

Mai 2002

  
**édito**

*Cher producteur,*

*La production de fruits de qualité est sans nul doute l'une de vos principales priorités.*

*Malgré des efforts constants dans ce domaine, l'aspect visuel des fruits, premier critère de sélection des consommateurs, n'est pas toujours très persuasif.*

*C'est le cas notamment des premières oranges arrivant sur le marché qui bien qu'ayant atteint leur maturité ne sont pas ou peu colorées.*

*C'est pourquoi il nous a été demandé de réfléchir sur les solutions à adopter. Des travaux ont donc été menés sur les techniques du déverdisage.*

*Les résultats très satisfaisants, vous sont présentés dans ce Bip H.S n°2.*

*Ignace HOARAU  
Pascal HUET  
L'équipe Arboriculture Fruitière*

**ARMEFLHOR**  
1 rue du Prèsbytère  
97410 Saint Pierre  
Tel : 0262 96 22 60  
Fax : 0262 96 22 61

## ***Agrumes***



Forte de ses 400 hectares, l'agrumiculture représente la deuxième culture fruitière de l'île ( recensement Chambre d'Agriculture 1998 ). Cette évolution des surfaces s'est traduit au fil des années par une saturation des marchés rendant difficile la commercialisation. Dans ce sens, des recherches ont été entreprises afin d'améliorer la qualité des produits et étaler la période de production. Les premiers fruits arrivent ainsi sur le marché vers la mi-avril et les derniers jusqu'à septembre.

Pour les premiers (oranges, clémentines...), bien qu'arrivant à une période très propice à la commercialisation, les producteurs connaissent quelques difficultés à séduire les consommateurs. Même si leur qualité gustative est à son optimal, les fruits ne disposent pas à cette période de suffisamment de froid pour permettre une parfaite coloration. Son aspect verdâtre la rend alors peu attractive.

### ***Objectifs de l'essai:***

L'objectif de cet essai est d'améliorer l'aspect extérieur du fruit afin de le rendre plus attrayant aux yeux des consommateurs. Le principe est basé sur une activation naturel du processus de décoloration, qui consiste à détruire la chlorophylle verte dans l'épiderme et augmenter la couleur des pigments jaunes et oranges, par injection de gaz d'éthylène. Cependant, celui-ci ne mûrit pas le fruit ; le sucre, l'acidité et la saveur restent inchangés.

### ***Lieux et matériel végétal de l'essai :***

Cet essai a été mené chez un producteur de Petite Île, sur des oranges de la variété « Washington Navel » plantés à 350 mètres d'altitude.

## Préparation des fruits avant le déverdisage

### Récolte des fruits

Les premières récoltes ont eût lieu début avril, période à laquelle les températures encore trop importantes ne permettent pas une coloration naturelle des fruits, bien que ces derniers aient atteints leur maturité. Ces conditions météorologiques dépendent bien entendu de la situation géographique du verger. Un verger situé dans les Hauts de l'île ne rencontrera pas ces problèmes.

La récolte est effectuée tôt le matin pour éviter une pleine exposition des fruits au soleil et une montée en température de ces derniers. Le déverdisage ne peut s'appliquer qu'à des fruits murs, il est inefficace sur des fruits verts. La maturité se caractérise par un rapport **extrait sec ( E )** sur **acidité ( A )** supérieur à 7 (  $E/A > 7$  ). Aussi, les fruits doivent présenter à la récolte au **moins 1/3 de l'épiderme coloré**.

### Opération à la station de conditionnement

Après récolte, les fruits sont lavés puis égouttés en caisse (pas de décoloration possible sur des fruits mouillés). Après une mise en condition des fruits en chambre **pendant une heure** (température constante à 22°C, humidité relative à 96%), le processus de déverdisage débute. Afin d'assurer une bonne **circulation d'air autour des fruits**, les caisses ne doivent pas être trop remplies, en moyenne **20 kg de fruits par caisse**. De plus, un **empilement** maximum de **7 caisses** est conseillé dans la chambre de déverdisage.

