

Le Cirad  
Journée professionnelle Cirad-Flhor  
5 septembre 2001, Montpellier, France

Conservation et transformation des fruits :  
nouveaux enjeux, nouvelles techniques

Importance de la conservation sous atmosphère modifiée  
des fruits tropicaux : Application à la mangue

Marie-Noëlle DUCAMP-COLLIN  
Technologie,  
Cirad-Flhor  
5 septembre 2001

Le Cirad  
Journée professionnelle Cirad-Flhor  
5 septembre 2001, Montpellier, France

Conservation et transformation des fruits :  
nouveaux enjeux, nouvelles techniques

Introduction

Principe de l'Atmosphère modifiée

Objectif de l'AM  
Modifier l'atmosphère environnant le fruit

Le Cirad  
Journée professionnelle Cirad-Flhor  
5 septembre 2001, Montpellier, France

Conservation et transformation des fruits :  
nouveaux enjeux, nouvelles techniques

Les paramètres de l'AM

Le fruit  
Variété  
Age physiologique  
Maturité  
Intensité respiratoire

	IRO2	IRCO2	QR
Keitt	1.08	0.75	0.69
Tommy	1.19	0.94	0.79
Early Gold	1.31	1.15	0.87
Kent	2.89	2.65	0.92
Amélie	1.81	1.85	1.02
Palmer	2.19	0.96	0.46

Le Cirad  
Journée professionnelle Cirad-Flhor  
5 septembre 2001, Montpellier, France

Conservation et transformation des fruits :  
nouveaux enjeux, nouvelles techniques

Création d'atmosphère modifiée

Films micro perforés  
➔ Nombre de perforation au m<sup>2</sup>

Films à perméabilité sélective  
➔ Composition du matériau  
➔ Epaisseur du film

Enrobages  
➔ Composition variable  
➔ perméabilité différente

Le Cirad  
Journée professionnelle Cirad-Flhor  
5 septembre 2001, Montpellier, France

Conservation et transformation des fruits :  
nouveaux enjeux, nouvelles techniques

Avantages et inconvénients de l'AM

<p><b>Avantages</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Réduction de perte de poids (dessiccation et flétrissement)</li> <li>• Ralentissement de la maturation</li> <li>• Diminution du risque de chilling injury</li> <li>• Maintien de la qualité (couleur, humidité, flaveur)</li> <li>• Diminution des pertes au niveau distribution.</li> </ul>	<p><b>Inconvénients</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nécessité de matériel supplémentaire pour le conditionnement</li> <li>• Risque de problème si le film est mal identifié ou si la température n'est pas bonne.</li> <li>• Possibilité de développement inhabituel d'une flore anaérobie</li> <li>• Problème de recyclage des films plastiques.</li> </ul>
---	---

Le Cirad  
Journée professionnelle Cirad-Flhor  
5 septembre 2001, Montpellier, France

Conservation et transformation des fruits :  
nouveaux enjeux, nouvelles techniques

Evaluation des résultats

Evaluation de la qualité des mangues

Analyses physico-chimiques

CRITERES	UNITES	METHODE
Intensité respiratoire	mmolO <sub>2</sub> .kg <sup>-1</sup> .h <sup>-1</sup>	Chromatographie phase gazeuse
Perte de poids	%	Pesée
Fermeté (externe et interne)	g.mm <sup>-2</sup>	Pénétrométrie cylindrique
Couleur externe	a*/b*	Chromamétrie (L* a* b*)
Couleur interne	a* et b*	
pH		pH-métrie
Acidité titrable	még.100g <sup>-1</sup>	Titration soude 0,1N
Extrait sec soluble	g.100g <sup>-1</sup>	Réfractométrie
Teneur en éthanol	mg.100g <sup>-1</sup>	Méthode enzymatique

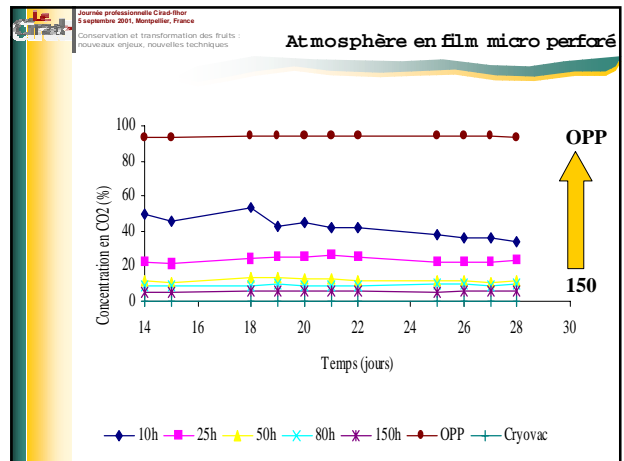
<http://technofruits2001.cirad.fr>

**Films micro perforés**

Objectifs des essais  
 Limites atmosphères de conservation  
 perméances de film  
 Données pratiques → Films sélectifs  
 Métabolisme fermentaire

38 jours de stockage

10 25 50 80 150 OPP Cryovac témoin



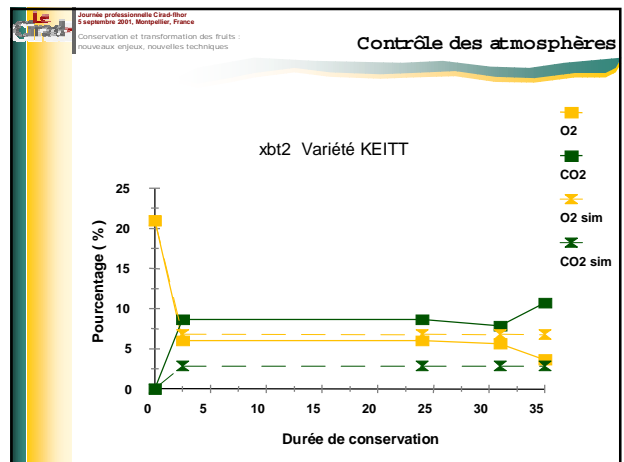
**Films à perméabilité sélective**

Nos partenaires pour ces études :  
 Atofina (Pebax)  
 Bolloré film  
 Danisco Amcor Flexible européen P+

Objectif des essais :  
 Créer l'atmosphère « idéale » d'équilibre

→ Intégrer les caractéristiques physiologiques (IR, Température de stockage etc...)

