
	Compte rendu essai 2009 Espèce : POMME	Code essai : 09 POM Qual 51.6
	<u>Agriculture Biologique</u> <u>Résumé</u>	Responsable essai : Ghislaine Monteils Pascale Westercamp
Maintien de la qualité de différentes variétés de pommes par la conservation sous atmosphère modifiée en palox Mat Tiempo		
Rédigé par :	Approuvé par :	Page 1 sur 5
G. Monteils	Pascale WESTERCAMP	Créé le 2 juillet 2010

Objectif de l'essai

Evaluer l'efficacité de l'atmosphère modifiée sous palox Mat Tiempo sur le maintien de la qualité de différentes variétés (Golden, Reinette grise du Canada, Belchard[®] Chantecler_{cov} et Goldrush[®]) issues de l'agriculture biologique.

Matériel et Méthode

Lots de pommes des Vergers de Tourenc, à Villeneuve-du-Paréage (09).

Variétés	Date de récolte	Modalités	Ouverture du palox	Sortie frigo
Reinette grise du Canada	10/09/2009	Témoin		03/03/2010
		Mat Tiempo *	02/03/2010	
	14/09/2009	Témoin		
		Mat Tiempo *	18/02/2010	
Golden 972	10/09/2009	Témoin		10/05/2010
		Mat Tiempo *	05/05/2010	
Golden Smoothee	17/09/2009	Témoin		
		Mat Tiempo *	05/05/2010	
Belchard [®] Chantecler _{cov}	24/09/2009	Témoin		
		Mat Tiempo *	05/05/2010	
Goldrush [®]	20/10/2009	Témoin		
		Mat Tiempo * pommes « jaunes »	05/05/2010	
		Mat Tiempo * pommes « vertes »	05/05/2010	

* les palox Mat Tiempo sont fermés quelques jours après la récolte dès que les fruits sont froids pour éviter la condensation et une trop forte respiration des fruits

Tout au long de la conservation, des mesures d'oxygène et de gaz carbonique sont effectuées sur chaque palox Mat Tiempo.

En sortie de chambre froide, les notations suivantes sont effectuées sur chaque caisse des lots témoin et Mat Tiempo pour chaque variété :

- défauts / maladies externes (échaudure de prématurité, pourriture, phytotoxicité...) sur l'ensemble des fruits

puis, sur un échantillon de 20 fruits représentatifs :

- couleur de fond fruit par fruit
- fermeté fruit par fruit
- mesure globale d'IR et d'acidité sur le jus obtenu par broyage

- observation de la qualité interne sur les 20 fruits (brunissement de la chair notamment)
- dégustation des fruits pour appréciation de la qualité.

Les mêmes observations et analyses sont effectuées après 7-8 jours à 19°C (hygrométrie voisine de 50-60 %), selon l'état des fruits.

Résultats

Analyse des fruits à la récolte

Variétés	Date de récolte	Couleur de fond *	Amidon (1 à 10)	Fermeté (kg/cm ²)	IR (% Brix)	Acidité (g/L ac. malique)
Reinette grise du Canada	10/09/2009		3.3	9.3	15.0	9.1
	14/09/2009		3.6	9.3	15.5	8.7
Golden 972	10/09/2009	3.1	5.2	6.9	14.3	5.1
Golden Smoothie	17/09/2009	3.3	6.6	6.8	14.4	4.9
Belchard [®] Chantecler _{cov}	24/09/2009	2.6	5.0	7.7	14.7	7.3
Goldrush [®] « jaune »	20/20/2009	2.6	3.6	9.1	16.4	9.1
Goldrush [®] « verte »		1.6	3.7	8.7	15.4	8.2

* Code couleur Ctifl Golden C1 à C8, et code Tentation C1 à C7 pour Belchard[®] Chantecler_{cov} et Goldrush[®] Coop 38.

