

SCIENCES DES ALIMENTS 1999  
ETUDE DE LA FABRICATION DES YAOURTS

Les yaourts ont connu un développement spectaculaire dans les années 1970-80. Ainsi aux yaourts traditionnels sont venus s'ajouter selon le goût les yaourts sucrés, aux fruits, au miel, à la confiture aromatisés, ou selon la texture, les yaourts brassés, « à boire ».

1. Etude de quelques matières premières pouvant entrer dans la composition du yaourt (4 points)

1.1. Lait

1.1.1. Les protéines lactiques sont très importantes dans la fabrication de produits fermentés. Donner le nom des principales classes de protéines.

1.1.2. Les protéines associées à d'autres molécules forment une organisation particulière. Montrer celle-ci par un schéma légendé simple.

1.1.3. Les protéines lactiques ont une bonne valeur biologique ainsi qu'un bon coefficient d'utilisation digestif. Après avoir donné la signification de ces termes, justifier cette affirmation.

1.2. Sucre

1.2.1. Le terme sucre est employé couramment. Donner la structure du « sucre » sans formule chimique

1.2.2. Le sucre est utilisé dans le yaourt pour son pouvoir sucrant. Définir ce terme.

1.2.3. Différentes formes de sucre sont utilisées dans l'industrie du yaourt. Donner trois exemples en indiquant leur mode d'obtention.

1.3. Fruits

La production de yaourts aux fruits s'est développée avec l'amélioration de la conservation des fruits.

1.3.1. Donner la définition du fruit au sens botanique du terme.

1.3.2. La composition, donc la qualité des fruits dépend de plusieurs facteurs. Citer ces facteurs en expliquant leur effet à l'aide d'exemples.

1.3.3. Un des problèmes de la conservation des fruits est le brunissement. Donner les substances responsables de ce phénomène.

Citer aux moins deux exemples de techniques employées pour le prévenir.

## 2. Etude du procédé de fabrication (3 points)

La législation ainsi que le procédé de fabrication des yaourts peuvent varier selon le pays (souches employées, temps de fermentation, produits ajoutés...).

### 2.1. Yaourt

Citer les critères permettant la conformité à la législation française de l'appellation « yaourt ».

La composition qualitative d'un « yaourt » canadien est présentée ci-dessous. Discuter cette composition.

#### Composition d'un yaourt canadien

<u>Ingrédients :</u>	<u>Information nutritionnelle pour 100 g de produit :</u>
Substances lactiques	Energie 390 kJ
Sucre	Protéines 3,8 g
Myrtilles	Matière grasse 1,5 g
Culture bactérienne active	Glucides 16 g
Gélatine	
Arômes naturels	
Pectine	

A consommer avant le 31 mai 1999

### 2.2. Diagramme de fabrication

Le diagramme de fabrication est présenté en annexe 1.

#### 2.2.1. Ajouts de caséine et de fruits

Justifier l'ajout de caséine pour certains yaourts.

Pour les yaourts fluides aux fruits, justifier le moment de l'ajout de fruits.

#### 2.2.2. Fermentation

Détailler les étapes de la fermentation en expliquant le rôle particulier de chaque souche.

### 3. Qualité du produit fini (3 points)

#### 3.1. Evolution du produit

##### 3.1.1. Accidents de production

Un certain nombre d'accidents de production sont possibles pour le yaourt.

Indiquer l'origine possible des accidents suivants :

- amertume
- trop d'acidité
- manque de fermeté (pour le yaourt traditionnel)

##### 3.1.2. Date limite de consommation

Justifier la mention, apparaissant sur le produit, de « A consommer avant le 31/05/1999 ».

