

# LES INTERACTIFS



## Absorbants d'humidité:

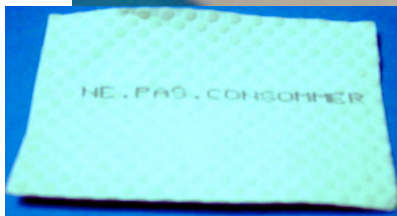
charbon actif, zéolites, silicagel, fibres de bois, cellulose et dérivés, polyacrylates...

Inertes, absence de migration, régénérables



# INTERACTIVES

Moisture absorbers:  
Active carbon, zeolite,  
silicagel, cellulose fiber  
based materials...



# Meat wrapped in a moisture regulator



# LES INTERACTIFS PREPARATEURS





# LES INTERACTIFS PREPARATEURS



# LES INTERACTIFS

## Désorption d'agents actifs



Solides poreux saturés



- H<sub>2</sub>O (maintient a<sub>w</sub>, réactifs des pièges à O<sub>2</sub>)
- éthanol (ex: Ethicap: Freund Co.)

Ex: « Rikasheet » Nippon Synthetic Chemical, Japon

Feuille de papier imprégnée d'un polymère hydrophile saturé en solution hydro-alcoolique, en sandwich entre 2 films non tissés

Placée dans les caisses d'expédition pour éviter la dessiccation, agir sur les tannins (alcool) et supprimer l'amertume des kiwis.

## Efficacy testing of ethanol releaser

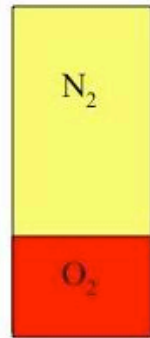
- **Bake-off bun**
  - short shelf-life (<6 days; sensitive to mould growth)
  - high water activity
  - no preservative
- **Mould applied on bun**
  - *Penicillium aurantiogriseum*
  - Packed in LDPE with various quantities of Ethicap
- **Shelf-life extension**
  - 2 g ethicap → 1-2d delay
  - 3 g ethicap → 14 d delay
  - 4 g ethicap → 35 d delay

## Efficacy of ethanol releaser on mould growth on bake off buns

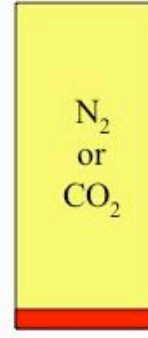


Obtained from Krista Bouma, Enforcement lab, Netherlands

**A quick reminder of why the interest:  
Modified Atmosphere Packaging (MAP)?**

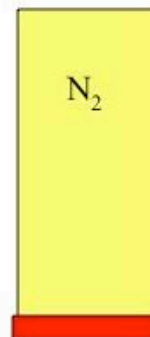


Before flushing

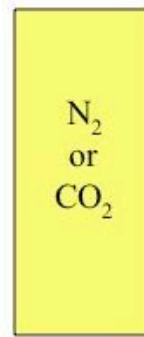


After flushing

**Oxygen scavengers and MAPed packages**



Before scavenger



After scavenger

## What does MAP achieve?

- Extends shelf life of food, typically by a factor of 3-4
- Prevents growth of aerobic pathogens and spoilage organisms, including moulds
- Eliminates the need for chemical preservatives



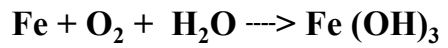


# LES INTERACTIFS

## Absorbeurs d'oxygène

Sachets, étiquettes, bouchons, films, barquettes...