A noter que pour Goldrush[®] Coop 38, les fruits plus jaunes sont généralement les mieux nourris (meilleure situation sur l'arbre) et présentent de ce fait des valeurs de fermeté, taux de sucre et acidité supérieures.

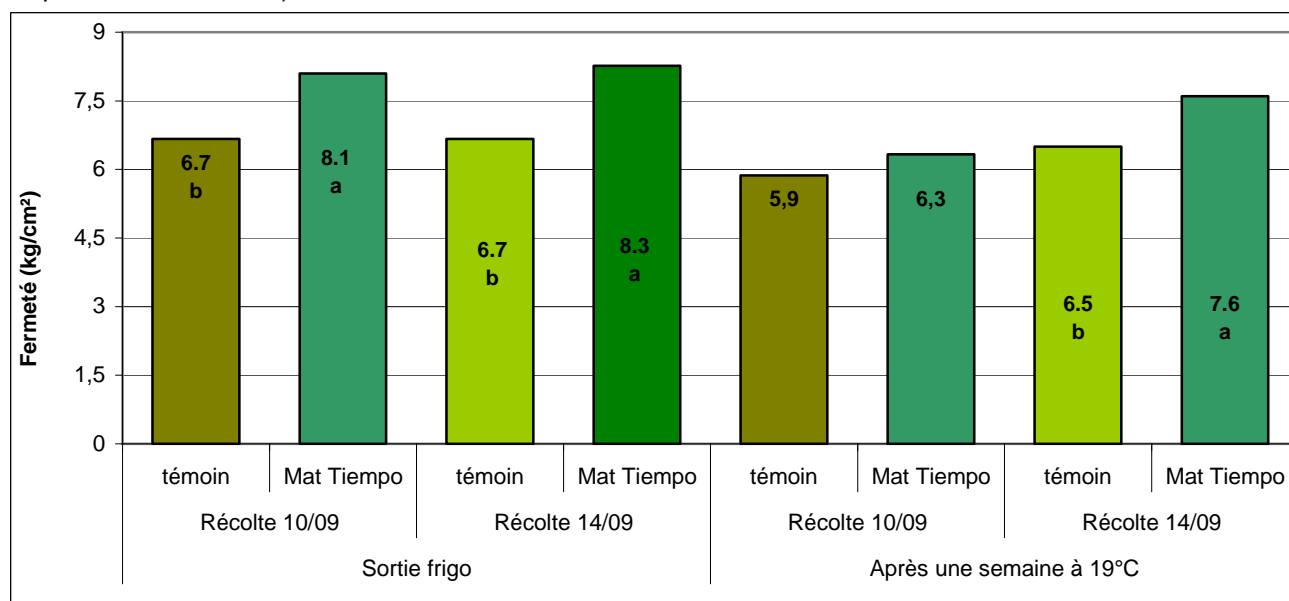
Valeurs en oxygène et gaz carbonique à l'intérieur des palox Mat Tiempo

A l'intérieur des palox Mat Tiempo, la teneur en oxygène diminue assez vite (8 à 15 jours) jusqu'à une valeur de 3 à 6 % dans la majorité des cas, pour ensuite se stabiliser tout au long de la conservation. Seuls les deux palox de Goldrush[®] Coop 38 restent à un niveau un peu plus élevé, autour de 6-7 %.

La teneur en gaz carbonique à l'intérieur des palox Mat Tiempo augmente lors de la première semaine (jusqu'à 4-5 % dans la plupart des cas) pour redescendre un peu la semaine suivante et se stabiliser entre 2 et 4 % jusqu'en fin de conservation.

