque fruit entreposé a été numéroté sur une des deux faces, ceci de manière aléatoire, sans prendre systématiquement la face la plus ou la moins colorée.

La mesure de l'indice DA a été effectuée sur chacune des deux faces, celle numérotée et l'autre.

Les lots de chaque variété ont été entreposés 12 jours dans des emballages plastiques G3 munis d'alvéoles à 1°C et 95% d'humidité relative. Puis les fruits ont été sortis et laissés à température ambiante durant 3 jours. Les types de conservation sont les suivants :

1) Réfrigération passive, PRS™, Nomos

Le principe de fonctionnement de la réfrigération passive est le suivant :

"La technologie de la réfrigération passive – PRS™ – se base sur l'accumulation thermique obtenue par la congélation d'eutectiques réalisée par la circulation du fluide frigorigène lorsque l'énergie est disponible ou à des prix compétitifs. L'enthalpie de fusion et le point de passage d'état maintiennent ensuite les conditions optimales de conservation pour la période spécifiée ("autonomie énergétique" de 2 à 30 jours ou plus) grâce à l'absorption de la chaleur de façon progressive et proportionnelle au besoin sans utilisation ultérieure d'énergie et de groupes frigorifiques.

La grande surface d'échange et le ΔT minimum entre l'air et la surface évitent la déshumidification de l'air et donc la déshydratation et la perte de poids des produits, rendant également superflue toute fonction de dégivrage." Nomos (2009)

Les dimensions internes du frigo sont les suivantes :
1215 x 1015 x 1950 mm.

2) Chambre frigorifique AN conventionnelle

Les dimensions de la cellule sont les suivantes :

480mm x 345mm x 280mm (LxlxH); 46 m³

Résumé du parcours des fruits :

26 août 2009 : récolte et préparation des échantillons puis mise en AN conventionnelle.

28 août 2009 : séparation des échantillons dans les 2 types de conservation

8 sept. 2009: sortie des frigos

11 sept 2009: test de consommateurs, Sion.

Suivi de la température et de l'humidité de l'air :

Les enregistrements de la température et de l'humidité ont été effectués toutes les heures au moyen des sondes de la maison Elpro.

2.4 Analyses physico-chimiques après sortie des lots

La mesure de l'indice DA a été effectuée sur chacune des deux faces, celle numérotée et l'autre. Les fruits ont été pesés et calibrés individuellement.

La face non numérotée de chaque fruit a été présentée à l'appréciation des dégustateurs. L'autre face a subi l'analyse destructive en ce qui concerne l'indice Durofel et le taux de sucre (IR).

2.5 Test consommateurs

Chaque lot composé de 100 fruits a été soumis à 100 consommateurs qui fournissaient une appréciation sur une échelle progressive de 1 à 9.

Chacun des 100 dégustateurs a apprécié un demi-fruit de chacun des 4 lots. Pour chaque dégustateur, les appréciations ont été portées dans le formulaire annexé (cf. annexe1).

3. Résultats et discussions

3.1 Caractéristiques des lots à la récolte

3.1.1 Echantillons de référence (30 fruits/variété)

Les échantillons ont servi à caractériser les 2 variétés à la récolte et ont été détruits à cette fin.

	Calibre (mm)	Poids (g)	DA	ID	IR (%)
Farbaly	56.9	96.7	0.25	91.7	15.2
Farely	47.5	57.9	0.25	84.4	14.4

3.1.2 Fruits destinés à la conservation (100 fruits/lot)

Les mesures non destructives ont été faites à la récolte sur les lots destinés à la conservation et au test consommateur.

	DA récolte (moyenne 2 faces)
Farbaly AN	0.21
Farbaly PRS™	0.20
Farely AN	0.26
Farely PRS™	0.24

En comparant les indices DA des échantillons de fruits à la récolte servant d'une part à l'analyse destructive et d'autre part à la mise en frigo, il ressort que ces derniers sont légèrement plus avancés en maturité pour la variété Farbaly. Par contre les différences entre les fruits destinés à la comparaison des techniques de conservation sont minimes à la récolte.

3.2. Caractéristiques des lots à la sortie

	Calibre (mm)	Poids (g)	DA sortie (moyenne 2 faces)
Farbaly AN	56.7	94.2	0.17
Farbaly PRS™	56.1	94.5	0.19
Farely AN	46.7	55.9	0.23
Farely PRS™	47.2	56.8	0.22

La comparaison des calibres des fruits détruits à la récolte avec ceux de la sortie de frigos fournit des résultats quasi identiques. La différence de poids est de l'ordre de 2.5% pour la variété Farbaly et 2.8% pour la variété Farely. Elle peut s'expliquer par la perte de poids en frigo et la différence d'échantillonnage.

