**TP 03 : Production de Lait de Kéfir**

**Introduction**

Le kéfir est une boisson fermentée à base de lait qui possède d'importants bienfaits pour la santé. Riche en probiotiques, le lait de kéfir contribue à l'équilibre du microbiote intestinal, améliore la digestion, et renforce le système immunitaire. Sa production repose sur l'action symbiotique de bactéries lactiques et de levures présentes dans les grains de kéfir, qui fermentent le lactose du lait pour produire des acides organiques, de l'éthanol et des composés bioactifs.

Les principaux microorganismes impliqués dans le kéfir sont des **bactéries lactiques** comme *Lactobacillus kefiranofaciens* et *Lactococcus lactis*, ainsi que des **levures** comme *Saccharomyces cerevisiae* et *Kluyveromyces marxianus*. Ces microorganismes travaillent ensemble pour fermenter le lactose du lait et produire les composés qui caractérisent le kéfir.

Les principales réactions chimiques lors de la production de kéfir sont les suivantes :

* **Fermentation lactique** : Les bactéries lactiques transforment le lactose en acide lactique, provoquant l'acidification du lait. Le lactose (un disaccharide composé de glucose et galactose) est d'abord décomposé en glucose, qui est ensuite fermenté.

C6H12O6 (glucose)→2 C3H6O3 (acide lactique)

* **Fermentation alcoolique** : Les levures présentes dans les grains de kéfir transforment les sucres (glucose) en éthanol et en dioxyde de carbone, contribuant à l'arôme et à la texture légèrement effervescente du kéfir.

C6H12O6 (glucose)→2 C2H5OH (éthanol)+2 CO2

* **Précipitation des protéines** : L'acidification du lait par l'acide lactique entraîne la coagulation des protéines, en particulier la caséine, formant ainsi du caillé.

Ces réactions confèrent au kéfir ses propriétés uniques, à la fois nutritionnelles et gustatives, avec une texture onctueuse et une saveur légèrement acidulée.

**Matériel et Ingrédients**

* Lait entier (250 mL)
* Grains de kéfir (5 g)
* Bocaux en verre (capacité : 300 mL)
* Passoire fine ou tamis
* Cuillère en bois
* Thermomètre

**Protocole :**

**Étapes :**

1. **Préparation du lait :**
   * Chauffer **250 mL** de lait entier à environ **25-30°C** (température ambiante).
   * Ne pas dépasser cette température pour préserver l'activité des microorganismes.
2. **Ajout des grains de kéfir :**
   * Ajouter **5 g** de grains de kéfir dans le bocal contenant le lait.
   * Mélanger doucement avec une cuillère en bois pour bien répartir les grains.
3. **Fermentation :**
   * Fermer le bocal sans le serrer complètement afin de permettre l’échappement du gaz produit pendant la fermentation.
   * Laisser fermenter à **température ambiante (20-25°C)** pendant **24 à 48 heures**, jusqu’à ce que le lait épaississe et développe un goût légèrement acide.
4. **Filtration :**
   * Après fermentation, filtrer le lait à travers une passoire fine pour récupérer les grains de kéfir, qui peuvent être réutilisés pour une autre fermentation.
   * Le lait de kéfir filtré est prêt à être consommé ou utilisé pour d'autres transformations.

**Compte- rendu**

1. Qu'est-ce que le kéfir et quels sont ses bienfaits pour la santé ?
2. Quels sont les principaux microorganismes responsables de la fermentation du kéfir ?
3. Quelles sont les deux principales fermentations qui se produisent lors de la production de kéfir ?
4. Pourquoi faut-il chauffer le lait à 25-30°C avant d'ajouter les grains de kéfir ?
5. Pourquoi ne faut-il pas fermer hermétiquement le bocal lors de la fermentation du kéfir ?
6. Si vous avez 500 mL de lait et que vous voulez maintenir le ratio grains de kéfir : lait à 1/50 (comme dans le protocole), combien de grammes de grains de kéfir devez-vous utiliser ?
7. Si après filtration du kéfir, vous récupérez 200 mL de lait de kéfir et que 15 % de son volume est constitué de lactosérum, combien de lactosérum est produit ?
8. Si la concentration en lactose dans le lait est de 50 g/L, combien de grammes de lactose seront fermentés dans 250 mL de lait au cours de la fermentation lactique ?