☞ Oxydation du fer, acide ascorbique ou catéchol



1 g de Fe absorbe:

0,134 mol d'O<sub>2</sub>

325 ml d'O<sub>2</sub> à 25°C

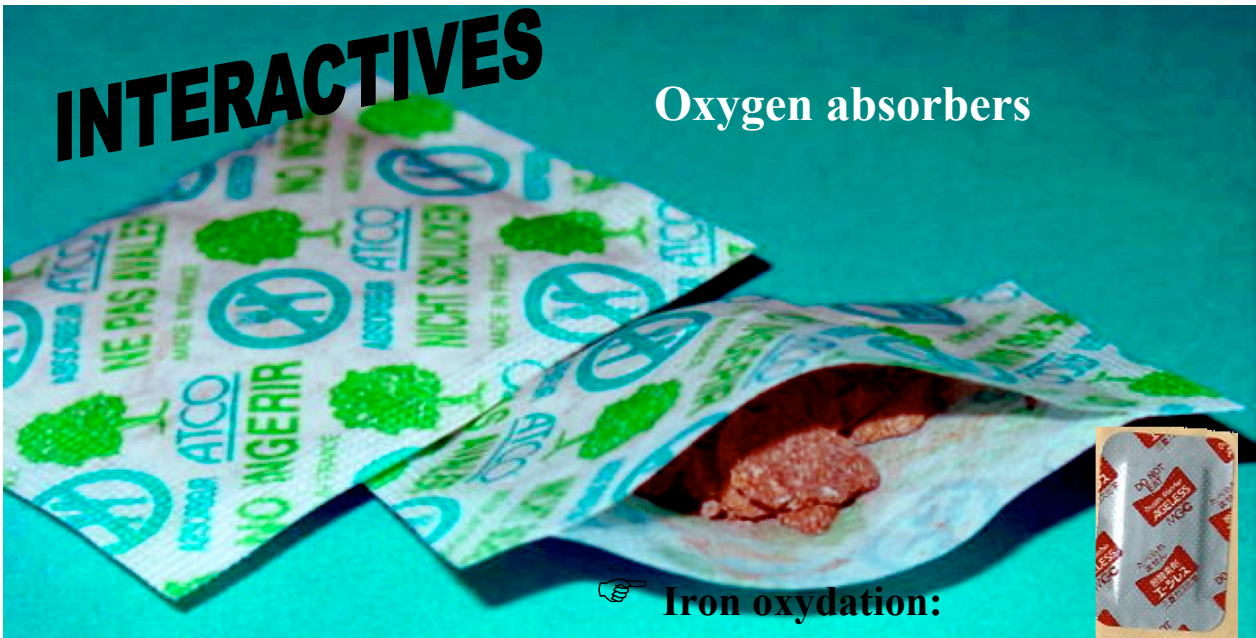
☞ Catalyse enzymatique  
(glucose oxydase/catalase)

☞ Autres réactions

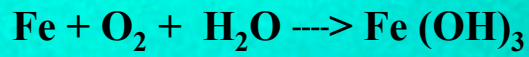


# INTERACTIVES

## Oxygen absorbers



👉 Iron oxydation:



Paper based gaz permeable sachet

1 g of Fe absorb:

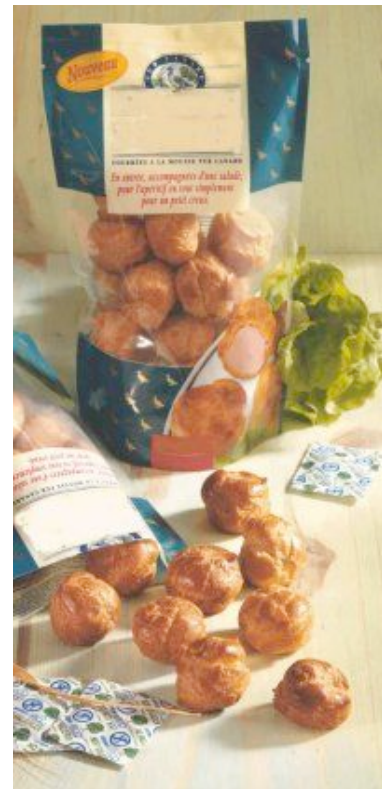
0,134 mol d'O<sub>2</sub>, 325 ml d'O<sub>2</sub> à 25°C

👉 Ascorbic acid, catechol oxydation

👉 Enzymatic catalysis (glucose oxydase/catalase system)