Effet de l'atmosphère modifiée en palox Mat Tiempo sur Reinette grise du Canada

Figure 1 : Fermeté des fruits en sortie de chambre froide et après une semaine à 19°C (moyenne sur 3 répétitions de 20 fruits)



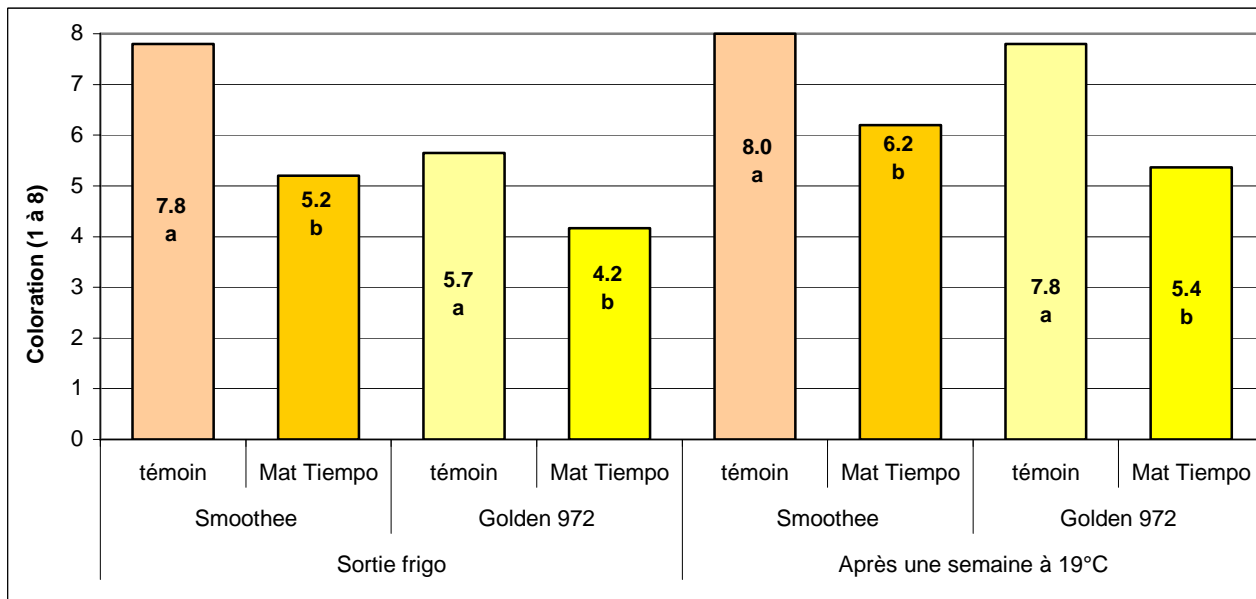
Comparaison des modalités par analyse de variance (test Newman et Keuls, seuil $\alpha = 5\%$)

En sortie de chambre froide (3 mars), la fermeté des Reinettes grise du Canada est significativement mieux maintenue par la conservation en palox Mat Tiempo par rapport au stockage en froid normal, quelle que soit la date de récolte. Après 7 jours à 19°C, la fermeté reste plus élevée pour les fruits issus des palox Mat Tiempo malgré un écart atténué entre froid normal et atmosphère modifiée, en particulier pour la première date de récolte.

De plus, en sortie de chambre froide, une partie des fruits récoltés le 14 septembre présente un brunissement de la chair en périphérie des fruits (sous l'épiderme) sous forme de mini cavernes liégeuses et marron, que ce soit dans le lot conservé en froid normal (22 %) ou dans celui stocké en atmosphère modifiée (13 %) jusqu'au 18 février puis 15 jours en frigo avant observation. Malgré un taux inférieur pour la modalité Mat Tiempo la différence avec le témoin n'est pas significative.