8 lots d'orange récolté entre le 8 avril et le 3 mai 2002 ont été déverdiés suivant différents procédés.

### Caractéristiques des fruits avant chaque injection du gaz

#### Orange Washington Navel (2002)

Date d'intervention	Nbre d'injection	Intervalle entre injections	Fermeté (indice durofel)	Acidité (m.e.q)	Sucre (% brix)	Rapport E/A
8 avril 2002	1	-	95	1,38	8,3	6,01
15 avril 2002	2	24 h	95	1,17	8,2	7,01
23 avril 2002	3	24 h	95	0,94	8,2	8,72
29 avril 2002	2	14 h	93	0,9	7,8	8,67
3 mai 2002	2	7 h	93	0,9	8,2	9,11



Orange cueillie à maturité reconnaissable à sa pulpe bien jaune ( $E/A > 7$ )



# Les modalités de l'essai

## Technique de déverdisage

### Contrôle de l'humidité

Le facteur humidité est important à prendre en compte lors du déverdisage car les fruits sont « chauffés ». Il empêche ainsi les désordres physiologiques et la déshydratation des fruits au cours du stockage.

Pendant le suivi de l'essai une **humidité relative** de **96%** a été maintenue. Celle-ci a été obtenue grâce à un humidificateur d'air. Cependant, l'humidité peut être contrôlée en mouillant abondamment le sol de la chambre de déverdisage.

### Contrôle de la température

Une **température** constante maintenue à **22°C** à l'intérieur de la chambre est idéale pour obtenir une coloration homogène. Une température trop importante ralentit le phénomène de dépigmentation de la peau (source : <http://www.sardi.sa.gov.au>).

### Contrôle de la circulation d'air dans la chambre froide

La circulation d'air dans la chambre est importante. Afin d'obtenir une **coloration** la plus **homogène** possible du fruit, **l'air doit circuler** autour de celui-ci de manière constante. De plus, une mauvaise circulation d'air favorise une accumulation du dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) dans la chambre entraînant par conséquent un ralentissement voire un blocage de la décoloration des fruits.

### Injection de l'éthylène

La quantité de gaz à injecter dans la chambre de déverdisage est fonction du volume de celle-ci. Lors de l'essai nous disposons d'un volume de **30 m<sup>3</sup>**. L'éthylène n'est pas introduit directement mais grâce à un mélange gazeux composé d'éthylène (5,5%) et d'azote (95,5%) : **l'azéthyl**.

Les doses utilisées sont de 5 ppm d'éthylène par **mètre cube d'air** soit **90 ml d'azéthyl**. Nous avons donc utilisé, pour notre chambre froide, **2730 ml d'azéthyl** à chaque injection de gaz.

### Aération de la chambre de déverdisage pendant le stockage

La **chambre de déverdisage** doit être parfaitement **étanche**. En effet, l'air chargé en éthylène ne doit pas quitter la pièce. Le maintien d'une concentration suffisante en gaz est nécessaire pour assurer correctement le processus de déverdisage.

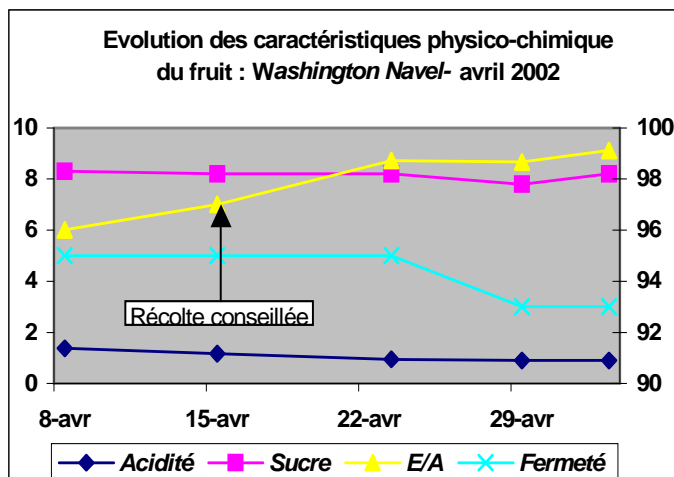
Cependant, après le traitement, la chambre de déverdisage est aérée afin de renouveler l'air présent dans celle-ci. Cette technique permet de réduire le dioxyde de carbone dans la chambre. **Trois aérations hebdomadaires de 15 mm chacune** sont alors pratiquées. Ces ventilations périodiques sont nécessaires à une bonne décoloration des fruits.

