



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université des frères Mentouri-Constantine
Institut de la Nutrition, de l'Alimentation et des Technologies Agro-alimentaires
(I.N.A.T.A.A.)
Département de Biotechnologie



COURS SUR LES ASPECTS TECHNOLOGIQUES ET BIOTECHNOLOGIQUES

MASTER 1 BIOTECHNOLOGIE ALIMENTAIRE

Présenté par
Dr Yassine BENCHIKH

Décembre 2021

PLAN DE COURS

- Introduction
- 1. Produits laitiers
- 2. Huiles et matières grasses
- 3. Produits végétaux

INTRODUCTION

Un aliment fonctionnel peut être :

- un aliment **naturel** pour lequel **un effet spécifique** a été **démontré** ;
- un aliment auquel **un composant** a été **ajouté**;
- un aliment dont la composition duquel un composant a été **remplacé** ;
- un aliment duquel **un composant** a été **éliminé** ;
- un aliment dans lequel la **biodisponibilité d'un composant** particulier a été **améliorée**.

La technologie ne peut intervenir que dans les trois derniers exemples.

INTRODUCTION

Situation de la technologie dans la chaîne alimentaire

Récolte



Technologie



Distribution

Procédés de transformation

- _ techniques de séparation ;
- _ techniques de modification ;
- _ techniques de reconstitution ;
- _ techniques de recombinaison.



Effet prononcé sur la **structure**

Procédés de conservation

INTRODUCTION

Situation de la technologie dans la chaîne alimentaire

Récolte



Technologie



Distribution

Procédés de transformation

- _ techniques de séparation ;
- _ techniques de modification ;
- _ techniques de reconstitution ;
- _ techniques de recombinaison.

Procédés de conservation

- _ techniques physiques ;
- _ techniques chimiques ;
- _ techniques biologiques.



Objectifs

Améliorer la stabilité des aliments **sans modifier profondément**
leur **structure biologique**

Ces techniques sont utilisées dans le **but** de :

- _ détruire les micro-organismes ;
- _ inactiver les enzymes ;
- _ réduire la vitesse ou même inhiber les réactions chimiques...

INTRODUCTION

Situation de la technologie dans la chaîne alimentaire

Récolte



Technologie



Distribution

Fonctionnalité



Procédés de conservation

Ces techniques peuvent **influencer** la **biodisponibilité** de certains composés ou **inactiver** des **composés indésirables**.



techniques physiques ;
_ techniques chimiques ;
_ techniques biologiques.



- ☐ Chaleur
- ☐ Froid
- ☐ Réduction de la teneur en eau
- ☐ Irradiation

INTRODUCTION

Situation de la technologie dans la chaîne alimentaire

Récolte



Technologie



Distribution

Fonctionnalité



Procédés de conservation

- _ techniques physiques ;
- _ **techniques chimiques** ;
- _ techniques biologiques.



- ❑ Sel, sucres, acides (utilisés depuis longtemps)
- ❑ Additifs

INTRODUCTION

Situation de la technologie dans la chaîne alimentaire

Récolte



Technologie



Distribution

Fonctionnalité



Procédés de conservation

Il existe de multiples **exemples d'application** dans la **préparation** des **produits alimentaires**.

_ techniques physiques ;
_ techniques chimiques ;
techniques biologiques.



- ☐ Micro-organismes
- ☐ Enzymes

1. PRODUITS LAITIERS

1.1. LAITS FERMENTÉS

Lait fermenté

préparé avec des

- ☐ laits écrémés ou non
- ☐ laits concentrés
- ☐ laits en poudre écrémés ou non

ayant subi

- ☐ un traitement thermique
(au moins équivalent à la pasteurisation)

ensemencé avec

- ☐ des micro-organismes
(appartenant à l'espèce(s) de chaque produit)

1. PRODUITS LAITIERS

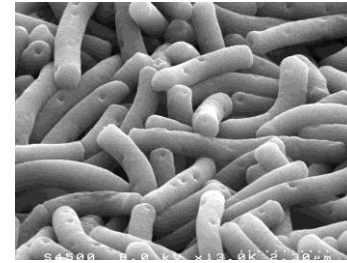
1.1. LAITS FERMENTÉS

Yaourt

obtenu sous
l'action
simultanée de

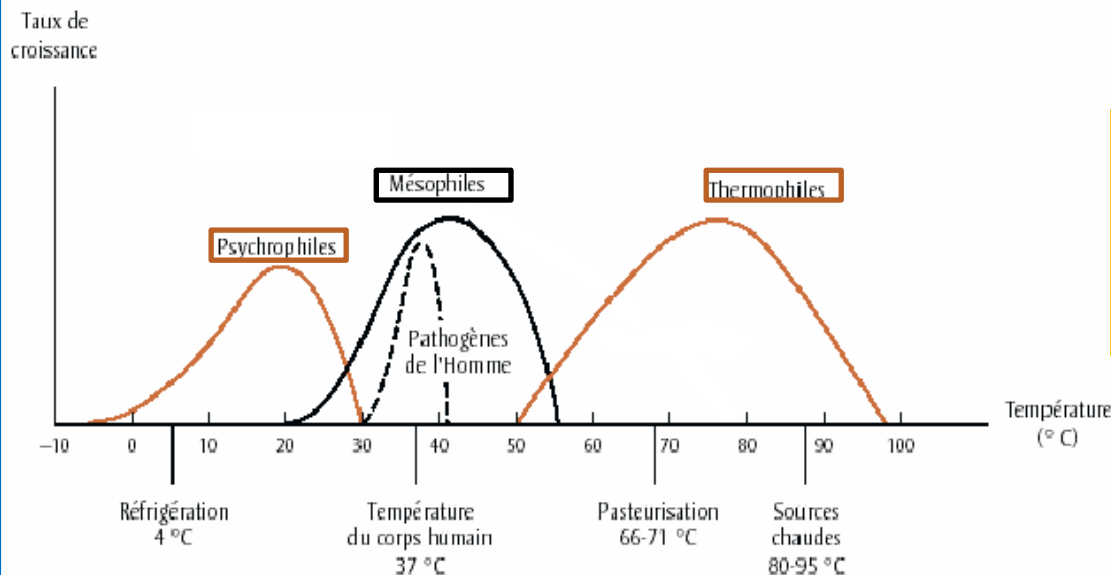
❑ *Lactobacillus bulgaricus*

❑ *Streptococcus thermophilus*



maintenues

Courbes de croissance des microorganismes psychrophiles, mésophiles et thermophiles selon la température



**vivantes en quantité
abondantes jusqu'à la
livraison au consommateur
(au moins 10 MB/g en France)**

10

MB : Millions de bactéries

1. PRODUITS LAITIERS

1.1. LAITS FERMENTÉS

Lait fermenté traité thermiquement

*est un **lait fermenté** ou **yaourt** qui a subi,
après fermentation,*

**un traitement
thermique** par
la chaleur

*qui **est**
suffisant pour*

en garantir
la bonne
conservation

*et qui **détruit***

la flore
spécifique.