3.3. Caractéristiques des lots à la dégustation, sur la face du fruit numérotée

	DA	ID	IR (%)
Farbaly AN	0.13	63.0	16.0
Farbaly PRS™	0.16	69.0	15.5
Farely AN	0.17	62.0	15.3
Farely PRS™	0.17	62.6	15.2

Farbaly

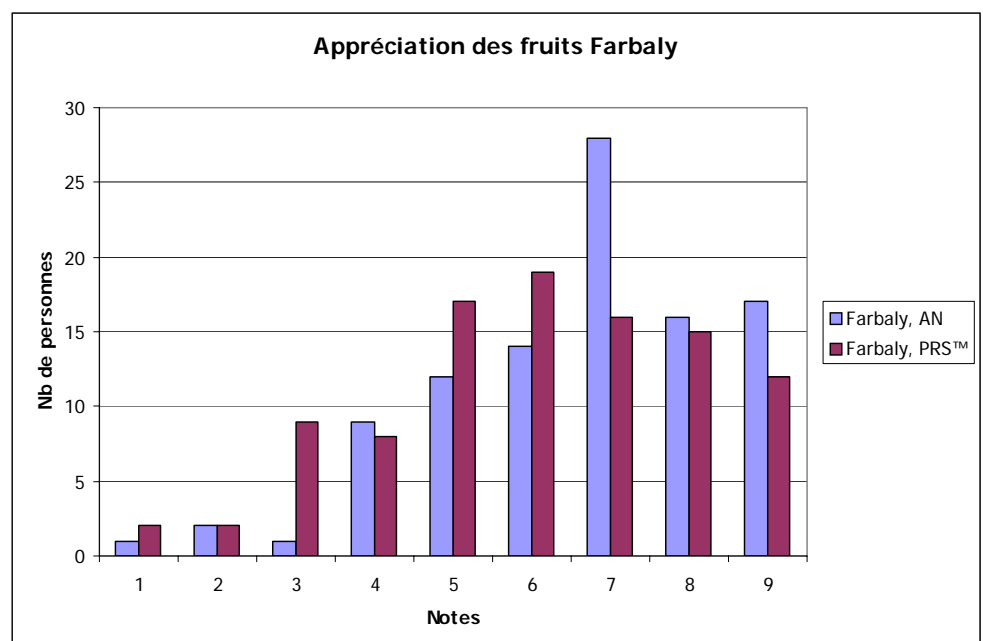
le comportement en entreposage des fruits semble s'être légèrement différencié selon les 2 techniques de frigo. La technique de réfrigération passive PRS™ a freiné légèrement plus l'évolution des fruits par rapport à la technique classique AN. Les valeurs de l'indice Durofel, de l'indice DA et du taux de sucre ont connu une variation légèrement moins forte durant la conservation.

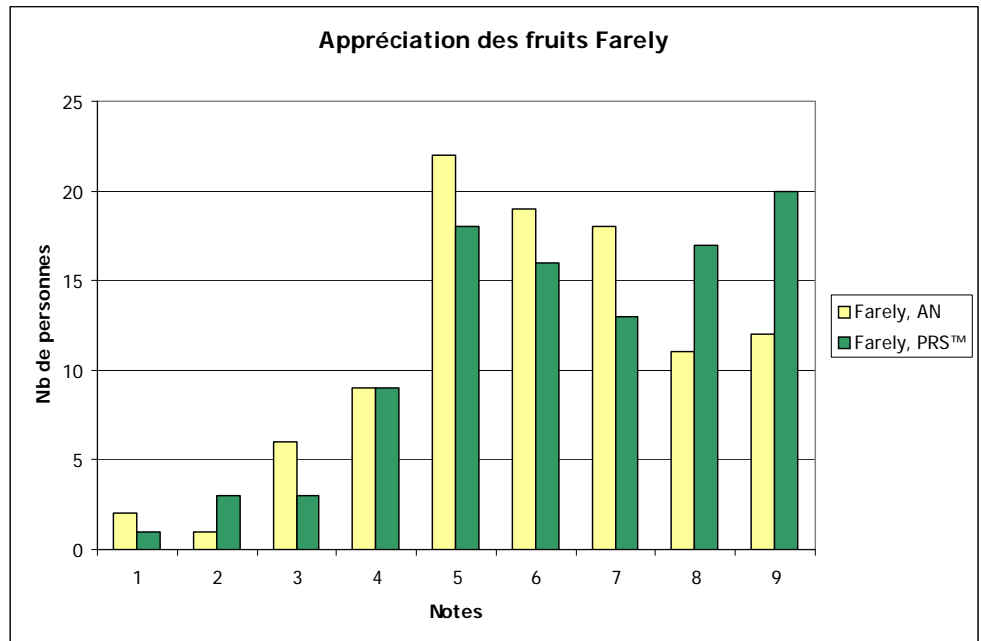
Farely

le comportement des fruits, jugés sur la base des mesures physico-chimiques, est similaire entre les 2 techniques de conservation. La qualité externe et interne des fruits le jour de la dégustation correspondait aux exigences modernes de consommation; l'état de l'épiderme ainsi que la consistance et la jutosité de la chair étaient corrects.

