Notice

Du lait au yaourt

Réf. 21191

DVD scientifique à usage pédagogique de 17 minutes.

Présentation

Nous tenons à remercier pour leur collaboration efficace la Société Générale Ultrafrais et les personnels de son usine de Marcillé-Raoul qui nous ont aidé à la réalisation de ce document.

Programme :

classe de 6ème : *" Partie 3 : des pratiques au service de l'alimentation humaine*

II- Une transformation biologique

Certains aliments proviennent d'une transformation contrôlée par l'Homme. L'Homme maîtrise l'utilisation des micro-organismes à l'origine de cette transformation. "

Objectif :

Proposer une visite d'usine pour comprendre comment est transformé le lait en yaourt.

Compléter cette visite par des exemples de manipulations et d'expériences que les élèves peuvent soient interpréter directement à partir du film, soient réaliser en classe.

CONTENU DU FILM

1. Introduction : le lait et le yaourt

L'Homme consomme régulièrement de nombreux produits laitiers tels que le lait et les yaourts. L'un est liquide et l'autre est solide. Ils sont pourtant issus de la même matière première.

Durée : 20 secondes

2. PARTIE 1 : “ maîtrise industrielle de la transformation ”

Séquence 1 : l’arrivée du lait à l’usine.

Le lait est collecté chaque jour dans les fermes pour être amené à l’usine grâce à des camions citernes de 20 000 litres. Dès l’arrivée du camion des prélèvements sont effectués. Des tests permettent de s’assurer de la bonne qualité du lait avant sa transformation. On recherche par exemple la trace d’antibiotiques qui auraient été administrés aux vaches. Le lait est ensuite refroidi et stocké dans des cuves avant son utilisation.

Durée : 1 minute et 5 secondes

Séquence 2 : la standardisation et la pasteurisation du lait.

Le lait entre ensuite dans le processus de fabrication sous pilotage informatique. D’abord, on ajuste la quantité de matière grasse, en enlevant un peu de crème par centrifugation. Dans une deuxième étape, tous les ingrédients de la recette, comme le sucre, sont ajoutés. Ils sont ensuite homogénéisés. Enfin le mélange est pasteurisé, quelques minutes à 90 degrés Celsius, pour détruire tous les micro organismes présents.

Durée : 1 minute et 25 secondes

Séquence 3 : la préparation et l’ajout du ferment.

Dans des petites cuves, des cultures de ferments sont préparées. Les ferments se multiplient dans du lait à une température de 43 degrés Celsius. Le ferment de base est produit dans des usines spécialisées et arrive congelé. Une boîte de ferments est ajoutée dans une cuve de lait pour préparer la culture qui servira à ensemencer les yaourts. Les ferments ainsi produits sont ajoutés au lait. Un contrôle strict du mélange lait et ferments, en particulier les quantités et la température, est à la base d’un yaourt de bonne qualité.

Durée : 1 minute et 45 secondes

Séquence 4 : la mise en pots et le conditionnement des yaourts étuvés.

Le lait additionné de ferments arrive ensuite à la machine qui forme les pots, les remplit et les ferme. Les pots de yaourts en sortent avec un contenu encore liquide. Les pots sont regroupés dans un pack puis mis en carton et en palettes. Les pots sont ensuite placés dans une étuve à 42 degré Celsius pendant 2 heures et 30 minutes afin d’assurer la transformation du lait en yaourt. Les yaourts sont ensuite refroidis dans un tunnel pendant 1 heure et 30 minutes à 4 degrés Celsius. A la sortie du tunnel, les yaourts sont conservés en chambre froide à 4 degrés Celsius avant leur expédition. Les yaourts sont enfin expédiés aux consommateurs par des camions réfrigérés qui assurent une parfaite continuité de la chaîne du froid. Une telle industrie, utilisant un produit de base frais, nécessite des précautions d’hygiène importantes au niveau des locaux comme des personnes. Un laboratoire d’analyses suit régulièrement les différentes phases de la production. Pour produire un yaourt étuvé, le lait d’abord stérilisé est ensemencé, puis mis en pots et enfin fermenté en étuve (voir document 1).

Durée : 4 minutes et 10 secondes

Séquence 5 : la production de yaourts brassés.

Certains yaourts sont fermentés en cuve avant la mise en pots : ce sont les yaourts brassés. Un prélèvement est réalisé pour suivre l'évolution de l'acidité provoquée par la fermentation. Pour produire un yaourt brassé, le lait, d'abord stérilisé, est ensemencé, puis fermenté en cuve avant d'être mis en pots (voir document 2).

Durée : 55 secondes

3. PARTIE 2 : " conditions de la transformation "

Séquence 8 : la mise en évidence du rôle du ferment.