Effet de l'atmosphère modifiée en palox Mat Tiempo sur Golden

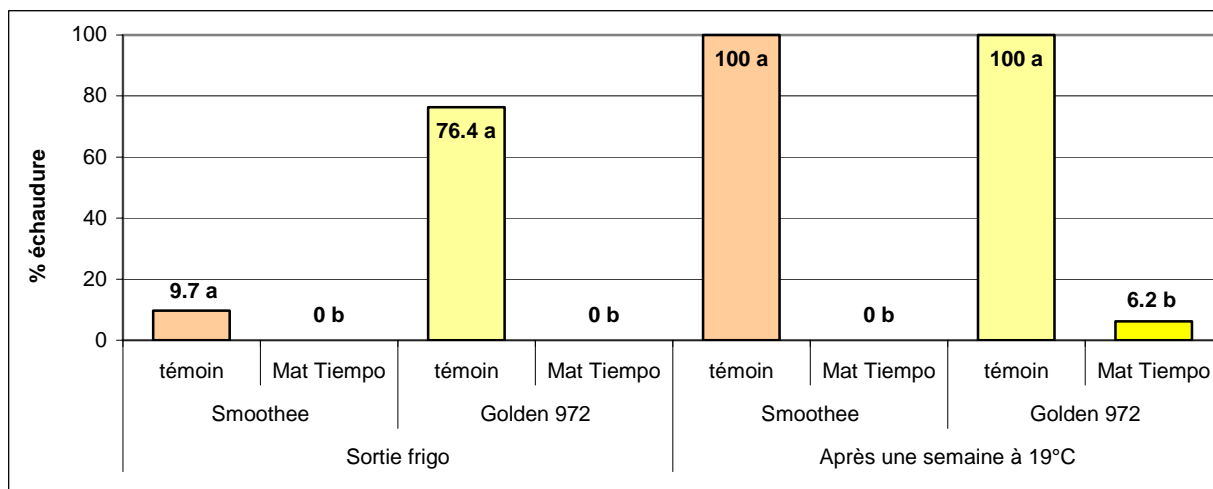
Figure 2 : Coloration des fruits en sortie de chambre froide et après une semaine à 19°C (moyenne sur 3 répétitions de 20 fruits)



Pour chaque date d'observation, comparaison des modalités par analyse de variance (test Newman et Keuls seuil $\alpha = 5\%$)

La conservation sous atmosphère modifiée en palox Mat Tiempo freine significativement l'évolution de la coloration des deux clones de Golden.

Figure 3 : Echaudure des fruits en sortie de chambre froide et après une semaine à 19°C (moyenne sur 3 répétitions)



Pour chaque date d'observation, comparaison des modalités par analyse de variance (test Newman et Keuls, seuil $\alpha = 5\%$)

Pour une conservation jusqu'en mai, l'atmosphère modifiée a permis d'enrayer ou fortement limiter l'apparition d'échaudure alors que le témoin conservé en froid normal était atteint à 100 % en fin d'essai.

Effet de l'atmosphère modifiée en palox Mat Tiempo sur Belchard[®] Chantecler_{cov}

Au mois de mai, en sortie de chambre froide, seul le lot conservé en palox Mat Tiempo peut être analysé et observé du fait du grand nombre de fruits fripés et pourris dans le lot témoin. La fermeté du lot Mat Tiempo a perdu plus de 2.5 kg/cm² durant le stockage (7.5 mois).

Le taux de sucre a augmenté par rapport à la récolte jusqu'à la sortie de chambre froide pour stagner à température ambiante.

L'acidité des fruits a chuté d'environ 2 g/L lors de la conservation en atmosphère modifiée.