3.4 *Appréciation des consommateurs*

- Les figures 1 et 2 donnent la répartition des appréciations des 100 dégustateurs en fonction des notes. Globalement tous les lots ont été appréciés positivement.
- Pour la variété Farbaly, la note moyenne des appréciations des fruits conservés en AN est légèrement supérieure (6,65) par rapport à la note moyenne des fruits conservés en réfrigération passive PRS™ (6,05). Ceci pourrait s'expliquer par la plus lente évolution des fruits mentionnés ci-devant.
- Pour la variété Farely, la note moyenne des appréciations des fruits conservés en réfrigération passive PRS™ est légèrement supérieure (6,45) à celle des fruits conservés en AN (6,05). Il est à remarquer que 64 notations sur 400 sont insatisfaisantes (< 5). Elles ont été fournies par 46 différents dégustateurs.





3.5 *Corrélation entre les analyses physico-chimiques (sur la face non dégustée) et les appréciations des consommateurs (face dégustée)*

	Notes			
	Farbaly AC	Farbaly PSR™	Farely AC	Farely PSR™
ID (Durofel)	-0.12	-0.04	0.03	0.03
DA	0.06	-0.007	-0.02	0.006
IR	0.13	-0.18	0.05	0.12

Le tableau ci-devant met en évidence que les notes ne sont pas corrélées avec les valeurs physico-chimiques. Ceci peut s'expliquer par la relative homogénéité de cueillette : les valeurs DA à la récolte s'étalent entre 0 et 0.5 sur une échelle entre 0 à 2. La forte dispersion des valeurs DA à l'intérieur de la plage étudiée ne débouchent que sur de faibles dispersions des valeurs Durofel et IR; les coefficients de variation ((écart-type/moyenne)x100) le confirment.

	Farbaly AN	Farbaly PSR™	Farely AN	Farely PSR™
ID	18	18.3	14.3	12.6
IR	9.4	8.7	12.3	10.8
DA	39.9	39.2	42.9	42.8

Coefficients de variation en %

Des essais du CTIFL (2009) mettent en évidence une insuffisance de jutosité sur certains fruits, même en présence d'un bon taux de sucre. Le CTIFL avance la recommandation d'une maturation de 4 jours à 20°C pour diminuer ces caractères "farineux".

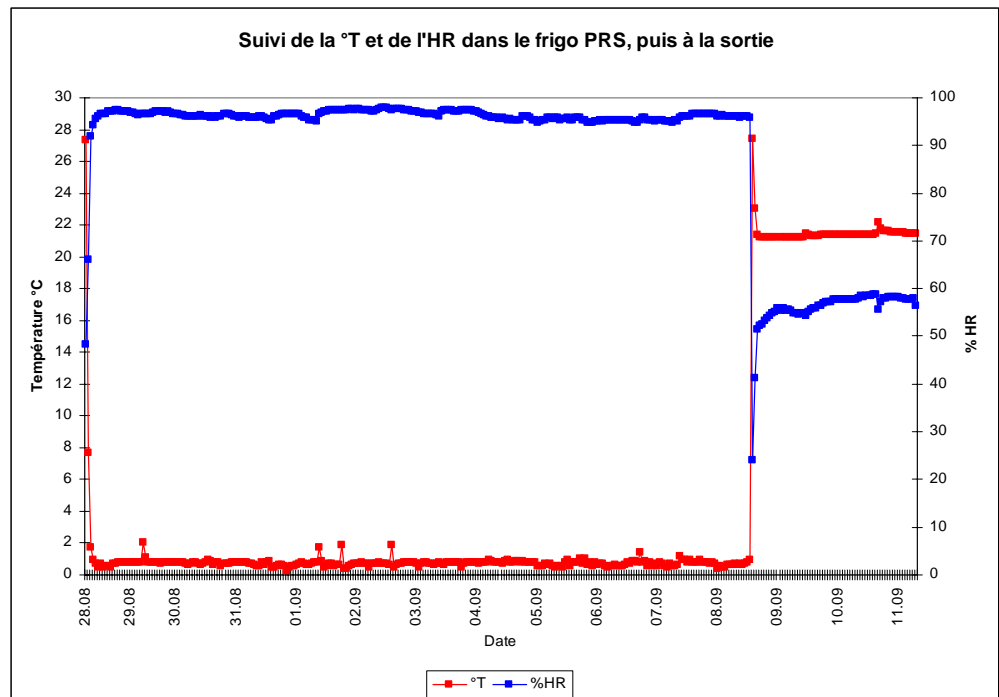
3.6 Corrélation entre les valeurs de l'indice DA à la récolte et respectivement à la sortie et à la dégustation (face non dégustée)