1. PRODUITS LAITIERS

1.1. LAITS FERMENTÉS

Lait fermenté traité thermiquement

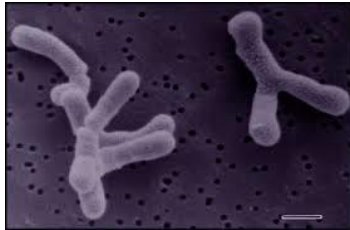
*contenant des quantités
abondantes de*

☐ *Lactobacillus acidophilus*

☐ *Lactobacillus casei*

☐ *Bifidus bifidum* **ou**

☐ *Bifidus infantis*



↓ *est considéré comme un*

Lait fermenté

**Propriétés
probiotiques**

influence

Traitement thermique

1. PRODUITS LAITIERS

1.1. LAITS FERMENTÉS

Lait fermenté traité thermiquement

Les **propriétés technologiques** nécessaires pour **développer** des **produits probiotiques**

☐ Réfrigération pendant la distribution

☐ Stabilités physique et génétique,

☐ Disponibilité des méthodes d'identification des probiotiques

et les propriétés probiotiques doivent être **conservées** pendant toutes les étapes de la **production et de la distribution**, (sans modification du goût et de l'arôme, et sans augmentation du degré d'acidification).

1. PRODUITS LAITIERS

1.1. LAITS FERMENTÉS

Laits fermentés traités thermiquement

Leurs
propriétés sont
déterminées
par

❑ la composition chimique du produit

❑ Les caractéristiques des espèces microbiennes présentes dans le produit

Interaction entre le **produit**
et les **probiotiques**

Lait

Lait

Ajout des probiotiques

interaction

interaction

Lait fermenté

Lait fermenté

en particulier vis-à-vis des autres micro-organismes présents dans le produit

Ajout des probiotiques

minimalisée

maximalisée

1. PRODUITS LAITIERS

1.1. LAITS FERMENTÉS

Lait fermenté traité thermiquement

Paramètres importants à contrôler
pendant la fermentation

Lait

Lait

Production de
l'acide lactique

Ajout des probiotiques

Production de
l'acide lactique

Réduction
de pH

Lait fermenté

Lait fermenté

Réduction
de pH

Ajout des probiotiques

Pendant la fermentation

Produit fini

1. PRODUITS LAITIERS

1.1. LAITS FERMENTÉS

Lait fermenté traité thermiquement



Yaourt à boire et yaourt brassé

Lait

Fermentation

Ajout des probiotiques

Produit fini



1. PRODUITS LAITIERS

1.1. LAITS FERMENTÉS

Lait fermenté traité thermiquement



Yaourts fermes

Lait

Ajout des probiotiques

Pour maintenir
leur texture

Fermentation dans
l'emballage

Produit fini

1. PRODUITS LAITIERS

1.1. LAITS FERMENTÉS

Lait fermenté traité thermiquement



Yaourts « *Bifidus* »

Lait

Ajout des bifidobactéries

☐ *Bifidus bifidum*

☐ *Bifidus longum*

Incubation à 42°C

Suivi d'une

À une culture de yaourt

Pendant 3-4 h

Produit fini

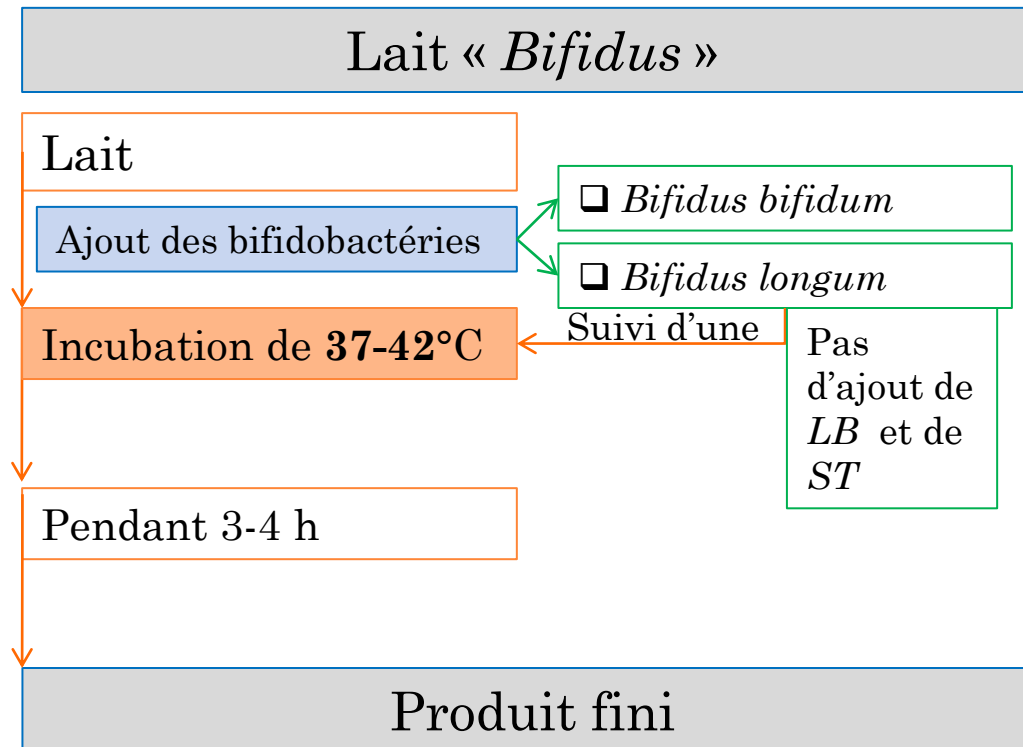
Yaourt Danone



1. PRODUITS LAITIERS

1.1. LAITS FERMENTÉS

Lait fermenté traité thermiquement



1. PRODUITS LAITIERS

1.1. LAITS FERMENTÉS

Lait fermenté traité thermiquement



Lait « *Acidophilus* »