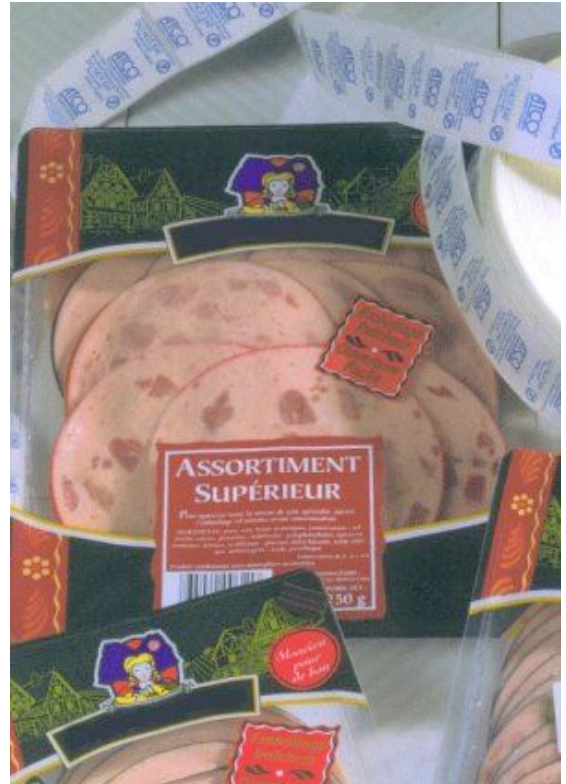
👉 Others reactions

# LES INTERACTIFS





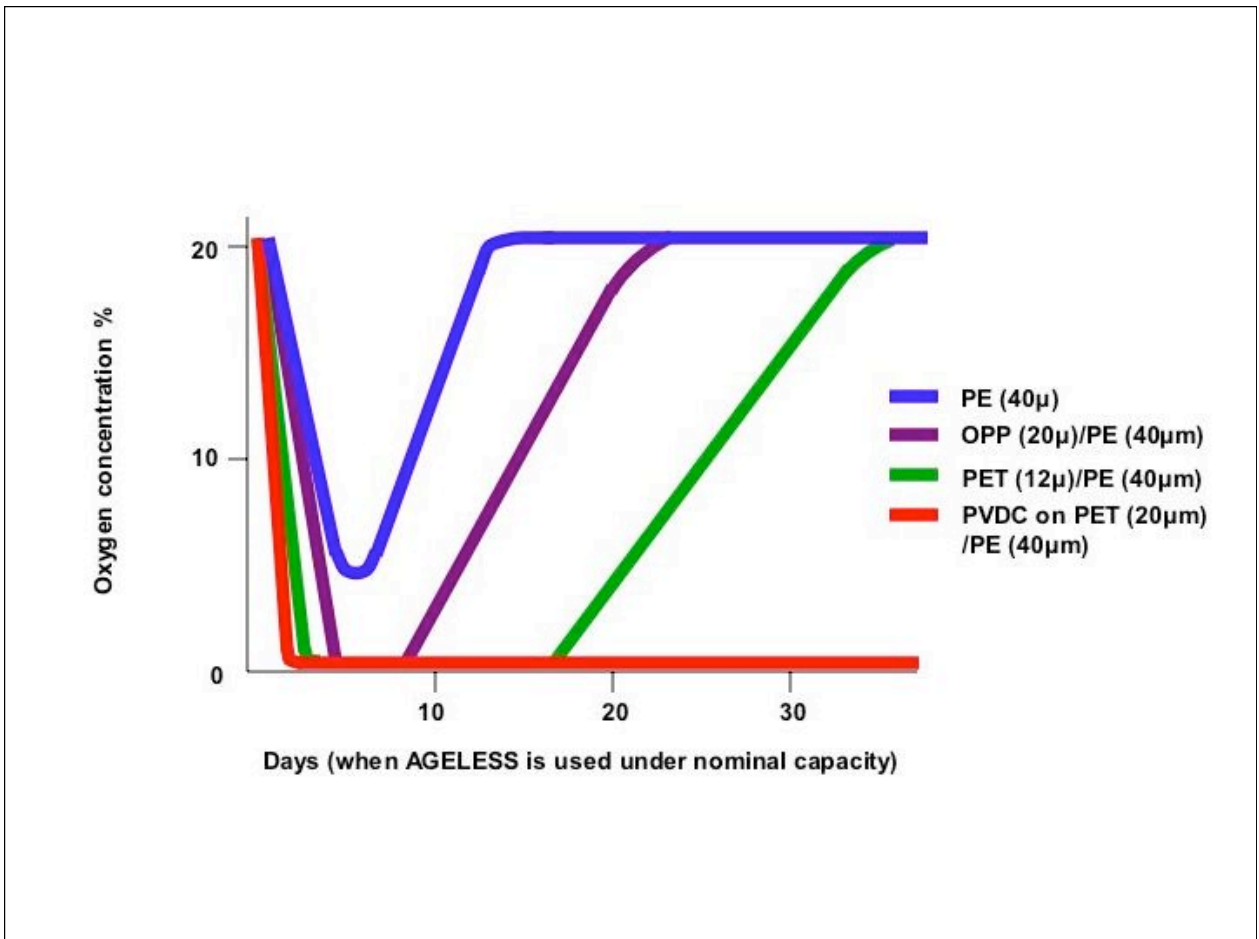
# LES INTERACTIFS



# LES INTERACTIFS

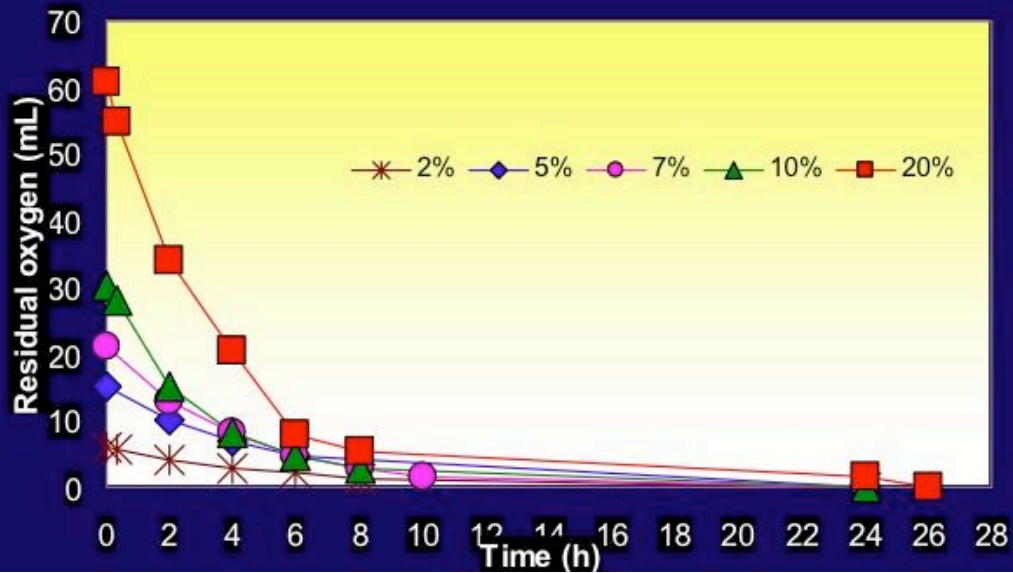


# LES INTERACTIFS





# O<sub>2</sub> removal from packaged milk powder by O<sub>2</sub>-absorbing sachet



## Comparison Effect of AGELESS

Pizza Crust

After 5 days @ 25°C.



