

SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE LABORATOIRE (STL)

Spécialité BIOTECHNOLOGIES

EVALUATION DES COMPETENCES EXPERIMENTALES BIOTECHNOLOGIES

SUJET

A rendre avec la copie en fin d'épreuve

Contrôle qualité d'un lait cru utilisé pour la fabrication de fromages

Certains fromages sont fabriqués à partir de lait cru. Un lait cru est un lait récolté dans les 72 heures après la traite et n'ayant subi aucun traitement thermique.
Des contrôles microbiologiques, biochimiques et sérologiques sont réalisés afin d'assurer une qualité sanitaire satisfaisante des produits finis.

Un lait cru présente une qualité sanitaire satisfaisante pour la fabrication de fromages si notamment :

- il y a absence d'antibiotique et d'anticorps anti-*Brucella* ;
- son acidité, exprimée en degré Dornic, est conforme à la législation.

Dès réception d'une citerne de lait cru, la laiterie réalise donc un certain nombre de tests comprenant la recherche d'antibiotiques, le dosage de l'acide lactique et la recherche d'anticorps anti-*Brucella*.

On se propose de vérifier la qualité du lait cru produit par une laiterie en effectuant les analyses suivantes :

Recherche d'un antibiotique dans un lait cru.

Dosage volumétrique de l'acide lactique d'un lait cru.

*Recherche d'anticorps anti-*Brucella* dans le sérum d'une vache laitière.*

REFLEXION PRELIMINAIRE

1. Recherche d'un antibiotique dans un lait cru « L »

La présence d'antibiotique dans un lait cru traduit le traitement d'une mammite (inflammation des mamelles) chez la vache. Les germes responsables ne doivent en aucun cas contaminer le lait à utiliser. La pénicilline est l'antibiotique le plus fréquemment utilisé dans le traitement des mammites.

La législation interdit sa présence dans les laits destinés à l'industrie fromagère.

Un protocole de mise en évidence de la présence de pénicilline est présenté dans la **fiche technique 1**.

Q1 : Expliquer le rôle du témoin positif et des témoins négatifs à effectuer pour valider la recherche de cet antibiotique.

2. Dosage volumétrique de l'acide lactique d'un lait cru « L »

Les micro-organismes naturellement présents dans un lait cru produisent des acides (principalement de l'acide lactique) lors de leur développement. L'acidité du lait est un critère permettant d'estimer la « fraîcheur » d'un lait cru.

Q2 : Proposer, à partir du **document 1**, un schéma de protocole opératoire permettant de déterminer l'acidité du lait (L). Ce schéma comprendra les grandeurs nécessaires au dosage ainsi que le nom des réactifs employés.

Q3 : Préciser le matériel utilisé pour prélever la prise d'essai du lait à analyser.

→ Faire valider le protocole par l'examineur.

3. Recherche d'anticorps anti-*Brucella* dans le sérum d'une vache laitière « S »

Le lait L, issu de la citerne récupérée par la laiterie chez l'éleveur, contient des anticorps anti-*Brucella*. Un dépistage sérique de la brucellose doit donc être effectué sur une vache de l'éleveur qu'on suspecte d'être atteinte d'une mammite (mamelle rouge et gonflée). La **fiche technique 2** présente la procédure opératoire du sérodiagnostic de la brucellose.

Q4 : Identifier les risques à partir de la **fiche technique 2** et indiquer les mesures de prévention individuelles à mettre en place pour réaliser la manipulation.

REALISATION PRATIQUE

Il relève de l'initiative du candidat d'appeler l'examineur pour présenter les résultats expérimentaux obtenus.

T1 : Recherche d'un antibiotique dans un lait cru « L »

Réaliser la recherche de la pénicilline dans l'échantillon « L » en utilisant la **fiche technique 1**.

T2 : Dosage volumétrique de l'acide lactique d'un lait cru « L »

Réaliser le dosage de l'acidité dans l'échantillon « L » en utilisant le **protocole élaboré puis validé par l'examineur**. Deux essais minimum seront effectués.

T3 : Recherche d'anticorps anti-*Brucella* dans le sérum d'une vache laitière « S »

Réaliser la recherche d'anticorps anti-*Brucella* dans l'échantillon « S » en utilisant la **fiche technique 2**.

PRESENTATION ET EXPLOITATION DES RESULTATS

1. Recherche d'un antibiotique dans un lait cru « L »

Les résultats de la recherche d'antibiotique dans le lait « L » sont fournis sur une gélose Mueller-Hinton incubée 24 heures à 37 °C.

Se référer à la **fiche technique 1** pour répondre aux questions **Q5** et **Q6**.

Q5 : Lire et présenter les résultats sous forme appropriée.

Q6 : Interpréter ces résultats et conclure.

2. Dosage volumétrique de l'acide lactique d'un lait cru « L »

Se référer au **document 1** pour répondre aux questions **Q7** à **Q13**.

Q7 : Présenter les indications de mesure (volumes mesurés à la burette) sous forme appropriée.

Q8 : Etablir les équations aux grandeurs, aux unités, et aux valeurs numériques afin de déterminer la concentration molaire en acide lactique dans le lait ($C_{\text{ac. lactique ; lait L}}$).

Q9 : Vérifier l'acceptabilité des valeurs mesurées à l'aide du **document 3**.
Donnée : écart-type de répétabilité $s_r = 0,0020 \text{ mol.L}^{-1}$.

Q10 : Exprimer le résultat final en tenant compte de l'incertitude type composée $u_c = 0,0010 \text{ mol.L}^{-1}$.

Q11 : Etablir les équations aux grandeurs, aux unités, et aux valeurs numériques afin de calculer la concentration massique en acide lactique dans le lait ($\rho_{\text{ac. lactique ; lait L}}$). Donner le résultat en mol.L^{-1} avec 5 chiffres significatifs.

Donnée : masse molaire de l'acide lactique $M_{\text{ac. lactique}} = 90 \text{ g.mol}^{-1}$.

Q12 : Convertir la concentration massique en acide lactique dans le lait en degré Dornic (°D).

Q13 : Conclure.

3. Recherche d'anticorps anti-*Brucella* dans le sérum d'une vache laitière « S »

Se référer au **document 2** et à la **fiche technique 2** pour répondre aux questions **Q14** à **Q18**.

Q14 : Présenter les résultats sous forme appropriée.

Q15 : Interpréter les résultats obtenus pour les sérums contrôles.

Q16 : Interpréter les résultats obtenus pour le sérum « **S** » testé.

Q17 : Conclure sur la présence ou non d'une infection à *Brucella* chez la vache laitière.

Conclusion générale

Q18 : Conclure sur la qualité sanitaire du lait cru testé « **L** » en vue de la fabrication de fromages.