

Les microbes utiles à l'humain

Comment fabriquer un yaourt ?

Guide enseignant (GE3)



Liens avec le programme national

Cycle 3 : cycle de consolidation (BO n°25 du 22 juin 2023)

Sciences et technologies

Alimentation humaine

- Rechercher et exploiter des informations sur l'alimentation humaine pour identifier des comportements favorables à la santé.
- Relier les processus de conservation des aliments et la limitation des risques sanitaires
- Réaliser une transformation alimentaire impliquant des microorganismes effectuant une fermentation et identifier certains paramètres d'influence.

Enseignement moral et civique : La responsabilité de l'individu et du citoyen dans le domaine de la santé

Cycles 4 : cycle des approfondissements (BO n°31 du 30 juillet 2020)

Sciences de la vie et de la Terre :

Le corps humain et la santé :

- Relier le monde microbien hébergé par notre organisme et son fonctionnement.
- Ubiquité, diversité et évolution du monde bactérien (dont la résistance aux antibiotiques);

Enseignements pratiques interdisciplinaires : Corps, santé, bien être et sécurité.

Education morale et civique : Droits et devoirs des citoyens.

Cycles 3 et 4 : Parcours éducatif de santé

Matériel nécessaire

Par élève :

- Bécher
- Film alimentaire / feuille d'aluminium
- Copie de DCE 1 et de DTE 1
- Lait en poudre
- Yaourt nature
- Cuillère à café stérilisée à l'eau

bouillante

- Lait UHT

Par groupe :

- Plaque chauffante
- Bain-marie à 20°C
- Bain-marie à 40°C (ou yaourtières)

Précautions à prendre

- Pendant la cuisson, les élèves devront porter une blouse ou un tablier.
- Faire l'expérience à l'avance pour pouvoir présenter des résultats exploitables aux élèves



Introduction

Cette activité consiste en 3 tests différents et peut être réalisée par la classe entière ou en petits groupes.

Application

1. Distribuer à la classe ou aux groupes la recette de yaourt DCE 1. Il est important de passer en revue chaque étape de la recette avec la classe et d'en discuter en groupe ou en classe, pour savoir pourquoi chacune des étapes est réalisée.
 - a. Le lait en poudre facilite l'épaississement du mélange.
 - b. Utiliser du lait UHT (ou faire bouillir le lait) élimine la présence de microbes indésirables. Ensuite, le mélange sera incubé¹ à une température favorable à la croissance bactérienne. Les organismes indésirables peuvent interférer avec le procédé de fermentation, ou bien leur présence dans le yaourt peut entraîner une intoxication alimentaire.

Le yaourt contient les microbes nécessaires à sa fabrication (Lactobacillus). On ajoute du yaourt au mélange à base de lait pour que ces microbes convertissent le mélange en yaourt par fermentation.
 - c. Agiter le mélange permet de répartir les Lactobacilles de manière homogène. Il est important d'utiliser une cuillère stérile, pour éviter de contaminer le mélange avec des microbes indésirables tels que des moisissures.
 - d. De même, des conteneurs stériles munis d'un couvercle contribuent à prévenir la contamination par des microbes indésirables, susceptibles de perturber le processus de fermentation.
 - e. 23°C-40°C est l'intervalle de température idéal pour la croissance des Lactobacilles. Le mélange peut être laissé à la température de la pièce, mais les microbes mettront bien plus longtemps à se multiplier et donc à produire la quantité d'acide lactique requise.

2. Expliquer chacun des 3 tests proposés sur la Recette du yaourt (DCE2) à la classe :
 - a. **Test 1** - Réaliser ce test en stérilisant le mélange de yaourt en le chauffant.
 - b. **Test 2** - Réaliser ce test de fabrication de yaourt, sans stériliser le mélange de yaourt.
 - c. **Test 3** – Réaliser ce test en comparant l'incubation de la moitié des échantillons à la température recommandée et l'autre moitié au réfrigérateur.