AGELESS packet



Control

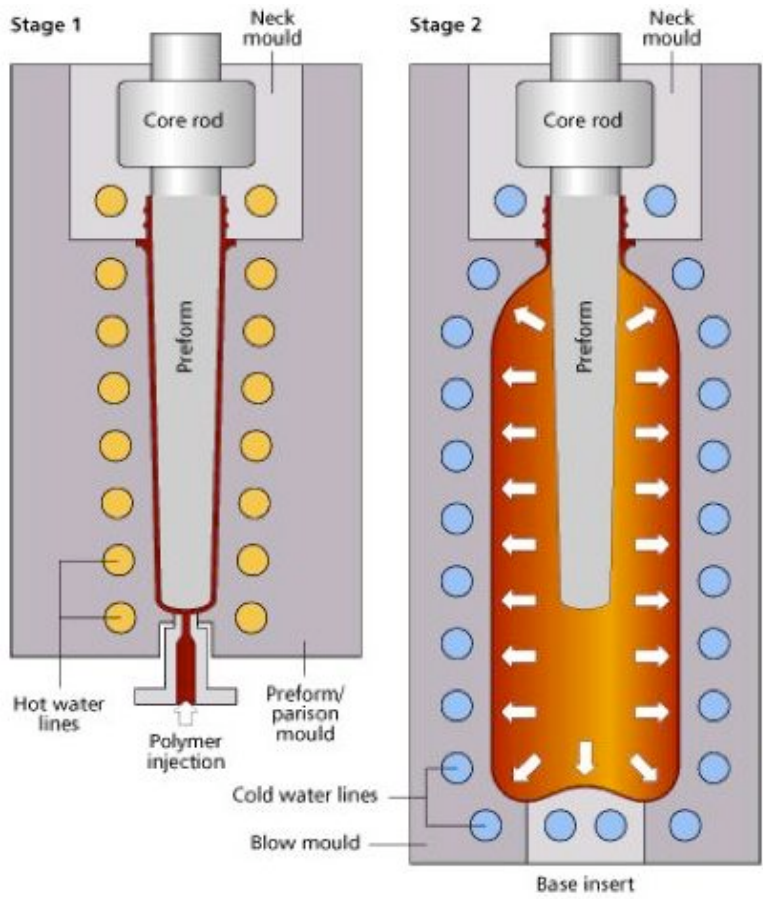
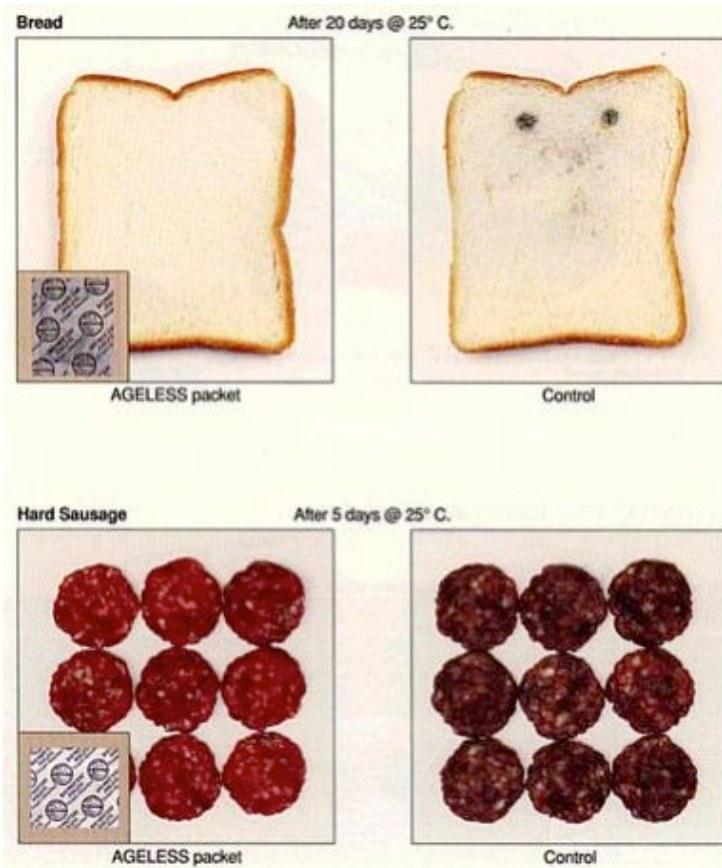
After 20 days @ 25°C.