On recherche expérimentalement les conditions de la transformation du lait en yaourt. On place, dans un premier temps, du lait seul dans un pot. Dans un deuxième pot, on ajoute un peu de yaourt à du lait. Dans un troisième pot, on met du lait avec un peu de yaourt puis on porte le mélange à ébullition quelques instants. Les trois pots sont ensuite soumis à une température de 43 degré Celsius pendant 6 heures. L'observation du contenu des trois pots permet de voir que le lait s'est transformé uniquement en présence d'un ferment vivant.

Durée : 3 minutes et 20 secondes

Séquence 9 : la recherche du mode d'action du ferment.

On recherche maintenant les causes de la coagulation du lait. On verse quelques gouttes de citron dans la premier bécher contenant du lait, quelques gouttes de vinaigre dans un second bécher, et quelques gouttes d'acide acétique dans un troisième bécher. Les résultats montrent dans les trois cas une coagulation du lait. On peut ainsi supposer que le ferment est responsable de l'apparition d'un acide à partir d'un élément du lait provoquant la coagulation .

Durée : 1 minute et 50 secondes

Séquence 10 : l'observation de la nature du ferment.

On observe les ferments responsables de cette transformation. Pour cela, on réalise un frottis de yaourt sur une lame que l'on fait sécher à la flamme. La lame est fixée à l'alcool et de nouveau séchée. Elle est ensuite colorée au bleu de méthylène. L'observation au microscope photonique permet de découvrir deux types de micro organismes : des bâtonnets appelés Lactobacilles et des sphères appelées Streptocoques.

Durée : 1 minute et 40 secondes

Informations complémentaires

- Le yaourt ou yoghourt est un lait fermenté.

- La coagulation du lait est réalisée par des micro organismes qui produisent de l'acide lactique à partir de la fermentation du lactose (sucre du lait). Celle-ci épaissit le lait et confère une saveur acide plus ou moins prononcée au yaourt.

- Les yaourts sont des laits fermentés dont la coagulation n'est obtenue que par le développement simultané de deux espèces bactériennes : *Streptococcus thermophilus* et *Lactobacillus bulgaricus*.

- L'ensemencement simultané des deux espèces de micro organismes s'accompagne d'un développement de *Streptococcus* en premier qui démarre l'acidification et la production de composés favorables aux lactobacilles. Ces derniers se multiplient ensuite et interviennent pour la plus grande part dans les caractéristiquesorganoleptiques du yaourt (acidité et arômes).

- Les laits fermentés au " Bifidus ", à " l'acidophilus " n'ont pas droit à l'appellation de yaourt puisqu'on ajoute d'autres espèces de bactéries, telles que *Bifidobacterium longum* ou *Lactobacillus acidophilum*, aux ferments lactiques cités précédemment.

- Des arômes naturels ou artificiels, des colorants ou même des fruits peuvent être ajoutés au yaourt.

- Selon la technologie, on distingue :

Les yaourts étuvés dont la consistance est plus ferme, l'incubation étant réalisée en pots,

- Les yaourts brassés qui ont une texture plus fluide et plus onctueuse, l'incubation étant réalisée en cuve avant la mise en pots.

Suggestions de manipulations et d'activités

La première partie du film permet de réaliser la visite d'une usine de fabrication de yaourts non réalisable avec des élèves compte tenu des conditions draconiennes d'hygiène qui y règnent. La seconde partie en laboratoire peut être réalisée avec les élèves après constitution éventuelle de groupes de recherche.

L'utilisation du film et celle de matériels réels mis à la disposition des élèves peuvent permettre de satisfaire une grande partie des objectifs méthodologiques des programmes de collège.

A- Maîtriser la démarche scientifique avec ses différentes étapes :

* ***Un fait*** : le lait, matière première d'origine animale peut être transformé en un aliment d'aspect et de goût différent : le yaourt.

*__Problème biologique__ : comment se fait la transformation du lait en yaourt (agents responsables et conditions) ?

* ***Informations nouvelles*** : visite de l'usine et repérage des différentes étapes de la transformation ainsi que des conditions (ajout de ferments, température de 43°Celsius, durées, …).

* ***Hypothèse*** : les ferments sont les agents responsables de la transformation.

* ***Mise à l'épreuve de l'hypothèse*** : expérience avec différents témoins.