### Sorti des fruits après traitement

En ce qui concerne les **oranges**, les fruits doivent être entreposés au moins **72 heures** dans la chambre de déverdisage, et peuvent par la suite être commercialisés. Il est à noter qu'ils continuent à se décolorer après leur sorti de la chambre.

## Maturité des fruits

Les premiers fruits récoltés ne présentaient pas une bonne maturité ( $E/A=6,01$ ) mais celle-ci s'améliore au cours du temps. De ce fait, les fruits les plus verts se décolorent plus difficilement avec des taches jaunes plus ou moins homogènes. Nous pouvons, par ailleurs, constater un indice correcte à partir du 15 avril 2002.



## Coloration des fruits à la sortie

Quel que soit le nombre et l'intervalle entre les injections de gaz, aucune différence n'a été observée sur la coloration des fruits. Celle-ci est homogène sur l'ensemble des fruits traités (jaune-orangé).

En outre, la coloration des fruits continue pendant le stockage et la période de commercialisation.



## Fermeté des fruits

Grâce à une humidité relative constante (96%), les fruits stockés sont restés fermes ( $94 \text{ kg/m}^2$ ). Cependant, une humidité trop importante ( $>96\%$ ) favorise l'apparition d'une couche d'eau à la surface du fruit, ralentissant alors le processus de déverdisage et augmentant le développement de pourriture. A l'inverse, une humidité relative inférieure à 90% provoque un dessèchement des fruits.

## Développement de champignons

Pendant les différentes phases de l'essai, les fruits récoltés sans blessures, aussi bien au niveau de l'épiderme que du pédoncule, n'ont présenté aucune trace de développement fongique. Par contre, les fruits blessés, même superficiellement, présentaient des signes de pourritures au bout de 2 jours de stockage.

## Conservation des fruits après déverdisage

Les fruits de bonne qualité se conservent parfaitement en chambre froide (1 semaine). Aucune dégradation n'a été observée sur ces derniers. De même, la fermeté est maintenue.



## Conclusion

Les résultats obtenus par déverdisage s'avèrent très encourageants, nous observons une nette amélioration de l'aspect extérieur du fruit, ce qui s'est traduit par une meilleure valorisation du produit et une plus grande facilité d'écoulement de la production.

Cependant cette technique ne permet pas d'améliorer la qualité interne du fruit (sucre, acidité, saveur...). Il est donc impératif de cueillir des fruits murs.

### *En Résumé, différentes étapes doivent être respecter pour réussir :*

- Récolte des fruits à maturité ( $E/A > 7$ ), sinon mauvaise qualité à la sortie de la chambre de déverdisage
- Hygrométrie relative à 96 %
- Température constante de 22° C
- Bonne circulation de l'air dans la chambre de déverdisage
- Aération quotidienne de la chambre pour renouveler l'air
- Bonne étanchéité de la chambre de déverdisage
- Injection de gaz d'éthylène à une concentration de 9 ml d'azéthyl par mètre cube d'air
- Sortie des fruits au bout de 72 heures d'exposition



*Fruits avant et après 72 heures de déverdisage — Orange Washington navel – 2002*

*Pour tout renseignement, n'hésitez pas à nous contacter :*

ARMEFLHOR C.T.E.A. - Cultures Fruitières  
1 rue du Presbytère  
97410 Saint Pierre  
Tel : 0262 96 22 60 - Fax : 0262 96 22 61  
GSM filière arbo : 0692 76 53 20