AGELESS packet



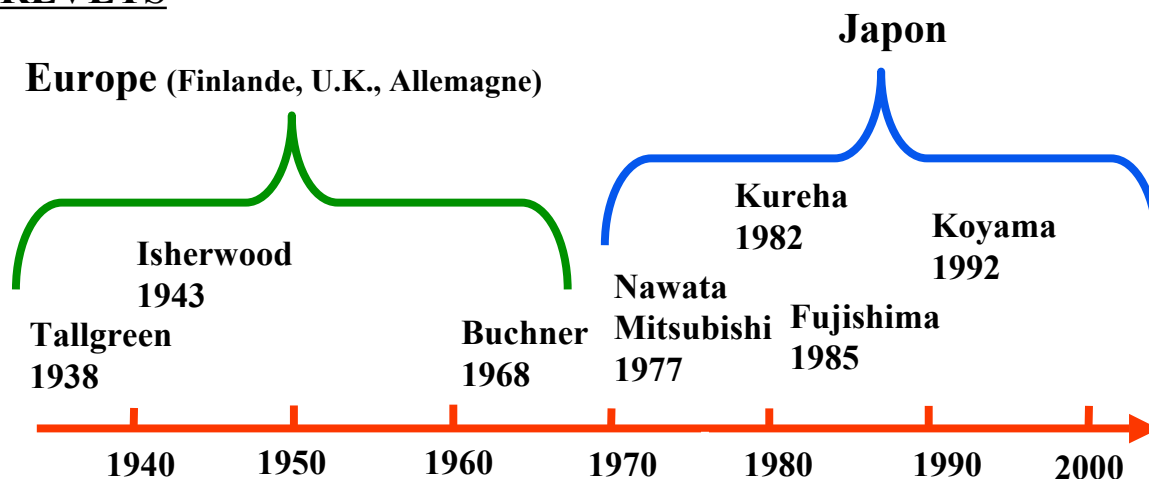
Control





## HISTORIQUE des ABSORBEURS D'OXYGENE

### BREVETS



### PRODUITS COMMERCIAUX

1976: Japon  
Mitsubishi Gas Chem.  
« Ageless »

1988: USA  
Multiform D.  
« Freshpax »

1990: France  
Standa Ind.  
« Atco »

## QUELQUES FOURNISSEURS DE SACHETS ABSORBEURS D'OXYGENE A BASE DE FER

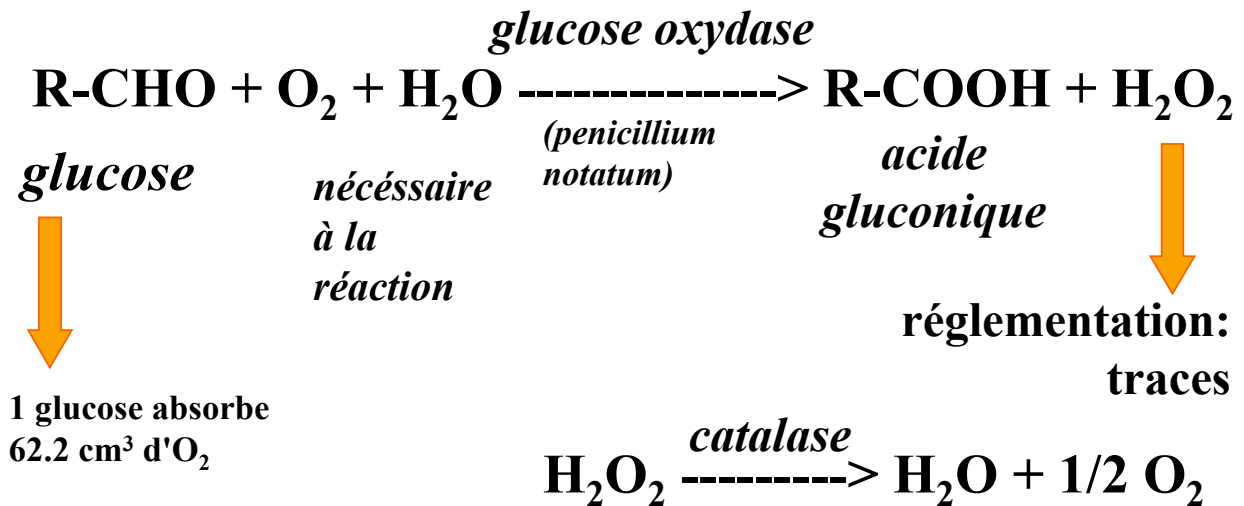
FOURNISSEUR	PAYS	NOM COMMERCIAL
Mitsubishi Gas Chemical Co., Ltd	Japon	Ageless *
Toppan Printing Co., Ltd	Japon	Freshilizer
Toagosei Chemical Industry Co., Ltd	Japon	Vitalon
Nippon Soda Co., Ltd	Japon	Seaqul
Finetec Co., Ltd	Japon	Sanso-Cut
Multiform desiccants Co., Ltd	USA	Fresh Max * Fresh Pax
Standa Industrie	France	ATCO *