* ***Interprétation des résultats*** …

B - Réaliser et raisonner :

*Manipulation relatives à la coagulation du lait ;

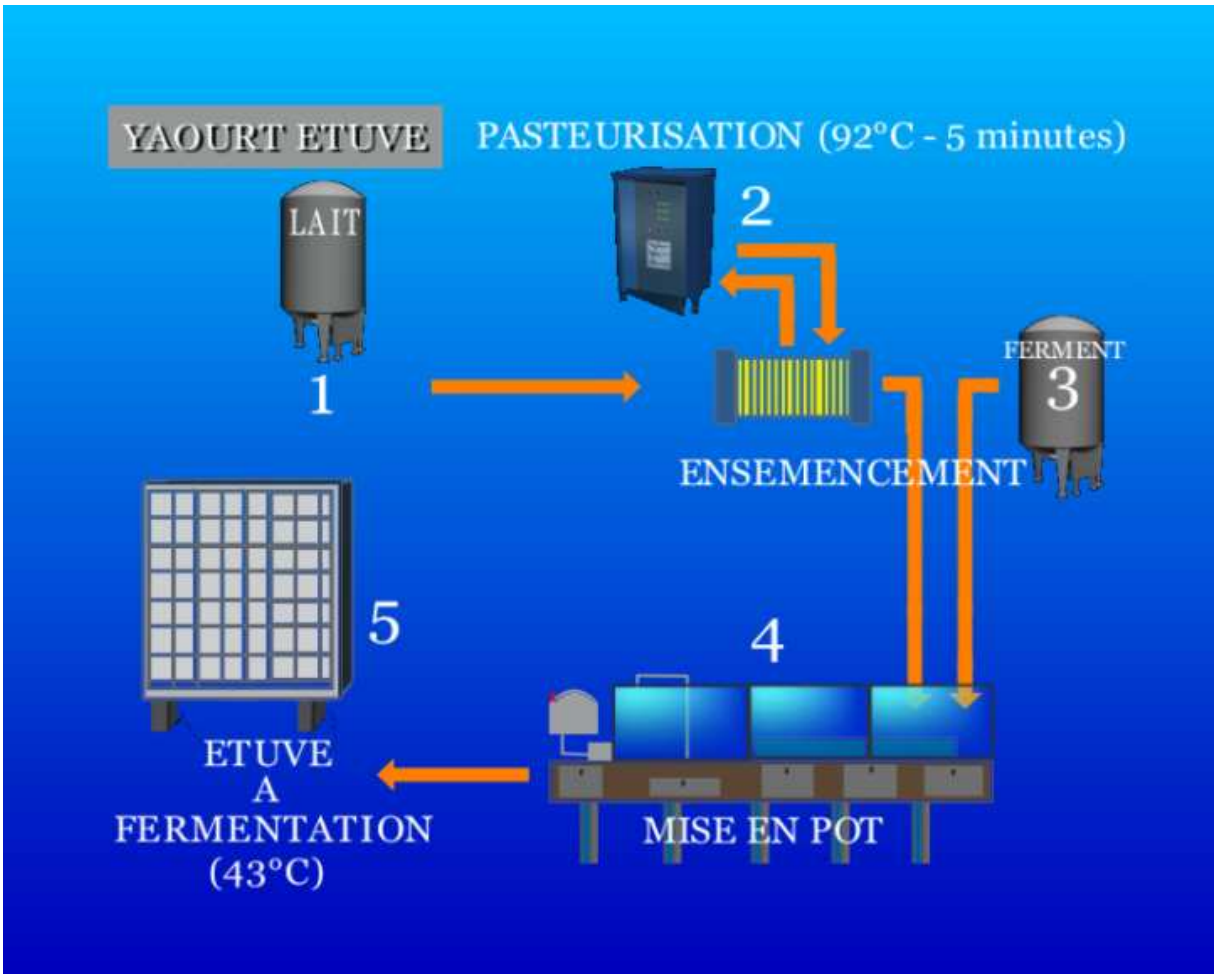
* Par analogie supposer que les ferments ajoutés transforment une molécule du lait en acide responsable de la coagulation du lait.

C - Réaliser et communiquer :

* Réalisation et observation d'un frottis coloré de yaourt ;

Dessin légendé de l'observation microscopique des bactéries du frottis.

D - Autres possibilités :

- des manipulations permettent de vérifier le rôle de la température dans la transformation : du lait ensemencé en yaourt peut être réparti en trois fractions placées au réfrigérateur, à la température ambiante et dans une yaourtière à 43°Celsius.
- La présence ou non d'opercule, la conservation ou non au froid du yaourt permettent de faire découvrir les conditions de conservation de l'aliments et sa sensibilité à la contamination aux germes étrangers présents dans l'air.
- Une étude des emballages des yaourts consommés par les élèves est possible, de même qu'une étude des habitudes et des quantités de yaourts consommés.

DOCUMENT 1