Lait

Stérilisation

Ajout de la culture

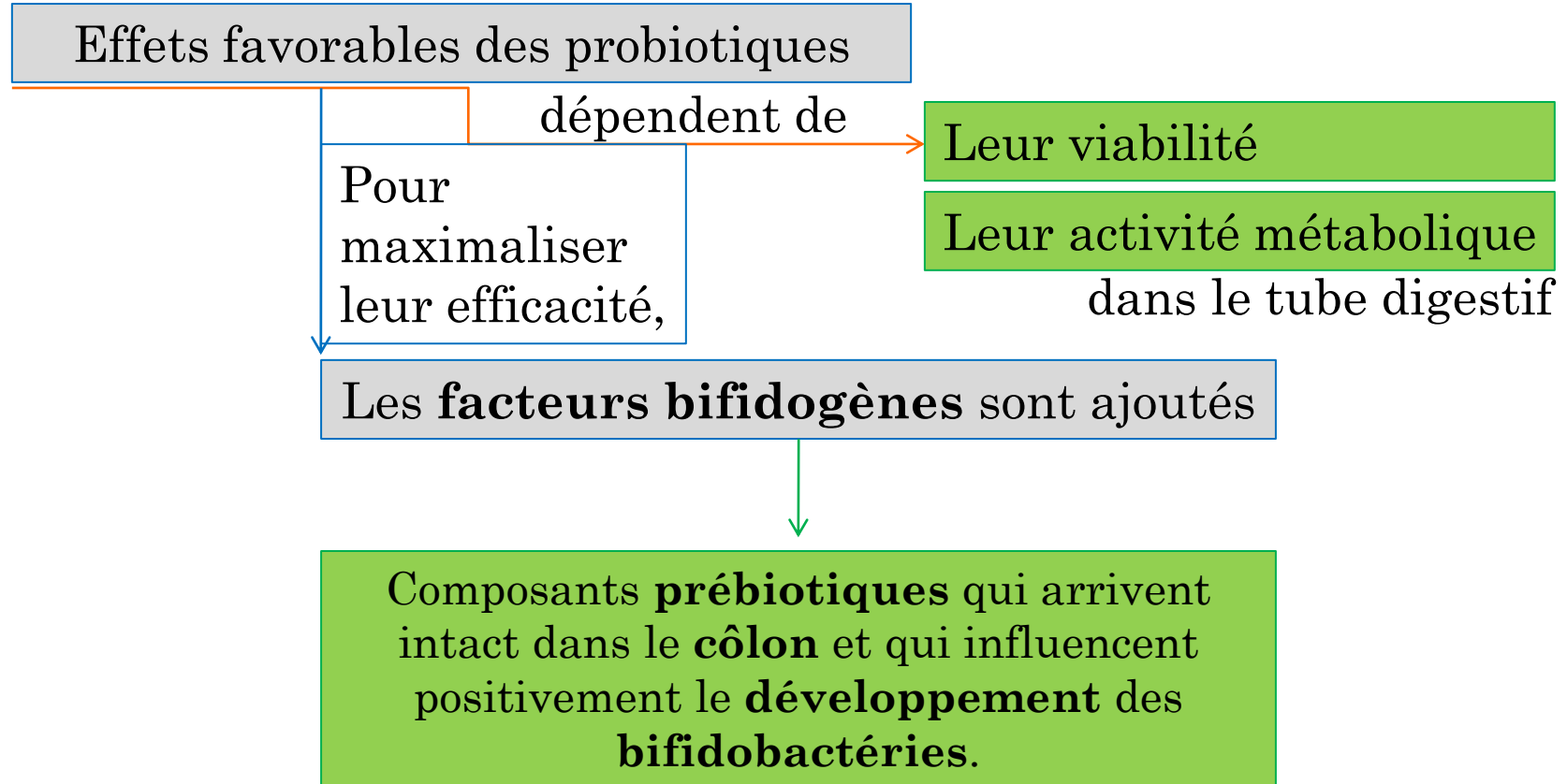
Produit fini

Cette **procédure** est **essentielle** car la **fermentation** par *Lactobacillus acidophilus* est **lente**, et son **inhibition** par d'autres espèces microbiennes est **possible**.

Après la fermentation, le produit est directement réfrigéré à 5°C pour interrompre l'acidification.

1. PRODUITS LAITIERS

1.1. LAITS FERMENTÉS



1. PRODUITS LAITIERS

1.1. LAITS FERMENTÉS

Facteur bifidogène	Source	Procédé
Galacto-oligosaccharides	Lactose	Transglycosylation (β -galactosidase)
Lactulose	Lactose	Isomérisation alcaline
Fructo-oligosacharides	Saccharose	Transfructosylation (β -fructofuranosidase)
	Inuline	Hydrolyse contrôlée
Inuline	Racines de chicorée, oignons, ail.	Extraction avec de l'eau chaude

1. PRODUITS LAITIERS

1.1. LAITS FERMENTÉS

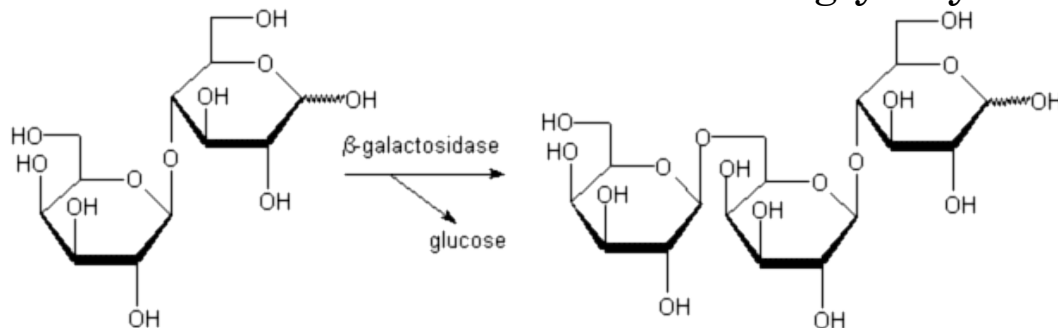
Facteur bifidogène	Source	Procédé
Galacto-oligosaccharides	Lactose	Transglycosylation (β -galactosidase)

Lactose

A des concentrations élevées en lactose,

β -galactosidase peut catalyser la trans-glycosylation

Galacto-oligosaccharides



Chromatographie

éliminés par

Sirops

☐ Oligosaccharides (3 à 6 U osidiques)