# LES INTERACTIFS

Absorbeurs d'oxygène par catalyse enzymatique

accélère la vitesse de la réaction

ne modifie pas l'équilibre d'une réaction réversible



# LES INTERACTIFS

Films absorbeurs d'oxygène

- ☞ polymère carboné modifié  
résistant aux température d'extrusion  
activé par exposition aux UV  
Australie (CSIRO), Japon
- ☞ organométalliques, grande affinité pour l'O<sub>2</sub>  
immobilisé dans le matériau ou la capsule (bière,  
jus)  
Aquanautics Corp., USA
- ☞ oxydation d'un polyacrylamide modifié,  
catalysée par sel de cobalt  
introduit dans une matrice de polyester  
système "oxbar" CMB Packaging



# LES INTERACTIFS

Procédé combiné

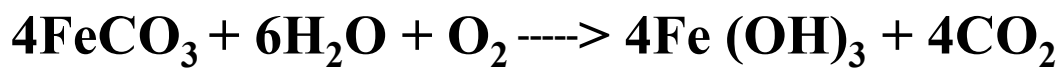
(cuisson semi-aseptique + absorbeur d'oxygène)

pour un produit longue conservation



# LES INTERACTIFS

Générateur de CO<sub>2</sub> par oxydation du carbonate ferreux



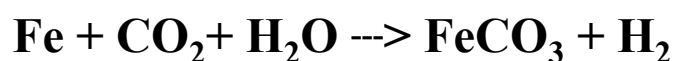
*1 absorbé*

*4 produits*

**gonflement**

sauf si PermCO<sub>2</sub>/PermO<sub>2</sub> emballage =4

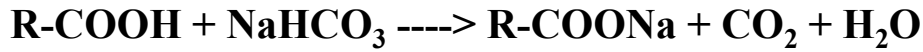
**solution:**



# LES INTERACTIFS

Emetteurs de CO<sub>2</sub>

Système acide organique/carbonate



acide citrique,  
malique,  
tartrique,  
ascorbique,  
acétique ...