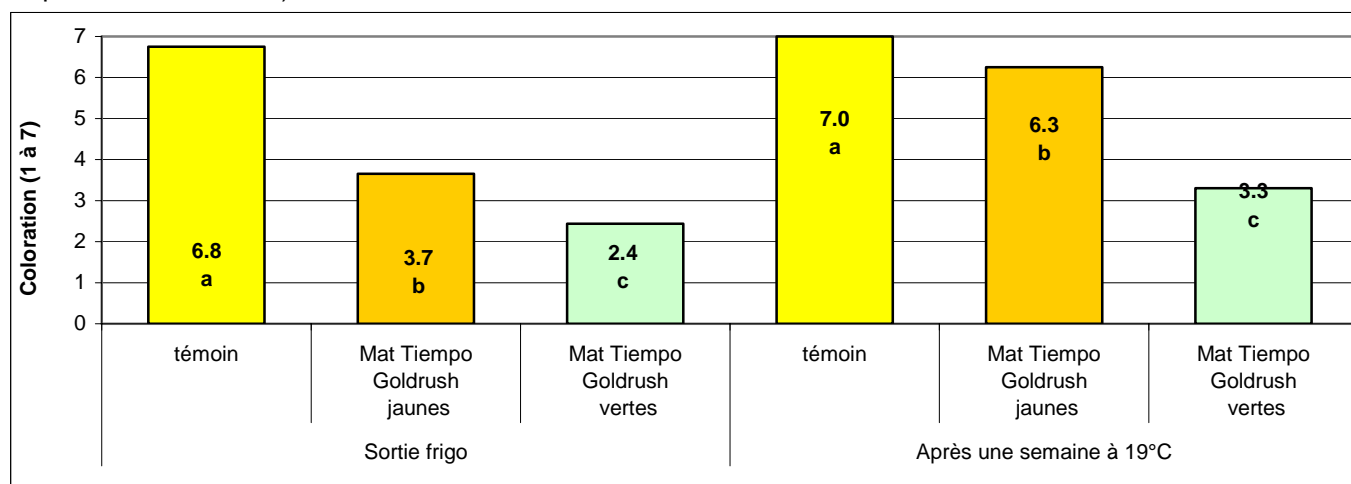
Le jaunissement des fruits n'a pas été bloqué par l'atmosphère modifiée.

Effet de l'atmosphère modifiée en palox Mat Tiempo sur Goldrush[®]

En sortie de chambre froide (10 mai), la fermeté des Goldrush[®] est voisine entre les 3 modalités (7.5 à 7.8 kg/cm²), bien que l'écart existant à la récolte entre fruits « jaunes » et fruits « verts » subsiste.

A température ambiante, la fermeté du lot témoin augmente un peu, sans doute du fait d'une légère déshydratation des fruits. L'écart entre fruits « jaunes » et fruits « verts » conservés en palox Mat Tiempo devient significatif en fin d'essai.

Figure 4 : Coloration des fruits en sortie de chambre froide et après une semaine à 19°C (moyenne sur 3 répétitions de 20 fruits)



Pour chaque date d'observation, comparaison des modalités par analyse de variance (test Newman et Keuls, seuil $\alpha = 5\%$)

La conservation en palox Mat Tiempo freine significativement l'évolution de la couleur des Goldrush[®] Coop 38 par rapport à un lot témoin, stocké en froid normal. L'écart de coloration entre le lot « vert » et le lot « jaune » s'accroît après sortie à température ambiante.

Conclusion

Dans les conditions de cet essai, l'atmosphère modifiée dans des palox Mat Tiempo a permis de maintenir la qualité de différentes variétés de pommes issues de l'agriculture biologique : Golden, Reinette grise du Canada, Belchard[®] Chantecler_{cov} et Goldrush[®]. Ces palox ont été fermés après refroidissement total des fruits pour éviter toute condensation. Les teneurs en oxygène se sont stabilisées au bout de 8 à 15 jours pour approcher des valeurs variant entre 2.5 et 7 % en moyenne selon les variétés. Les taux de gaz carbonique ont augmenté lors de la première semaine pour descendre légèrement et se stabiliser entre 2 et 4 % selon les variétés.

Les différentes variétés ont été conservées 5.5 mois pour les Reinette grise du Canada (sortie début mars) et entre 7 et 8 mois pour Golden, Belchard[®] Chantecler_{cov} et Goldrush[®] Coop 38 (sortie en mai).