☐ Glucose

☐ Galactose

☐ Lactose

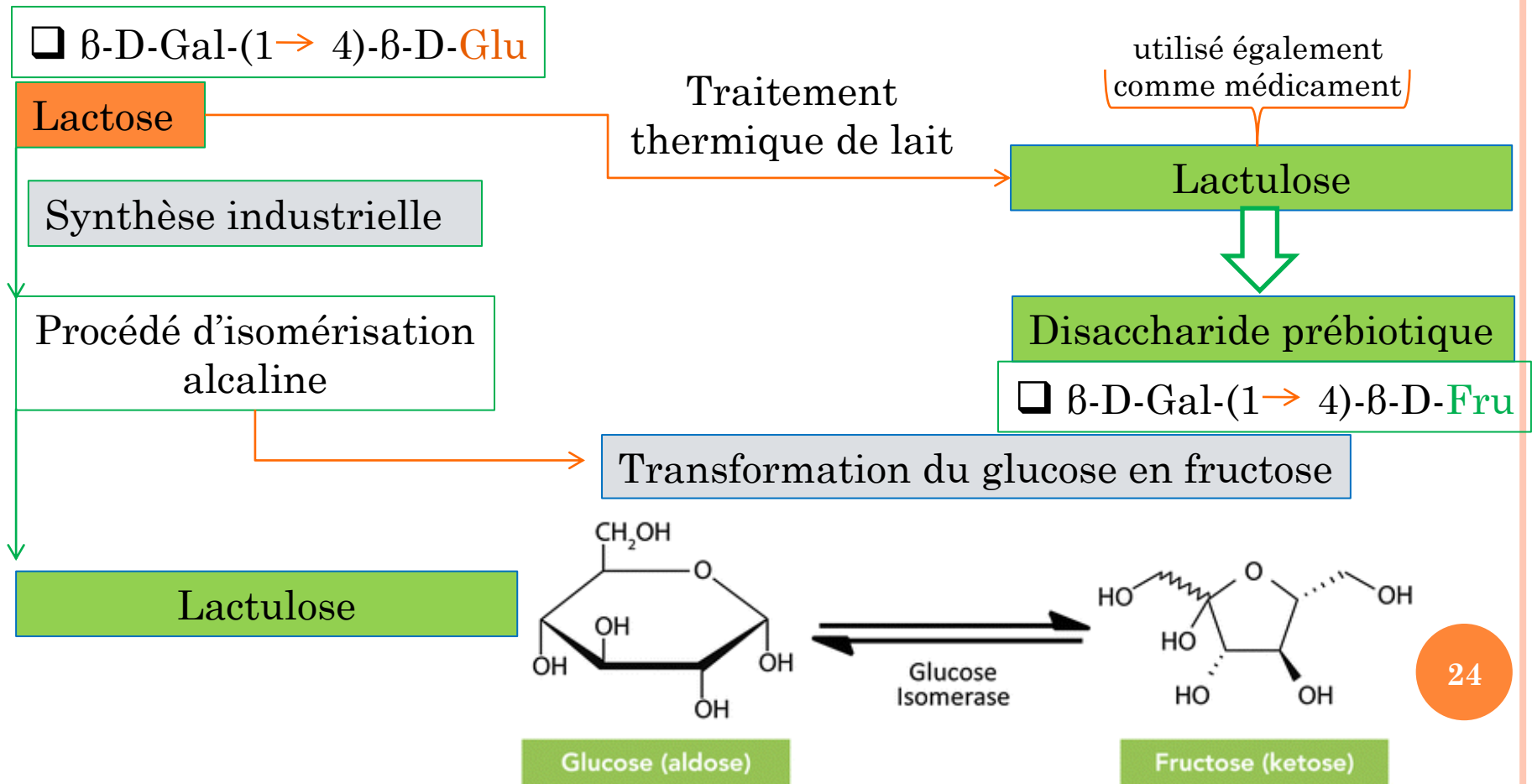
23

(Playne & Crittenden, 1996
in Camp *et al.*, 2002)

1. PRODUITS LAITIERS

1.1. LAITS FERMENTÉS

Facteur bifidogène	Source	Procédé
Lactulose	Lactose	Isomérisation alcaline



1. PRODUITS LAITIERS

1.1. LAITS FERMENTÉS

Facteur bifidogène	Source	Procédé
Fructo-oligosaccharides	Saccharose	Transfructosylation (β -fructofuranosidase)
	Inuline	Hydrolyse contrôlée

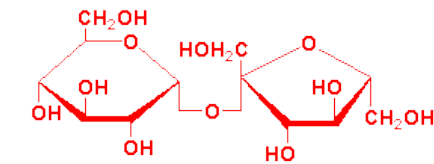


Saccharose

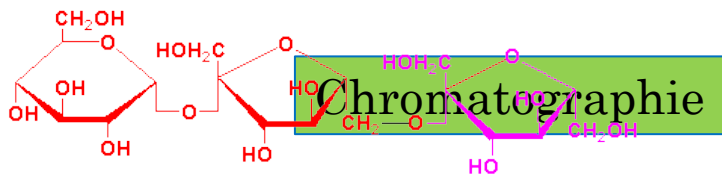
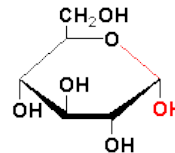
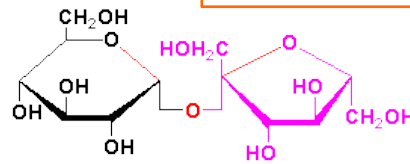


Transfructosylation

Fructo-
oligosaccharides
« GF_n (n=2-4) »



β -fructofuranosidase



Chromatographie

éliminés par

Sirops

- ☐ 1-kestose
- ☐ 1-nystose
- ☐ 1-fructosylnystose

- ☐ Glucose
- ☐ Fructose
- ☐ Saccharose

1. PRODUITS LAITIERS

1.1. LAITS FERMENTÉS

Facteur bifidogène	Source	Procédé
Fructo-oligosaccharides	Saccharose	Transfructosylation (β -fructofuranosidase)
	Inuline	Hydrolyse contrôlée



Inuline

Hydrolyse contrôlée de l'inuline

*Produit
aussi des
FOS*

Fructo-oligosaccharides



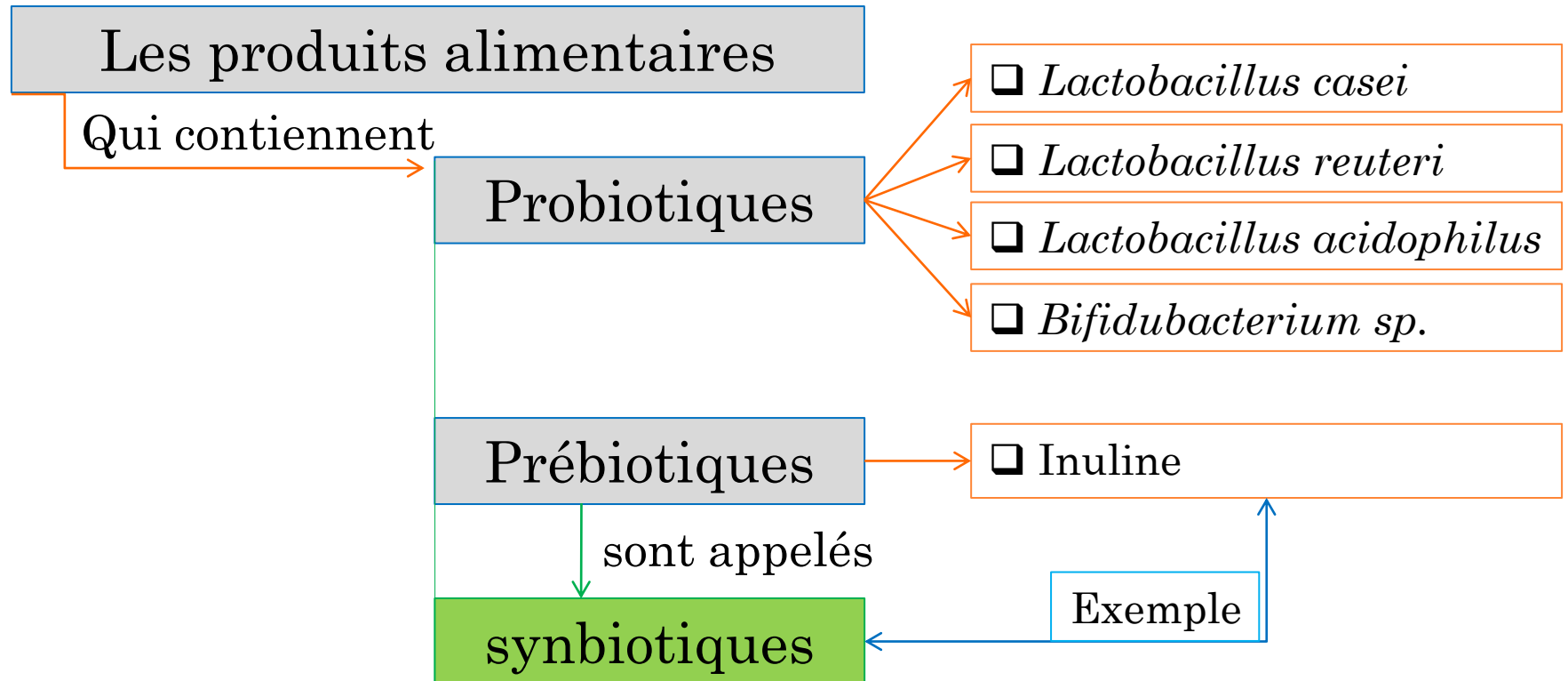
Sans **glucose** terminal



G = unité glucosyle ; **F** = unité fructosyle ;
n = nombre d'unités de fructose liées entre elles
de transfructosylation.