	DA-récolte			
	Farbaly AN	Farbaly PSR™	Farely AN	Farely PSR™
DA sortie	0.93	0.90	0.95	0.43
DA dégustation	0.89	0.80	0.56	-0.18

La corrélation entre le DA à la récolte et le DA à la sortie sont généralement très bonnes. Seule la corrélation sur le lot Farely conservé en réfrigération passive PRS™ est moins bonne.

L'effet du réchauffement des fruits à température ambiante sur la baisse du DA est importante. Le niveau de corrélation entre le DA à la récolte et le DA à la dégustation est de ce fait moins élevé que celui entre la récolte et la sortie des fruits.

3.7 Mesures de température et d'humidité dans le frigo PRS™



Le graphique ci-devant montre la très grande stabilité des valeurs de température et d'humidité durant la période de conservation. Les consignes de 0.5°C et 95 % d'humidité relative sont suivies. Le réchauffement des fruits a eu lieu à une température légèrement supérieure à la consigne, c'est-à-dire à 22°C.

4. Conclusions

- L'objectif initial de récolter des abricots des variétés Farbaly et Farely à une maturité suffisante pour permettre à la fois une conservation de 11 jours et une appréciation positive des consommateurs 14 jours après la récolte a été rempli avec les deux techniques de conservation, à savoir froid normal (AN) et réfrigération passive PRS™.
- Les deux techniques de conservation ont permis, dans les conditions de l'essai, une conservation adéquate des fruits. Sur la variété Farbaly, un léger ralentissement de l'évolution a été observé par rapport à la conservation en AN. Il a été mis en évidence au moyen des mesures des indices Durofel, DA et IR.
- Les deux variétés ont été bien appréciées par les consommateurs indépendamment du système de conservation. Pour la variété Farbaly, l'appréciation moyenne a été légèrement supérieure avec la conservation AN par rapport à celle de la réfrigération passive PRS™. Pour la variété Farely l'appréciation moyenne des dégustateurs est légèrement supérieure avec la réfrigération passive.
- Les enregistrements de température et d'humidité relative dans le frigo PRS™ montrent une précision et une constance élevée des conditions durant la conservation.
- Cet essai est à considérer comme une première étape en vue d'évaluer une nouvelle technique de conservation passive avec des objectifs de maturité et de durée de conservation réalistes et adaptés aux variétés tardives retenues dans ce test. D'autres essais devront être menés afin de mieux cerner le potentiel réel de cette technique; entre autres les paramètres suivants devront être modulés : variété, maturité des fruits, durée de stockage, taux de remplissage du frigo.

5. Bibliographie

CTIFL (2009) Abricot : la maturité favoriserait la "jutosité" de Farbaly. Lettre de l'arboriculture fruitière 251 - page 3.

6. Remerciements

Nous remercions particulièrement M. Josy Cheseaux de la maison Bioma Co pour la mise à disposition du frigo Nomos dans le cadre de ces essais. Merci également à M. Jean-Pierre Siegrist, ACW pour sa collaboration.

Office cantonal d'arboriculture

Jacques Rossier

Sion, le 7 octobre 2009

7. Annexes**Dégustation du 11 septembre 2009, marché de Sion**

Comment appréciez-vous ces abricots ?

	No	No	No	No
Me plaît beaucoup	9 <input type="checkbox"/>	9 <input type="checkbox"/>	9 <input type="checkbox"/>	9 <input type="checkbox"/>
	8 <input type="checkbox"/>	8 <input type="checkbox"/>	8 <input type="checkbox"/>	8 <input type="checkbox"/>
	7 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>
	6 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>
Ni bon, ni mauvais	5 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
	4 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
	3 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
	2 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>
Je n'aime pas du tout	1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>
Acheteriez-vous ces abricots ?	oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/>

Commentaires

.....

.....

Age :

15-25

Homme

25-40

Femme

40-60

60 et plus