#### 3.2. Contrôles

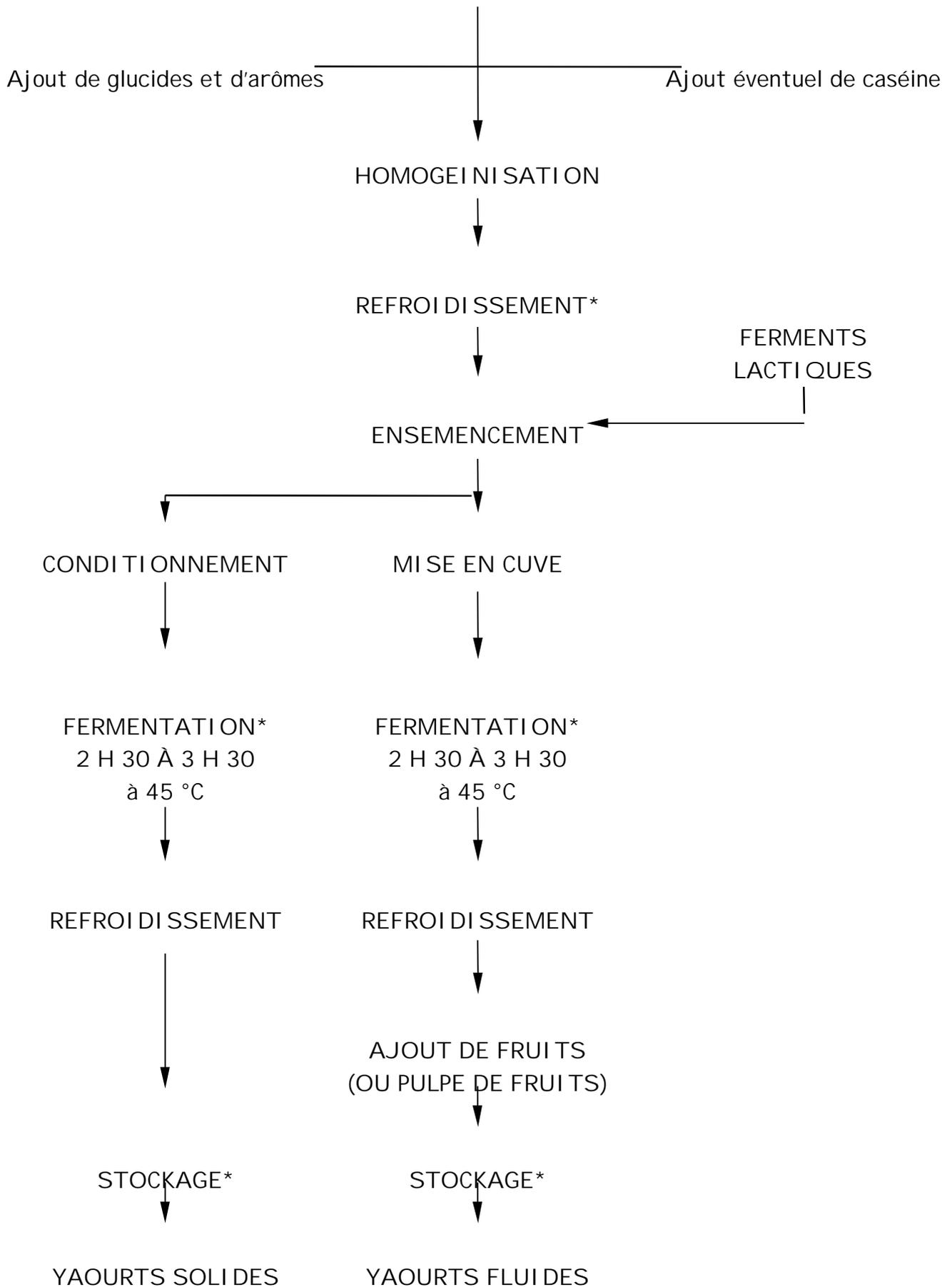
Le diagramme proposé en annexe 1 représente la fabrication des yaourts fermes et aux fruits.

Comparer les deux produits et justifier l'enchaînement des opérations unitaires.

Indiquer et justifier les différents contrôles pour chacune des opérations unitaires ou matières premières marquées d'un astérisque sur l'annexe 1.

# Annexe 1

## LAIT STANDARDI SE PASTEURI SE\*



# BTS Qualité dans les industries alimentaires et les bio-industries

## SCIENCES DES ALIMENTS 1999 ETUDE DE LA FABRICATION DES YAOURTS CORRIGE

### 1. Etude de quelques matières premières pouvant entrer dans la composition du yaourt

#### 1.1. Lait

##### 1.1.1. caséines

albumine ( $\beta$ -lactoglobuline, lactalbumine, sérum albumine), globulines (immunoglobulines, lactotransferrine...), enzymes (lipases, xanthine oxydase, phosphatase alcaline, lactoperoxydase...)