1. PRODUITS LAITIERS

1.1. LAITS FERMENTÉS



1. PRODUITS LAITIERS

1.2. AUTRES PRODUITS

✓ *Calcium*

joue un rôle
important dans

Le développement et le maintien
de la structure de l'os

Certains **produits laitiers** ont une **teneur réduite en calcium**
tel que le fromage frais.



D'où l'**ajout** de différents **sels** dans les **produits alimentaires** pour
les **fortifier** avec du **calcium** (**carbonate, fumarate, citrate, lactate**
et gluconate).

Le sel de calcium ajouté doit :

- _ avoir une **bonne valeur nutritive** ;
- _ *ne pas* interférer avec l'**absorption** des autres **micronutriments** ;
- _ *ne pas* modifier la **texture**, le **goût** ou l'**arôme** du produit fini.

1. PRODUITS LAITIERS

1.2. AUTRES PRODUITS

✓ *Calcium*

Les produits envisagés pour une fortification en calcium sont :

- ☐ Jus de fruits
- ☐ Produits de sevrage
- ☐ Produits laitiers
- ☐ Boissons destinées aux sportifs
- ☐ Céréales

1. PRODUITS LAITIERS

1.3. AUTRES PRODUITS

✓ *Calcium*

*La valeur nutritives
des sels de calcium
est liée*

à la **biodisponibilité**
et à la **solubilité** du calcium

En général,

la biodisponibilité
des sels organiques

*est plus supérieure à
celle des*

Sels inorganiques

1. PRODUITS LAITIERS

1.2. AUTRES PRODUITS

✓ *Calcium*

La biodisponibilité du calcium

est plus élevée dans

Les produits laitiers

1. PRODUITS LAITIERS

1.3. AUTRES PRODUITS

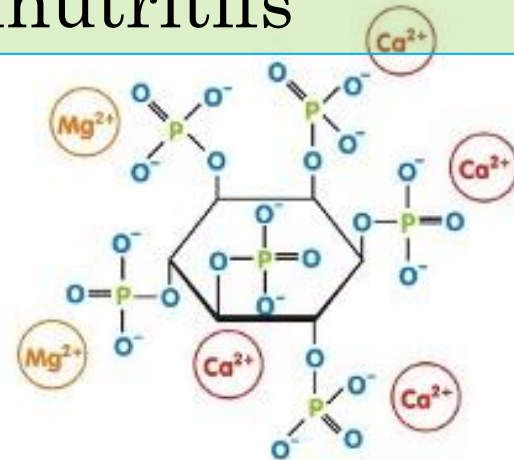
✓ Calcium

Dans les végétaux, le calcium

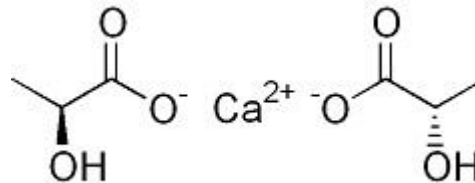
*est moins disponibles
à cause de la présence*

Des composants antinutritifs

❑ Phytates



❑ Acide oxalique



1. PRODUITS LAITIERS

1.3. AUTRES PRODUITS

✓ *Calcium*

Le calcium du fromage frais
en présence du coagulant naturel
(extrait de rhubarbe)

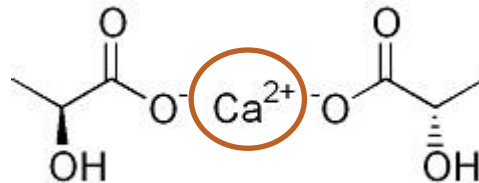


est moins disponibles à cause

Des composants antinutritifs

*L'élimination de l'acide oxalique augmente
la biodisponibilité du calcium.*

❑ Acide oxalique



1. PRODUITS LAITIERS

1.2. AUTRES PRODUITS

✓ *Calcium*

Pour améliorer la biodisponibilité
du calcium dans les produits végétaux

*un procédé simple naturel
suffit*

Germination HCL

En effet, la teneur en **phytates** dans
une céréale comme le **millet**

est réduite de

0,36 à 0,02% après 96h de germination

1. PRODUITS LAITIERS

1.2. AUTRES PRODUITS

✓ Intolérance au lactose

La consommation des produits laitiers

peut être défavorable pour

Les sujets qui sont intolérants au lactose

Les produits laitiers
appauvris en lactose

sont produits par

Des isolats de lactases
d'origine microbienne

1. PRODUITS LAITIERS

1.2. AUTRES PRODUITS

Le catalase de *Kluyveromyces lactis*

est utilisée dans

Le traitement de lait (pH 6,8)
ou le lactosérum doux

La lactase de moisissures
comme *Aspergillus niger*

est utilisée pour

L'hydrolyse du lactose
dans le lactosérum acide

Cependant, leur **activité**
est **réduite** par la
présence de **D-galactose**,
qui influence le degré
de conversion du lactose



1. PRODUITS LAITIERS

1.2. AUTRES PRODUITS

Pour avoir un lait pauvre en lactose à l'échelle industrielle, le lait

est d'abord

Pasteurisé, puis la lactase en solution est ajoutée

D'origine

Kluyveromyces lactis

Après un taux d'hydrolyse,
la réaction

≈ 70%

Ce lait est bien
accepté même si il
est un peu plus sucré

est arrêtée par

à cause de

L'hydrolyse

Un 2^{ème} traitement
thermique

1. PRODUITS LAITIERS

1.2. AUTRES PRODUITS

Propriété des lactase d'origine microbienne
(Ryder, 1988 *in* Camp *et al.*, 2002)

Source	pH optimum	pH région de stabilité	Température optimale (°C)
<i>Aspergillus niger</i>	3,0-4,0	2,5-8,0	55-60
<i>Kluyveromyces lactis</i>	6,9-7,3	7,0-7,5	35
<i>Lactobacillus thermophilus</i>	6,2	p. d.	55

p. d. : pas déterminé

1. PRODUITS LAITIERS

1.2. AUTRES PRODUITS

Un système à deux membranes d'ultrafiltration

est également utilisé pour

Réduire la teneur en lactose du lait

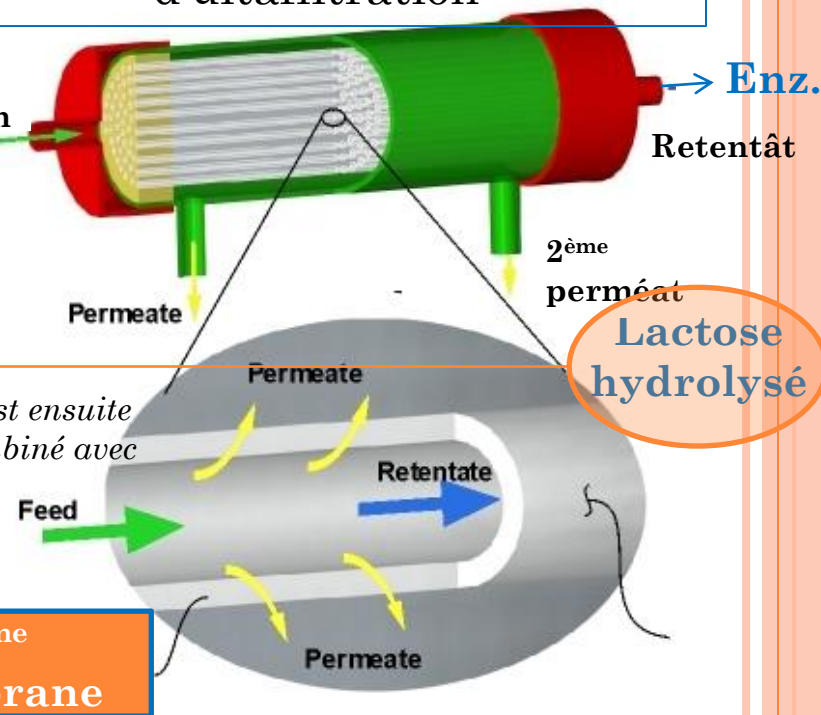
permet d'éliminer
les protéines du lait
ou du lactosérum