L'impact des palox Mat Tiempo selon les variétés est résumé ci-dessous :

* Reinette grise du Canada récoltée les 10 et 14 septembre : l'atmosphère modifiée a assuré un meilleur maintien de la fermeté que le froid normal, avec un écart important entre les modalités Mat Tiempo et témoin en sortie de chambre froide pour les deux dates de récolte (environ 1.5 kg/mcm²) mais une atténuation de cet écart après une semaine à température ambiante (en particulier pour la récolte du 10 septembre où la différence n'était plus significative en fin d'essai).

A cette date, le taux de sucre des fruits conservés en palox Mat Tiempo était plus faible que celui du lot témoin pour la première date de récolte mais comparable entre les deux modalités pour la deuxième date de récolte.

L'acidité des fruits n'a pas été influencée par la conservation en atmosphère modifiée.

Une dégradation de la chair est apparue pour la deuxième date de récolte, sans différence significative entre les deux modalités bien que les fruits conservés en palox Mat Tiempo jusqu'au 18 février puis 15 jours en froid normal aient été un peu moins atteints que les témoins stockés en froid normal depuis la récolte.

* Golden récoltée le 10 septembre pour le clone 972 et le 17 septembre pour le clone Smoothee : la fermeté était basse au mois de mai dans les deux lots, qu'il aient été stockés en palox Mat Tiempo ou en froid normal.

A noter qu'un début de flétrissement des lots témoins a pu augmenter artificiellement les valeurs mesurées, gommant ainsi l'écart entre les deux lots.

L'atmosphère modifiée a freiné significativement l'évolution de la coloration tout au long des observations.

Le taux de sucre a été significativement plus élevé pour le lot de Golden 972 stocké en atmosphère modifiée que pour le témoin, alors qu'il a été comparable pour Smoothee.

L'acidité des fruits a été maintenue par la conservation en palox Mat Tiempo pour les deux clones.

L'échaudure a été enrayée par la conservation en atmosphère modifiée en sortie de chambre froide pour les deux clones ; l'ensemble des fruits témoins était atteint après 8 jours à 19°C pour les deux clones, tandis que seules 6 % des Golden 972 et aucune Smoothee ne présentait de symptôme en fin d'essai.

* Belchard[®] Chantecler_{cov} récoltée le 24 septembre : les palox Mat Tiempo ont permis de maintenir la qualité des fruits puisqu'en sortie de chambre froide début mai, le lot témoin n'a pu être exploité de par un fort flétrissement et un trop grand nombre de fruits pourris. La perte de fermeté des fruits a été de 2.5 kg/cm² par rapport à la récolte.

Le jaunissement en chambre froide a été ralenti mais pas bloqué.

* Goldrush[®] Coop 38 récoltée le 20 octobre : un palox de pommes « jaunes » à la récolte a été comparé à un palox de pommes « vertes » par rapport au témoin mélangé. L'écart de fermeté présent dès la récolte entre fruits verts et fruits plus jaunes s'est maintenu en conservation. L'atmosphère modifiée n'a pas eu d'incidence positive sur le maintien de la fermeté qui a été bon en froid normal.

La conservation en palox Mat Tiempo a eu pour effet de freiner significativement l'évolution de la coloration tout au long des observations. Les pommes « vertes » sont restées significativement moins jaunes que les pommes « jaunes ».

Compte tenu de la recherche d'une coloration jaune (à la vente) sur cette variété, l'emploi de cette technique est donc à proscrire pour les fruits récoltés verts.

Le taux de sucre et l'acidité ont été significativement plus bas dans le cas d'un stockage en atmosphère modifiée tout au long des mesures, les pommes vertes restant significativement moins sucrées et acides que les pommes jaunes.

Les pourritures n'ont pas été influencées par l'atmosphère modifiée pour la plupart des variétés.

La conservation en palox Mat Tiempo paraît une bonne technique pour maintenir une meilleure qualité des pommes tout au long du stockage pour des producteurs bio ou des producteurs ne possédant pas de chambre en atmosphère contrôlée. Cette technique n'est toutefois pas recommandée pour des variétés comme Goldrush[®] Coop 38 pour lesquelles un jaunissement des fruits est recherché.