→ Paramètres liés au film  
 Epaisseur  
 Perméance  
 Composition



**Contrôle de l'évolution des fruits.**

L'efficacité de la mise sous films est contrôlée:  
 par le retard d'évolution

externe  
 (couleur, fermeté, perte de poids)

interne  
 (couleur, fermeté, composition biochimique de la pulpe).

**Conclusion films**

Les variétés testées sont : Kent , Keitt, Tommy Atkins

Les Films : Pebax, Xbta, Gelpak, Cryovac,

Les perméances : de 5000 à 20000 pour l'oxygène  
 de 10000 à 170000 pour le gaz carbonique

Journal professionnel Cirad-Fruit  
5 septembre 2001, Montpellier, France  
Conservation et transformation des fruits :  
nouveaux enjeux, nouvelles techniques

**Résultats**

**Ralentissement physiologique visible**  
sur évolution de coloration externe et interne  
sur évolution biochimique globale.

➔ **Blocage irréversible** si le film est mal choisi  
pas de maturation satisfaisante par la suite.

**Bon choix de film**  
Gain de temps sur la conservation

de 5 à 7 jours pour la variété Kent (stade bateau)  
de 6 à 12 jours pour les autres variétés testées.

Journal professionnel Cirad-Fruit  
5 septembre 2001, Montpellier, France  
Conservation et transformation des fruits :  
nouveaux enjeux, nouvelles techniques

**Les enrobages**

**Produits commerciaux**  
Nature Seal 2020, Tropical Fruit Coating 213

**Nouvelles Formulations**  
à base d'hydroxypropyl (méthyl)cellulose  
de cire de Carnauba,  
de Shellac,  
de zéïne

**Nos partenaires pour ces études :**  
USDA Floride Mme E. Baldwin  
CAE Mali  
Société Fruitex Bamako

Journal professionnel Cirad-Fruit  
5 septembre 2001, Montpellier, France  
Conservation et transformation des fruits :  
nouveaux enjeux, nouvelles techniques

**Résultats obtenus**

**Expérimentations**  
Pré-sélection (Var. Kent, Keitt, Tommy Atkins) Validation sur des fruits de maturité différente (Lirfa)

Temps (jour)	Témoïn (IR mmol/kg.j)	Enrobage (IR mmol/kg.j)
0	1.0	1.0
2	1.5	1.2
4	1.8	1.3
6	2.0	1.4
8	3.5	1.6
10	3.8	2.2
12	3.5	2.3
14	3.2	2.4
16	3.0	2.5
18	3.0	2.6
20	3.0	2.7
22	3.0	2.8
24	3.0	2.9

➔ **Disparition du pic climatérique** sur fruits enrobés

Journal professionnel Cirad-Fruit  
5 septembre 2001, Montpellier, France  
Conservation et transformation des fruits :  
nouveaux enjeux, nouvelles techniques

**Confirmation des résultats**

- ➔ Meilleurs résultats : enrobage à base de cire de Carnauba
- ➔ Avec addition de polysaccharides, retard de maturation beaucoup plus sensible mais possibilité de fermentation.
- ➔ Ajustement du taux de polysaccharide ajouté.

Les performances des enrobages de Cellulose :  
➔ intermédiaires entre Carnauba pur et mélanges Carnauba + polysaccharides.

Journal professionnel Cirad-Fruit  
5 septembre 2001, Montpellier, France  
Conservation et transformation des fruits :  
nouveaux enjeux, nouvelles techniques

**Test en vrai grandeur**

Réalisé avec le CAE Mali, la société Fruitex, la société Pace international et l'USDA.


J+25 T° Ambiante  
Var. Keitt

Journal professionnel Cirad-Fruit  
5 septembre 2001, Montpellier, France  
Conservation et transformation des fruits :  
nouveaux enjeux, nouvelles techniques

**Essai sur la Variété Kent**

Kent 16 jours au froid  
+ 4 jours à Tp Ambiante

<http://technofruits2001.cirad.fr>

 Journée professionnelle Cirad-Filhor  
5 septembre 2001, Montpellier, France  
Conservation et transformation des fruits :  
nouveaux enjeux, nouvelles techniques

**Perspectives**

**Poursuite de ce programme de  
recherche et d'application.**

**Etude de l'influence des enrobages choisis  
sur des fruits de maturités différentes  
(vérification de l'adaptabilité aux fruits « mûrs »)**

**Résolution des aléas pratiques rencontrés cette année.  
et  
adaptation du procédé de traitement à une chaîne de  
conditionnement.**

 Journée professionnelle Cirad-Filhor  
5 septembre 2001, Montpellier, France  
Conservation et transformation des fruits :  
nouveaux enjeux, nouvelles techniques

**Merci de votre attention**

*Marie-Noëlle DUCAMP-COLLIN  
Technologie,  
Cirad-Filhor  
5 septembre 2001*

<http://technofruits2001.cirad.fr>