1^{ère}
membrane

Récupération plus
facile de l'enzyme
après l'hydrolyse

Le concentrât des
protéines du lait

Le lactose est hydrolysé dans un
réacteur muni d'une membrane
d'ultrafiltration



2. HUILES ET MATIÈRES GRASSES

2.1. INFLUENCE DU RAFFINAGE PHYSIQUE SUR LA COMPOSITION EN NUTRIMENTS DES HUILES VÉGÉTALES

Quel est l'objectif primaire du raffinage ?

Production d'une **huile comestible** avec une **faible teneur en acides libres**, mais avec des **propriétés sensorielles acceptables**.

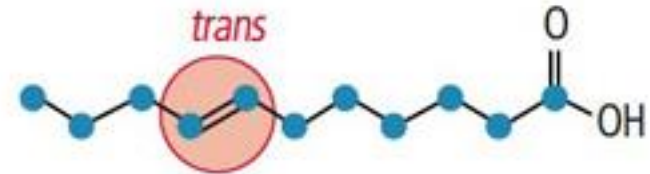
2. HUILES ET MATIÈRES GRASSES

2.1. INFLUENCE DU RAFFINAGE PHYSIQUE SUR LA COMPOSITION EN NUTRIMENTS DES HUILES VÉGÉTALES

Y a-t-il un problème au cours du raffinage ?

Oui, présence éventuelle de certains composés toxiques

☐ Certains acides gras *trans*-insaturés (AGT)



☐ Triglycérides polymérisés

☐ Triglycérides oxydés

Optimiser les condition du raffinage de façon à réduire au minimum la présence de ces composés

2. HUILES ET MATIÈRES GRASSES

2.1. INFLUENCE DU RAFFINAGE PHYSIQUE SUR LA COMPOSITION EN NUTRIMENTS DES HUILES VÉGÉTALES

Pendant le raffinage des huiles comestibles,
les acides libres

sont enlevés par

Neutralisation dans une solution alcaline

(raffinage chimiques) ou par

<

Distillation

Rendement meilleur

(raffinage physique)

2. HUILES ET MATIÈRES GRASSES

2.1. INFLUENCE DU RAFFINAGE PHYSIQUE SUR LA COMPOSITION EN NUTRIMENTS DES HUILES VÉGÉTALES

Paramètres influençant les composés toxiques cités et les tocophérols lors des raffinages

La vitesse d'isomérisation de l'acide α -linoléinique

*est plus **rapide** que celle de*

l'acide linoléique

2. HUILES ET MATIÈRES GRASSES

2.1. INFLUENCE DU RAFFINAGE PHYSIQUE SUR LA COMPOSITION EN NUTRIMENTS DES HUILES VÉGÉTALES

L'influence du **temps** et de la **température**
pendant le raffinage

est prépondérant mais les effets

de la vapeur et de la pression

sont moins importants

Après le processus, la teneur en AGT peut
être exprimée relativement par le degré
d'isomérisation (DI) :

$$DI_{18:x} = (T_{trans_{18:x}} / T_{trans_{18:x}} + T_{cis_{18:x}}) * 100$$

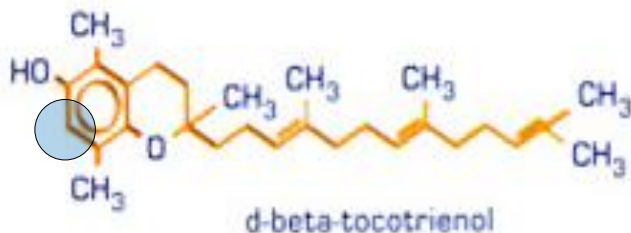
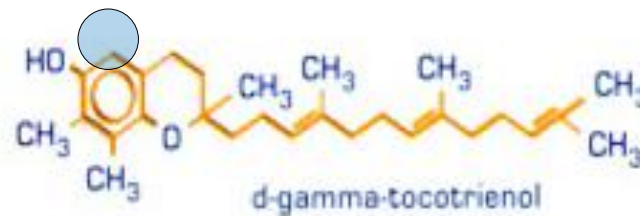
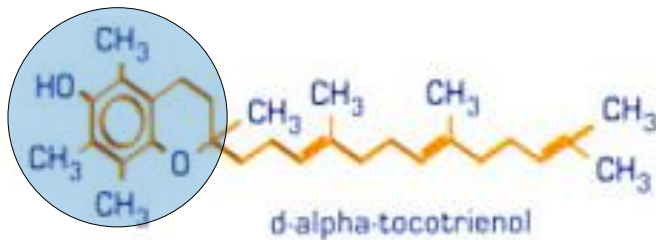
2. HUILES ET MATIÈRES GRASSES

2.1. INFLUENCE DU RAFFINAGE PHYSIQUE SUR LA COMPOSITION EN NUTRIMENTS DES HUILES VÉGÉTALES

✓ *Tocophérols*

Ce sont des **substances antioxydantes** présentes dans les **huiles végétales**.

Sur base des substitutions de la structure chromanol, différentes isomères sont identifiés :