##### 1.1.2. Schéma de micelles

1.1.3. Valeur biologique : les protéines du lait contiennent tous les acides aminés indispensables en proportion satisfaisante.

Coefficient d'utilisation digestif : les protéines sont facilement hydrolysées par le tube digestif. Les acides aminés et peptides passent en majeure partie la paroi intestinale et sont métabolisés.

#### 1.2. Sucre

##### 1.2.1. Saccharose (glucose-fructose)

1.2.2. Le pouvoir sucrant se définit à partir d'une solution à 30 g/L de saccharose qui est la référence égale à 1 à 20°C.

1.2.3. Sucre cristallisé blanc, sucre liquide ou sirop de sucre, caramel, vergeoise, cassonade..

#### 1.3. Fruits

1.3.1. Structure de la plante qui au stade de la maturité contient la graine.

1.3.2. Variété, engrais utilisés, conditions climatiques, mode de culture, état de maturité.

1.3.3. Diverses molécules dans le cas du brunissement non enzymatique (réaction de Maillard) et

Molécules cycliques (phénols) /+ enzyme (polyphénol oxydase) dans la cas du brunissement enzymatique.

Inactivation des enzymes par la chaleur, addition de composés réducteurs, immersion des fruits dans un bain salé au sucré, acidification à l'acide citrique, désoxygénation, traitement à l'anhydride sulfureux...

## 2. Etude du procédé de fabrication

### 2.1. Yaourt

La dénomination yaourt ou yoghourt est réservée au lait fermenté obtenu , selon les usages loyaux et constants, par le développement des seules bactéries lactiques, *Lactobacillus bulgaricus* et *Streptococcus termophilus*, qui doivent êtreensemencés simultanément et se trouvent vivantes dans le produit mis en vente. La quantité d'acide lactique ne doit pas être inférieure à 0,8 g/100 g lors de la vente au consommateur.

Le lait de départ peut être partiellement ou totalement écrémé, plus ou moins concentré par évaporation ou par addition de lait en poudre. Les produits suivants peuvent être ajoutés à diverses étapes de la fabrication :

sucres (saccharose

- matières colorantes autorisées
- matières aromatiques naturelles
- pulpes ou jus de fruits, miel ou confitures à la condition que le lait fermenté proprement dit entre au moins dans une proportion de 70% du produit mis en vente.

Commentaire sur le yaourt canadien :

la composition est peu précise

La culture bactérienne est active, on peut considérer que les souches sont correctes sans plus de précision.

La gélatine et la pectine ne sont pas autorisées en France pour le yaourt.

Les fruits et le sucre sont autorisés.

### 2.2. Diagramme de fabrication

#### 2.2.1. Ajouts de caséine et de fruits

La caséine permet d'augmenter la matière sèche.

L'ajout de fruits se fait après fermentation car perturbation de la fermentation si faite avant.

### 2.2.2. Fermentation

La fermentation correspond à la phase d'acidification.

Ensemencement des bactéries dans la rapport de 1,2/1 (S/L) pour les yaourts nature jusqu'à 10/1 pour les yaourts aux fruits.

Quantité d'ensemencement variable de 0,5 à 1% jusqu'à maximum 5 à 7%.

Fermentation :

Les Streptocoques fermentent le lait qui est à pH 6,6 au départ. Ils abaissent le pH, autour de 5,5 les Lactobacillus fermentent le lactose et produisent du diacétyl (arôme). A pH 4,2, ils sont les seuls à fermenter (pH d'un bon yaourt : 4,2 - 4,3).

## 3. Qualité du produit fini

### 3.1. Evolution du produit

#### 3.1.1. Accidents de production

- amertume : trop longue conservation, activité protéolytique trop forte, contamination.
- trop d'acidité : mauvaise conduite de la fermentation, problème de température lors de la conservation.
- manque de fermeté : ensemencement trop faible, mauvaise fermentation (temps/température), matière sèche trop faible...

#### 3.1.2. Date limite de consommation

Produits frais donc DLC de 21 jours

### 3.2. Contrôles

Conditionnement avant fermentation pour yaourts fermes, après pour brassés.

Contrôles de température, microbiologique, ou organoleptique.