

## Fiche professeur

### Découvrir les bons et mauvais micro-organismes de la bière

Classe : 3<sup>ème</sup>

Place dans la progression :

Cette tâche complexe peut être proposée pour débiter la partie « Risque infectieux et protection de l'organisme ». Elle permet de découvrir en toute sécurité l'omniprésence des micro-organismes dans l'environnement.

Durée : 50 minutes sans la correction.

Organisation de la classe : Par groupe de 2 élèves, en salle de travaux pratiques.

#### Situation problème

Vous êtes le responsable de production d'une des deux brasseries de Nouvelle-Calédonie. Vous veillez au déroulement complet de la fermentation c'est-à-dire la transformation totale du sucre en alcool par **les levures**. Aujourd'hui, un arrêt prématuré de la fermentation s'est manifesté dans plusieurs cuves. Les 5000 L de bière dans ces cuves sont impropres à la consommation en l'état. Pour mettre en place les solutions techniques adéquates, **vous devez déterminer au plus vite la cause de ces arrêts de fermentation**. Votre diagnostic vaut de l'or : une erreur d'analyse pourrait coûter environ 1 500 000 cfp à la brasserie...

#### Les supports de travail

MATERIEL SUR CHAQUE PAILLASSE	DOCUMENTS
<ul style="list-style-type: none"><li>Un microscope par personne</li><li>Trois tubes à essai contenant :</li></ul> <ol style="list-style-type: none"><li>Un échantillon provenant d'une cuve posant problème,</li><li>Une solution témoin contenant des levures,</li><li>Une solution témoin contenant des bactéries.</li></ol> <ul style="list-style-type: none"><li>Des lames</li><li>Des lamelles</li><li>Des pipettes</li><li>Du papier absorbant</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Un extrait du « Manuel technique des brasseurs »</li><li>Un bulletin d'analyse vierge</li></ul>

#### Les consignes données à l'élève

A l'aide des documents et du matériel disponible dans la classe, proposez un diagnostic pour expliquer l'arrêt prématuré de la fermentation. Rédigez le bulletin d'analyse microbiologique.

#### Socle commun : dans la grille de référence

##### Compétence 3 : Savoir utiliser des connaissances dans divers domaines scientifiques

Le vivant, fonctionnement du corps humain. En situation, l'élève est capable d'expliquer à un niveau simple le fonctionnement du système immunitaire.

##### Compétence 3 : Pratiquer une démarche scientifique, résoudre des problèmes

Items	Explicitation des items	Indication pour l'évaluation
-------	-------------------------	------------------------------

S'informer	Observer, recenser des informations : extraire d'un document, d'un fait observé, les informations utiles.	L'élève extrait des informations à partir d'un ensemble de documents et d'observations en relation avec le thème de travail. A partir d'une observation, l'élève repère lui-même le comportement d'une grandeur (microorganismes).
Réaliser	Utiliser un instrument, une machine, un dispositif.	L'élève suit un protocole simple dans un contexte nouveau ou plus complexe en suivant les règles de sécurité. (préparation microscopique) L'élève utilise en autonomie un instrument en respectant les règles d'usage et de sécurité. (microscope)
Raisonner	Proposer une démarche de résolution : formuler un problème ; comparer une situation à un modèle connu ; émettre une hypothèse.  Exploiter les résultats : Confronter les résultats obtenus au résultat attendu ; mettre en relation ; déduire.	L'élève distingue, dans un contexte simple, les questions auxquelles on peut répondre directement, celles qui nécessitent un traitement et celles pour lesquelles l'information est insuffisante. L'élève participe à la conception d'une méthode correspondant à la question posée. Le problème étant clairement identifié, l'élève met en œuvre une démarche d'investigation. L'élève exploite les résultats pour valider ou invalider chacune des hypothèses proposées.
Communiquer	Présenter, sous une forme appropriée, un résultat, une solution, par un texte écrit.	L'élève ordonne et structure un ensemble de résultats.

### Dans le programme de la classe visée

Les connaissances	Les capacités
<p><i>[L'organisme est constamment confronté à la possibilité de pénétration de micro-organismes (bactéries et virus) issus de son environnement.]</i></p> <p><b>Cette activité permet uniquement de construire la notion de microorganismes (levures et bactéries).</b></p>	<p>Suivre un protocole de réalisation d'une préparation microscopique de microorganismes non pathogènes.</p> <p>Effectuer un geste technique en observant au microscope quelques microorganismes.</p>

### Attitudes

- Le sens de l'observation.
- L'esprit critique : situation d'un résultat dans son contexte.
- L'observation des règles élémentaires de sécurité dans les domaines de la biologie, de la chimie et dans l'usage de l'électricité.

### Les aides ou « coup de pouce »

- **aide à la démarche de résolution (Que faire ?)**

Il faut d'abord préparer les 3 préparations microscopiques : une avec la solution témoin « levure », une avec la solution témoin « bactéries » et une avec la bière.

Ensuite, il faut observer au microscope les témoins et la bière.

Si la bière contient des microorganismes, il faut les identifier.

Enfin, il faut rédiger le bulletin d'analyse et proposer un diagnostic à l'aide du manuel technique des brasseurs.

- **apport de savoir faire (Comment faire ?)**

Fiche technique « Réalisation d'une préparation microscopique »

Fiche technique « Utilisation du microscope optique »

- **apport de connaissances (Quelles connaissances utiliser ?)**

Les levures sont naturellement présentes dans la bière. Ce sont ces microorganismes qui permettent la fabrication de la bière. Dans certaines conditions, la fabrication peut rencontrer des problèmes. On obtient alors une bière qui contient trop de levures, ou pas assez de levures, ou une bière qui contient des micro-organismes autres que des levures (des bactéries).

Les réponses attendues

Diagnostic : (*cas pour un échantillon de bière contenant beaucoup de levures*)

Dans l'échantillon de bière, nous avons observé beaucoup plus de micro-organismes.

Ces micro-organismes ressemblent aux levures de la solution témoin.

D'après le manuel technique des brasseurs, la présence de nombreuses levures indique une surchauffe de la cuve.

L'arrêt de fermentation est donc dû à une surchauffe de la cuve.

Remarques du concepteur

- Pour présenter rapidement la fabrication de la bière, la version numérique de l'« Encyclopédie Universalis » propose une courte séquence de vidéo d'animation qui est très claire (Il faut être abonné).
- Les échantillons de bière sont des échantillons de panaché (question de coût et de sécurité des élèves) dans lequel on a ajouté de la levure de boulanger, des bactéries pour yaourt ou rien du tout, **juste avant** l'activité. On ne doit pas conserver ces échantillons car des micro-organismes non identifiés pourraient s'y développer.
- On peut préparer des échantillons de bière différents et les distribuer à la classe en avertissant les élèves que chaque échantillon nécessite un diagnostic spécifique.
- Les solutions témoins de levures et de bactéries sont préparées avec des préparations commerciales de micro-organismes pour les yaourts (bactéries) et la boulangerie (levures).
- Il est utile de mettre à disposition des élèves pendant l'activité :
  - soit des microscopes avec des préparations préparées par le professeur.
  - soit l'image du microscope du professeur projetée grâce à une « flexcam » branchée à un vidéoprojecteur.
- Pour que les élèves ne mélangent pas les préparations microscopiques, on peut préparer pour chaque paillasse un « set de table » en papier avec les emplacements nommés et délimités.

Sources des documents utilisés

Emilie Walling