2. HUILES ET MATIÈRES GRASSES

2.1. INFLUENCE DU RAFFINAGE PHYSIQUE SUR LA COMPOSITION EN NUTRIMENTS DES HUILES VÉGÉTALES

✓ *Propriétés des tocophérols*

❑ Lipides jaunes

❑ Solubles dans les solvants apolaires

❑ Stables jusqu'à 100°C

mais ils sont

❑ Oxydés lentement en présence de l'**oxygène**
et de la **lumière**

2. HUILES ET MATIÈRES GRASSES

2.1. INFLUENCE DU RAFFINAGE PHYSIQUE SUR LA COMPOSITION EN NUTRIMENTS DES HUILES VÉGÉTALES

✓ *Teneur totales et composition des tocophérols (TF) dans les huiles végétales*

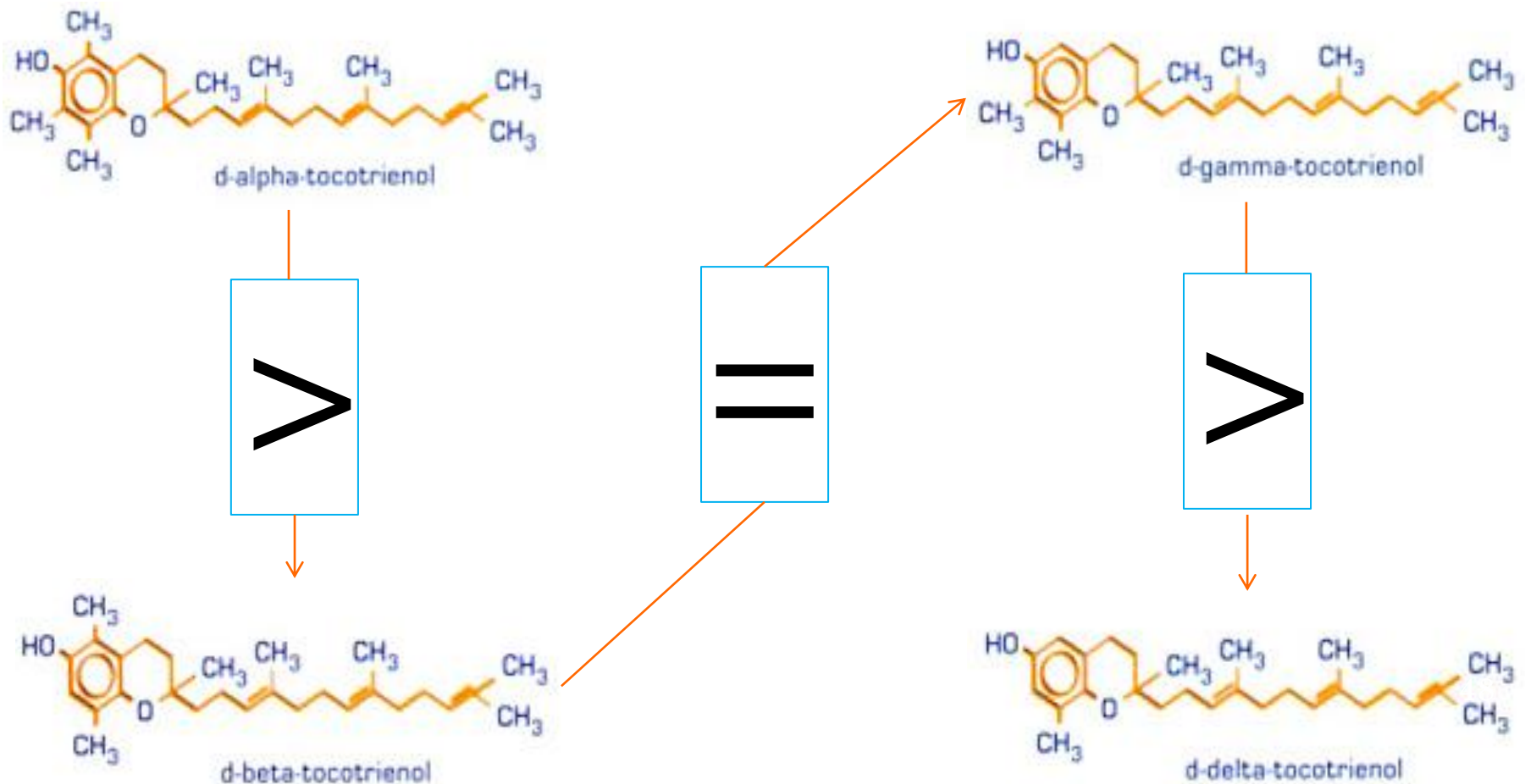
Huile de	Teneur en TF (ppm)	% des TF totales			
		α -TF	β -TF	γ -TF	δ -TF
Maïs	870-25000	16	2	79	3
Olive	100	93	-	7	-
Soja	900-14000	10	3	63	24
Tournesol	630-700	96	2	2	-

(Kouchar et Meara, 1977 ; De Greyt, 1998 *in* Camp *et al.*, 2002)

2. HUILES ET MATIÈRES GRASSES

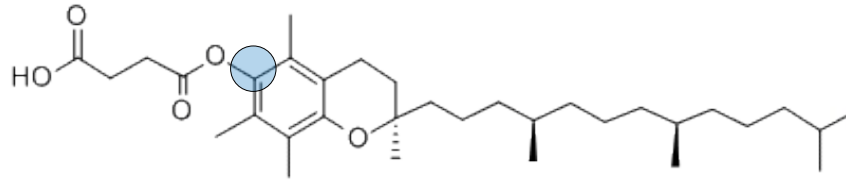
2.1. INFLUENCE DU RAFFINAGE PHYSIQUE SUR LA COMPOSITION EN NUTRIMENTS DES HUILES VÉGÉTALES

✓ *Activité antioxydante des tocophérols*



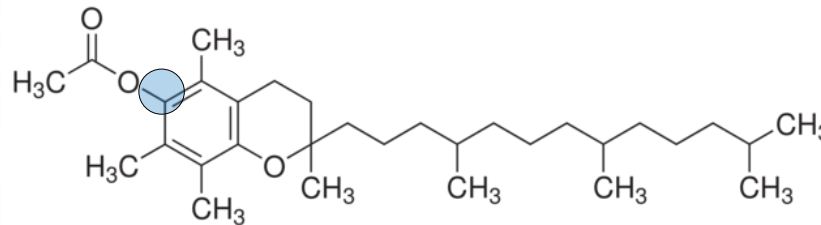
2.1. INFLUENCE DU RAFFINAGE PHYSIQUE SUR LA COMPOSITION EN NUTRIMENTS DES HUILES VÉGÉTALES

✓ *Activité antioxydante des tocophérols*



Acétate de tocophéryl

En *in vitro*, ils n'ont pas d'activité antioxydante, donc pas protection des huiles vis-à-vis de l'oxydation



Succinate de tocophéryl



2. HUILES ET MATIÈRES GRASSES

2.1. INFLUENCE DU RAFFINAGE PHYSIQUE SUR LA COMPOSITION EN NUTRIMENTS DES HUILES VÉGÉTALES

✓ *Procédés utilisés pour maximaliser la rétention des tocophérols pendant le raffinage*

❑ Procédé qui permet d'

éliminer les TF pendant la distillation, et rajouter les TF libres après le raffinage

❑ Procédé qui permet de retenir un maximum de TF

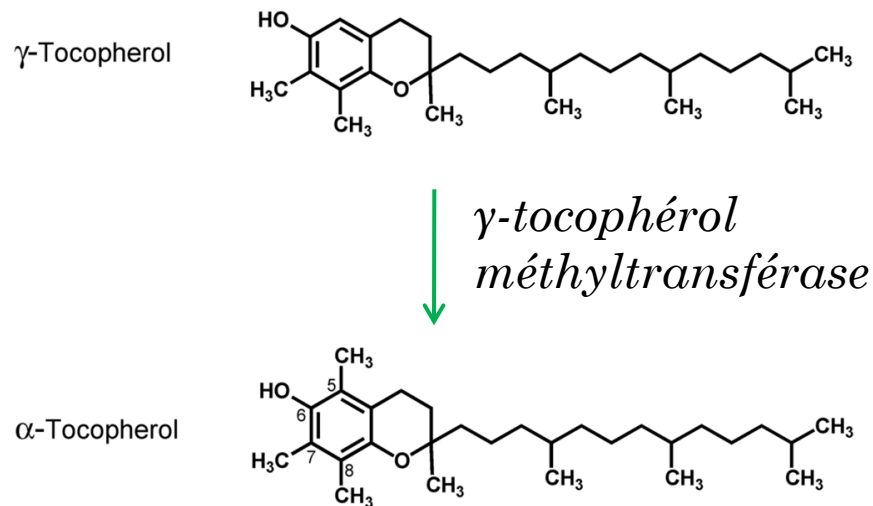
pendant la distillation

L'élimination des TF est due à une distillation et pas à un traitement thermique

2. HUILES ET MATIÈRES GRASSES

Enrichissement en antioxydants

Modification de la composition de l'huile végétale
en faveur de
l' α -tocophérol,
plus actif au plan biologique
(Shintani et DellaPenna, 1998).