Insister sur le fait que les Lactobacilles présents dans le yaourt sont

3. Les élèves doivent écrire leurs observations sur la DTE 1.

¹Entreposé à une température donnée pendant un temps déterminé afin de provoquer des transformations biochimique et microbiologique



Observations : Réponses enseignants

Test 1 – Mélange chauffé (Lait stérilisé UHT + yaourt)

Quelle était la consistance du mélange ?

Réponse :

- Avant Incubation : liquide
- Après incubation : liquide (pas de changement)

Comment était l'odeur du mélange ?

Réponse :

- Avant Incubation : comme du lait
- Après incubation : comme du lait (pas de changement)

Quelle était la couleur du mélange ?

Réponse :

- Avant Incubation : blanc
- Après incubation : blanc (pas de changement)

Test 2 – Mélange laits + Yaourt

Quelle était la consistance du mélange ?

Réponse :

- Avant Incubation : liquide
- Après incubation : épais et crémeux

Comment était l'odeur du mélange ?

Réponse :

- Avant Incubation : comme du lait
- Après incubation : comme des aliments avariés

Quelle était la couleur du mélange ?

Réponse :

- Avant Incubation : blanc
- Après incubation : crème / blanc

Test 3

Les résultats sont les mêmes que pour le test 2 mais le temps de fabrication du yaourt peut différer en fonction de la température. Si la température est trop froide, la transformation n'aura pas lieu.

1. Demander aux élèves de comparer les résultats des tests 1 et 2.

Si les élèves rencontrent des difficultés, vous pouvez leur poser les questions suivantes :

- a. Pourquoi est-il important d'ajouter une petite quantité de yaourt au mélange à base de lait ?

Réponse : Le yaourt « vivant » contient des bactéries qui réalisent la fermentation.

- b. Que se passe-t-il quand on chauffe le mélange (yaourt-lait stérilisé) et pourquoi ?

Réponse : aucun changement en yaourt ne se produit parce que le mélange a bouilli, de sorte que tous les microbes dans le yaourt ont été détruits et que la fermentation ne peut se produire.



Durant le test 2, le mélange a pris une consistance plus épaisse et crémeuse, comme celle du yaourt. Ceci est dû à la fermentation du lait en acide lactique par les microbes présents. Aucun changement n'est observé dans le premier test, en raison de l'absence de microbe.

2. Demander aux élèves de comparer les résultats des tests 2 et 3.

Réponse : Durant le test 3 le yaourt se forme plus rapidement à la température conseillée qu'au réfrigérateur. Vous pouvez expliquer que les bactéries préfèrent une température d'environ 37°C ; à d'autres températures, les microbes sont détruits ou alors leur vitesse de multiplication est réduite. C'est important que les bactéries se multiplient rapidement, afin de produire assez d'acide lactique pour transformer le lait en yaourt.

Conclusion

Pour faire du yaourt il faut des micro-organismes. On peut préciser aux élèves qu'il s'agit de lactobacilles, des bactéries « utiles », connues sous le nom de probiotiques.

La transformation du lait en yaourt est appelée la fermentation. C'est un procédé grâce auquel le lait UHT (sans microbe) est transformé en yaourt, et au cours duquel les microbes consomment des sucres simples et les convertissent en acides, en gaz et en alcool, à une température d'environ 37°C.

Pour aller plus loin

On peut demander aux élèves :

1. Pourquoi utilise-t-on une cuillère stérile pour remuer le mélange avant de le mettre à incuber, que pensez-vous qu'il pourrait arriver si on utilisait une cuillère sale ?

Réponse : Le yaourt pourrait être contaminé par d'autres microbes empêchant la fermentation.

2. Le yaourt réalisé en classe peut-il être consommé ?

Réponse : Non, les conditions de stérilité ne sont pas réunies en classe, et des bactéries peuvent avoir contaminé l'expérience même si on ne les voit pas à l'œil nu.