

La Bière

1. Définition

Bière réservée pour la boisson obtenue par la fermentation alcoolique d'un moût préparé à partir d'eau, de malt de céréales, de sucres alimentaires, de houblon et de l'eau.

Autre dénominations:

- fermentation lactique en plus dans certains procédés de fabrication,
- « bière sans alcool » pour un titre alcolimétrique inférieur à 1,2% en volume,
- « bière aromatisée », rajout des divers arômes en fin de fermentation, ...

2. Matières Premières

L'eau: eau potable, jamais complètement pure, doit être traitée pour tuer les germes présents dans l'eau, supprimer les sels minéraux à impacts négatifs sur la qualité organoleptique du produit fini. Cela représente 95% de la bière!

L'orge: céréale très riche en amidon. Principal ingrédient de la bière. Lors de la fabrication, cet orge est mis à germer pour qu'il synthétise des enzymes = « le malt ».

Le houblon: plante dont la fleur sert à aromatiser et colorer la bière. On utilise uniquement les fleurs femelles non fécondées ce qui donne l'amertume. Ces fleurs contiennent des tanins qui servent à conserver la bière par leurs propriétés antiseptiques.

Les levures: elles réalisent la fermentation alcoolique, par ex: *S. cerevisiae*.

Les additifs: exemple:

- vitamine C: antioxydant, perte de saveur, de fraîcheur et de couleur...
- caramel: pour donner plus de couleur aux bières brunes,
- carraghénine: substance extraite d'algues marines; rôle: clarification de la bière blanche,
- polyclar: poudre de plastique, ajoutée en fin de fermentation secondaire, entraîne les tanins de la bière au fond de la cruche, clarification.
- agent moussant: aident à la formation de la mousse et à la tenue de la mousse lors de la fermentation.

3. Principales étapes de la fabrication de la bière

Trempage: apparition des enzymes = hydrolyse de l'amidon.

Touraillage: chauffage des grains = malt.

Concassage: malt broyer finement.

Brassage: mélange amidon + sucres + enzymes.

Ébullition: obtention du moût après refroidissement.

Fermentation: action des levures.

Maturation = seconde fermentation.

Conditionnement.

● Maltage

Transformation de l'orge en malt.

Durant 10 jours, l'orge germe.

Trempage: pendant 55h dans une eau à 15°C => 200 tonnes d'orges. Le grain se gorge d'eau = 45% d'humidité.

Germination: pendant 6 jours, l'humidité et la température sont contrôlées. Apparition des enzymes, notamment des amylases, protéases; début de l'hydrolyse de l'amidon.

Touraillage: chauffage du grain pour arrêter la germination, mais ne détruit pas les enzymes = il y a stabilisation du contenu enzymatique.

Si la température est choisie est élevée, le touraillage peut colorer le malt, ce qui donne les bières brunes.

● **Brassage**

Série d'opérations qui visent à transformer l'amidon du malt en sucre plus ou moins fermentescible = « moût » qui sera alors fermenté.

Concassage.

Brassage: mélange du malt avec de l'eau chauffés à 75°C pendant 2 à 3h par hydrolyse enzymatique de l'amidon en sucre et formation du moût. Ici on ajoute la trempe (mélange cuit d'eau et d'amidon de riz).

Filtration: séparation du moût des drèches (déchets des enveloppes du malt), ces déchets sont valorisés comme aliment pour bétail. Le moût est évacué par le bas de la cuve, passe à travers les drèches qui agissent comme un filtre, puis lavé à l'eau chaude jusqu'à qu'il soit clair.

Cuisson: le moût cuit dans une chaudière pendant 1 à 2h, fin de l'hydrolyse des glucides. Ici on ajoute le Houblon qui, en cuisant développe son amertume et précipite les matières coagulables.

Clarification: élimination par décantation ou centrifugation, des matières solides, précipités ou coagulées.

Refroidissement: le moût est refroidi pour préparer la fermentation.

Fermentation: le maltose et le glucose sont transformés en alcool + CO₂ = apparition du « chapeau de mousse ». Il a une seconde fermentation, il s'agit de la maturation. La fermentation principale permet de transformer le sucre en alcool, elle peut se faire de 2 façons:

La fermentation haute: on utilise *S. cerevisiae*, production pendant 3 à 8 jours, T°C entre 15 et 20°C. Quand la levure a épuisé le glucose, elle remonte à la surface de la bière.

La fermentation basse: on utilise *S. uvarum*, à la fin de la fermentation, la levure migre au fond de la cuve. Production pendant 7 à 10 jours, T°C entre 4 à 12°C. Il y a des contrôles de températures à faire ici car la fermentation libère de l'énergie ce qui augmente la température.

Maturation: seconde fermentation fermée en cuve de 0°C, pendant qq jours à plusieurs mois la bière se décante, le goût s'améliore, saturée en CO₂, elle acquiert sa digestibilité.

● **Conditionnement**

Filtration: les particules troubles de la bières sont retenues dans des filtres. Des produits filtrants sont répandus dans le tamis très fin où sera filtrée la bière.

Conditionnement: mise en bouteilles, en fûts, en canettes.

Pasteurisation: la bière est chauffée 2àmin à 70°C pour détruire toute traces de levures ou microorganismes.

4. Contrôles

A chaque étape il y a beaucoup de contrôles physico-chimiques et microbiologiques.

Tests spécifiques:

- germination de l'orge,
- test à l'iode lors de la fabrication du moût, ce qui permet de suivre la dégradation de l'amidon,
- prévision du taux d'alcool en fonction de la teneur en amidon des céréales.

Sur le produit fini:

- mesure du CO₂: décharge électrique qui dose le CO₂, on mesure le volume du gaz,
- test de tenue de la mousse,
- dosage d'alcool.