

SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE LABORATOIRE (STL)
Spécialité BIOTECHNOLOGIES

EVALUATION DES COMPETENCES EXPERIMENTALES
BIOTECHNOLOGIES

SUJET

A rendre avec la copie en fin d'épreuve

Contrôles qualité dans le cadre d'une production de yaourt

Le lait est un aliment d'un grand intérêt nutritionnel dont la difficulté de conservation a été palliée depuis longtemps par sa transformation sous forme de laits fermentés, de yaourt ou de fromage. Ces transformations font intervenir des ferments lactiques dont l'action conduit à la libération d'acide lactique qui entraîne la coagulation des caséines et la prise en masse du lait.

Le décret n°88-1203 du 30 décembre 1988, relatif aux laits fermentés et au yaourt, réserve la dénomination yaourt (ou yoghourt) au lait fermenté obtenu, [...] par le développement des seules bactéries lactiques thermophiles spécifiques : *Streptococcus salivarius subsp thermophilus* et *Lactobacillus delbrueckii subsp bulgaricus*. Ces bactéries doivent se retrouver vivantes dans le produit fini à raison d'au moins $1,0 \cdot 10^7$ bactéries par gramme de yaourt.

Pour que le lait soit utilisable pour la fabrication de yaourt, il ne doit pas contenir plus de $2,16 \text{ g.L}^{-1}$ d'acide lactique avant l'ensemencement par les ferments lactiques. Au-delà de $5,00 \text{ g.L}^{-1}$ d'acide lactique, il présente un risque de caillage.

Dans le cadre d'une production de yaourts, des contrôles qualité sont mis en place sur la matière première et sur le produit fini afin de vérifier leur conformité vis-à-vis des exigences imposées :

- 1) Vérification de la concentration en acide lactique initiale du lait pasteurisé utilisé pour la production des yaourts.
- 2) Vérification du nombre de bactéries lactiques vivantes dans le yaourt.

REFLEXION PRELIMINAIRE

1) Dosage de l'acide lactique

La procédure opératoire du dosage volumétrique de l'acide lactique est donné dans la **Fiche technique 1**.

Q1- Analyser la procédure et préciser en le justifiant, le matériel choisi pour prélever les différents volumes.

2) Dénombrement de la flore lactique du yaourt

Le dénombrement de la flore lactique du yaourt est réalisé selon la **Fiche technique 2**.

Q2- Sachant qu'un yaourt doit contenir au moins $1,0 \cdot 10^7$ bactéries vivantes par gramme, calculer la concentration bactérienne attendue dans la **suspension S** et expliquer le choix des dilutionsensemencées.

Q3- Schématiser en représentant le matériel utilisé, les étapes de dilutions décimales de la suspension S jusqu'à la dilution 10^{-5} .

Q4- Identifier les gestes techniques susceptibles d'être sources d'erreur sur les résultats.

REALISATION PRATIQUE

1) Dosage de l'acide lactique

T1- Procéder au dosage de l'acide lactique dans le lait d'après la procédure opératoire de la **Fiche technique 1**.

2) Dénombrement de la flore lactique du yaourt

T2- Procéder aux dilutions de la **suspension S** et à leur ensemencement d'après le protocole opératoire de la **Fiche technique 2**.

T3- Le dénombrement de la flore lactique a été réalisé selon la **Fiche technique 2**. Les boîtes sont fournies Procéder au comptage des colonies sur les boîtes fournies.

PRESENTATION ET EXPLOITATION DES RESULTATS

1) Dosage de l'acide lactique

Q5- Rendre compte des indications de mesure ($V_{\text{éq NaOH}}$) sous une forme adaptée.

Q6- Calculer la concentration massique en acide lactique de l'échantillon de lait (en g.L^{-1}) pour chacun des essais. Conserver cinq chiffres significatifs.

Donnée :

$$\rho_{(\text{acide lactique ; lait})} = \frac{c_{(\text{HO}-; \text{solution NaOH})} \cdot V_{\text{éq NaOH}} \cdot M_{\text{acide lactique}}}{V_{\text{PE lait}}}$$

Q7- Vérifier l'acceptabilité des valeurs mesurées à l'aide du **Document 1** et de la **Fiche technique 1**.

Q8- Exprimer le résultat de mesure de la concentration massique en acide lactique de l'échantillon de lait à l'aide du **Document 1** et de la **Fiche technique 1**.

2) Dénombrement de la flore lactique du yaourt

Le dénombrement est réalisé selon la procédure de la **Fiche technique 2**.

Les boîtes ont été préalablementensemencées et sont fournies au candidat après incubation.

Q9- Présenter les résultats du comptage des colonies sur chaque boîte sous forme de tableau.

Q10- Expliquer le choix des boîtes retenues par une analyse des résultats obtenus à l'aide du **Document 2** ..

Q11- Calculer la concentration bactérienne dans la suspension (S) de yaourt à l'aide du **Document 2** et de la **Fiche technique 2**.

En déduire le nombre de bactéries lactiques par gramme de yaourt.

CONCLUSION GENERALE

Q12- Conclure sur la qualité de la matière première utilisée (lait pasteurisé) et du produit fini (yaourt).