*caractère alimentaire parfaitement reconnu*



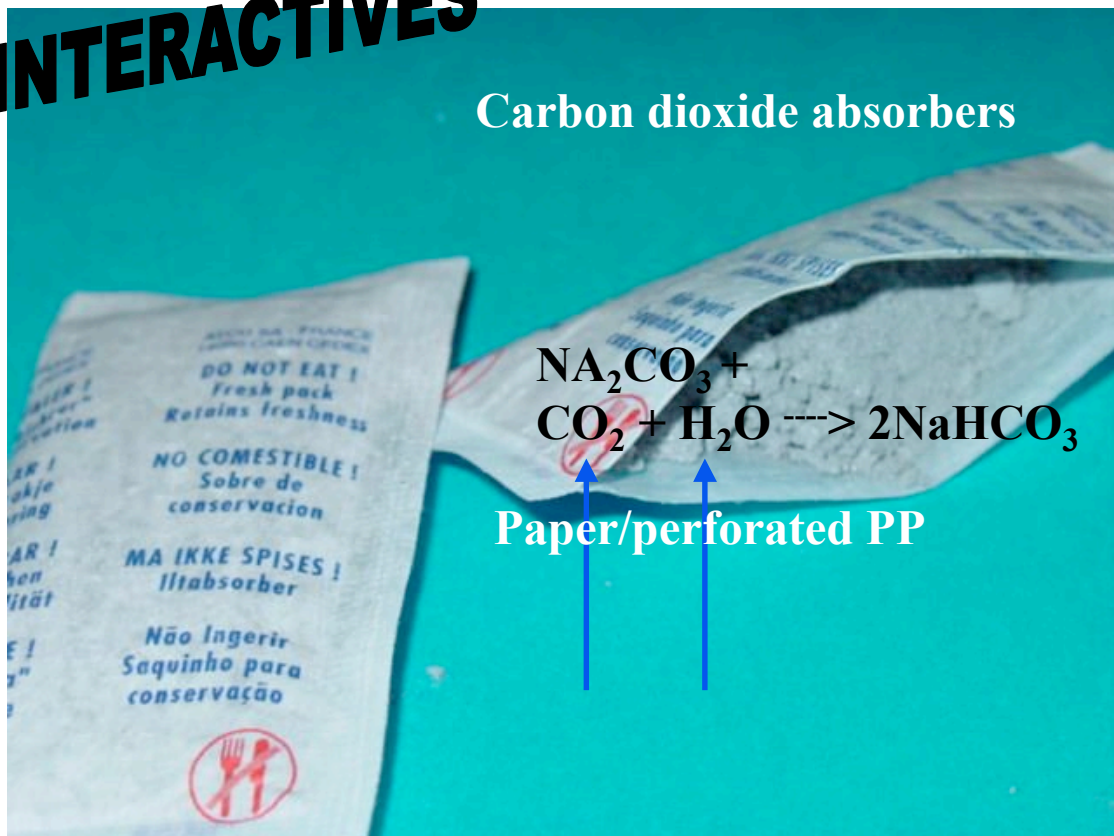
système acide  
ascorbique/  
carbonate de  
sodium



piège O<sub>2</sub>  
générateur CO<sub>2</sub>

# INTERACTIVES

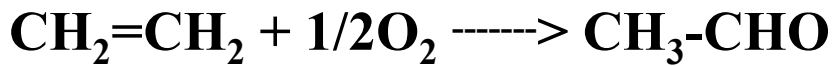
Carbon dioxide absorbers





# LES INTERACTIFS

## Absorbeurs d'éthylène



Provenant de  
 $\text{KMnO}_4$

4 à 6% sur substrat  
inerte



Toxique

Utilisé pour kiwis, tomates, bananes, avocats  
Sachets perméables à la vapeur d'eau et à  
l'oxygène

*Commercialisés par  
10 sociétés aux USA*

# LES INTERACTIFS

## Absorbeurs d'éthylène

- Piégeur d'éthylène à base de tétrazine



*instable en  
présence d' $\text{H}_2\text{O}$*

- diènes ou triènes déficients en  
électrons, incorporés dans un film  
perméable à l'éthylène

- phylloquinone (vit K) + sel  
d'argent ( $\text{AgNO}_3$ )  
absorbe éthylène et  $\text{CO}_2$



*contenue dans un film:  
imperméable à l'eau  
perméable à l'éthylène  
sans OH  
ex: polycarbonate de silicone  
polystyrène, PP, PE*

# INTERACTIVES

Ethylen absorbers  
papers,carboards or  
sachets

Potassium permanganate reaction  
Zeolite, activated carbon,  
small particles size chemisorbent embedded  
in paper fibers



Bananas stored for 14 days at 15°C