2. HUILES ET MATIÈRES GRASSES

2.2. MARGARINES COMME ALIMENTS FONCTIONNELS

Les Acides Gras *Trans* (AGT)

*sont des produits
secondaires de*

l'hydrogénation partielle des huiles végétales
(*procédé utilisé pour la production des margarines*)

2. HUILES ET MATIÈRES GRASSES

2.2. MARGARINES COMME ALIMENTS FONCTIONNELS

Pour avoir des margarines à faible taux en AGT,

2 procédés sont appliqués :

❑ Interestérification chimique
(*en présence d'un catalyseur : méthyle de sodium*)

❑ Interestérification enzymatique
(*en présence d'une lipase*)

Mais elle est influencée par :

- ❖ *La forme (immobilisée ou libre)*
- ❖ *La spécificité de la lipase utilisée*
- ❖ *La forme des donneurs des groupes acyl*

2. HUILES ET MATIÈRES GRASSES

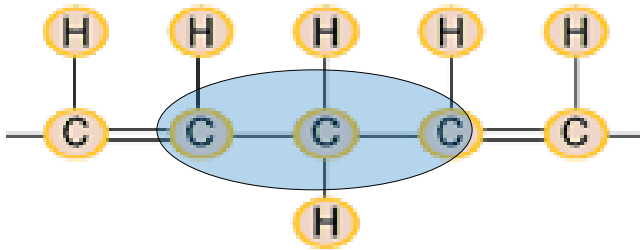
2.3. PRODUITS FONCTIONNELS À BASE D'ACIDE LINOLÉIQUE CONJUGUÉ

Les acides linoléiques conjugués (ALC)

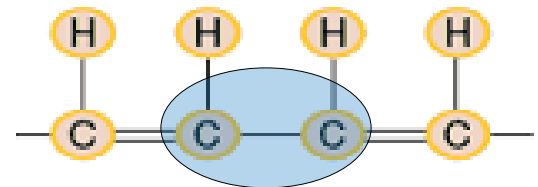
Sont des acides gras

auquel on attribue des **propriétés anticarcérigènes et antiathérogènes**

non conjuguées



conjuguées



2. HUILES ET MATIÈRES GRASSES

2.3. PRODUITS FONCTIONNELS À BASE D'ACIDE LINOLÉIQUE CONJUGUÉ

Les ALC

Sont produits par :

❑ La flore microbienne du rumen pour les ruminants
(*Butyrivibrio fibrisolvens*)

❑ La flore microbienne du gros intestin pour les non-ruminants (*quelques espèces*)

❑ Méthodes chimiques

2. HUILES ET MATIÈRES GRASSES

2.3. PRODUITS FONCTIONNELS À BASE D'ACIDE LINOLÉIQUE CONJUGUÉ

La teneur en acides linoléique conjugué

est plus
élevés dans :

La viande des ruminants que dans celle
des non-ruminants.

Ils sont également présents dans :

- ✓ le lait et produits laitiers;
- ✓ les œufs.



La production des ALC est influencée par :

- La nutrition (*milieu de pâturage et mode d'alimentation*)
- La saison (*régimes hivernaux pauvres en lipides*)
- Les conditions de production et de maturation

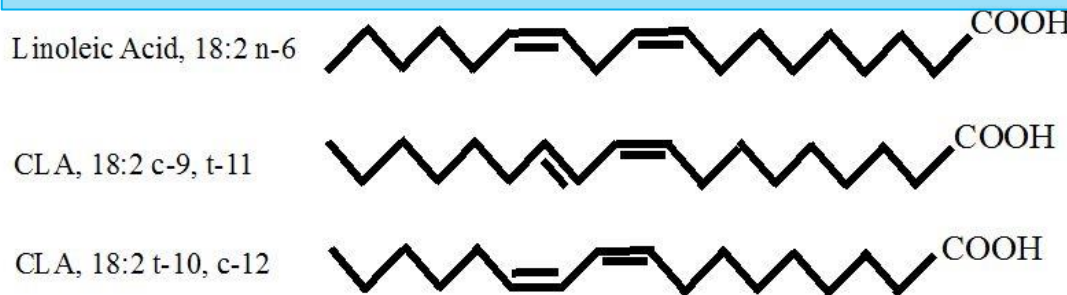
2. HUILES ET MATIÈRES GRASSES

2.3. PRODUITS FONCTIONNELS À BASE D'ACIDE LINOLÉIQUE CONJUGUÉ



Méthodes chimiques utilisées pour obtenir des ALC :

❑ Estérification des acides gras des huiles dans :
l'acide sulfurique et le méthanol



Le linoléate de méthyl est transformé par une :

❑ isomérisation alcaline

Et les isomères formés sont

❑ Séparés et purifiés par cristallisation dans l'acétone à basse température.

RÉFÉRENCES

Camp J. V. C., Anthierens K., & Huyghebaert A. (2002). Aspects technologiques des aliments fonctionnels. *In* Roberfroid, M. (Ed.). Aliments fonctionnels. *Tec & Doc*, Paris, France.

RÉFÉRENCES NUMÉRIQUES DES IMAGES

www.ytpo.net

Streptococcus thermophilus

www.tpe.bacterie.free.fr

Bifidus bifidumx

www.dairy-cup-packaging-machines.com

www.fr.atkins.com

www.fromage-maroc.com

www.androsrestauration.fr

www.strampanews.wordpress.com

www.fr.dreamstime.com

www.ch.ic.ac.uk

www.pubs.rsc.org

www.uky.edu

www.cerealchemistry.aaccnet.org

www.realmagic

Inuline

www.compoundchem.com

Antihypertensives

www.cardiachealth.org

www.compoundchem.com

www.cadexinc.com

www.royalcanin.co.za

www.chemspider.com

www.live4x.ru

www.ip-6.net

www.allegrow.be

www.dreamstime.com

www.recipesbyrose.com

www.breakingmuscle.com

www.wikipedia.org

www.smun.fr

www.filtertech.com

www.tetes-chercheuses.fr

www.huiledepalmeetsante.org

www.makingcosmetics.com

www.allergyresearchgroup.com

www.chemicalbook.com

www.mpbio.com

www.allergyresearchgroup.com



RÉFÉRENCES NUMÉRIQUES

www.agtrans.e-monsite.com

www.savoirlaitier.ca

www.eurekasante.vidal.fr

www.fr.aliexpress.com

www.intechopen.com

www.lesbonspaniers.com

www.cesbron.com

www.naturalia.fr

www.archiexpo.fr

www.lsa-conso.fr

www.coianiz.org

www.papillesetpupilles.fr

www.amapduperrey.wordpress.com

www.beka-cookware.com

www.osteopathe78.org

www.fr.crenelab.com

www.esprit-barbecue.fr

www.fr.fotolia.com

www.cdiseout.com

www.fraicheur-gourmande.com

www.recettes-gloria.fr

www.swagatfood..com

www.fetedelafrase-tressin.frjpg

www.commentfaiton.com

www.ecoloinfo.com

