

## **Cours technique sur la fabrication de la bière**

### **jour 1**

#### **Cours sur le brassage : aspects théorique et pratique**

- Eau (composition et importance de chacun des oligo-éléments, filtre au charbon, désinfection, ajout de sels et/ou d'acide) ;
- Orge et malt (variétés d'orge, composition d'un grain d'orge, procédé de maltage (trempage, germination et touraillage), facteurs importants de qualité (extrait, couleur, friabilité, bêta-glucane, pouvoir diastatique), entreposage, pertes, contrôle de qualité) ;
- Malts de spécialité (fabrication, les particularités et utilité pour différentes recettes); Présentation de Déborah Wood sur l'utilisation des malts de spécialité et des succédanés;
- Succédanés (grains, flocons pré-gélatinisés, sirops, fruits, épices, etc.) ;
- Houblons et produits des houblons (variétés, types de produits, composition et importance);
- Calculs d'un brassin et des recettes (extrait, rendement, mesures, etc.) ;
- Calculs du rendement (extrait et les pertes) ;
- Réception, manutention et entreposage des matières premières (eau, malt, etc.) ;
- Mouture du malt (moulin, espacement des rouleaux, qualité de la mouture (trop fine ou trop grossière), test de granulométrie et de perméabilité) ;
- Cuve-matière (réservoir, agitation, ratio grain/eau, température des paliers, pH de la maische, réaction enzymatique et autres facteurs importants) ;
- Cuve-filtre (réservoir, faux-fond (type et surface libre, masse de la maische versus la surface du faux-fond, la loi de Darcy, filtrabilité, aspersion (pH et température, contrôle du débit), rendement versus mouture et perméabilité et qualité du moût (turbidité, densité et pH);
- Bouilloire à houblonnage (objectifs, couleur (réaction de Maillard), isomérisation des acides alpha versus pH, addition des houblons (hop back), coagulation des protéines, types de bouilloire, additifs, taux d'évaporation, contrôles).

## Jour 2

- **Cours sur le brassage : aspects théorique et pratique (suite) :**
  - Réservoir à moût chaud (précipitation du trouble, trouble à chaud et trouble à froid, clarté du moût versus vitesse de rotation versus densité et mouture du grain) ;
  - Refroidisseur à moût (type, assainissement, précision, assainissement, etc) ;
  - Oxygénation du moût (diffusion (condition d'une pierre poreuse), dosage versus multiplication cellulaires, objectifs de la phase aérobique (lipides et glycogène), conséquences de sous ou sur oxygéner le moût).
  
- **Cours sur la fermentation : aspects théorique et pratique**
  - **La levure**
    - Types de levure (ale, lager et classification) :
      - Levures sèches et levures liquide
      - Composantes d'une levure et leur fonction.
    - Ensemencement (précision de l'ajout des levures et méthodes) :
      - Détermination de la quantité de levures ensemencées par millilitre de moût.
    - Entreposage (facteurs importants lors de l'entreposage: température, temps, condition anaérobique, condition aseptique, vitalité versus glycogène) ;
    - Contamination (bactéries et levures sauvages) :
      - Test HLP;
    - Lavage à l'acide de la levure (méthodes, avantages et désavantages) ;
    - Levures de culture et propagation (méthodes et étapes à franchir):
    - Récolte et injection (méthode, compte de levure, condition aseptique, les conséquences de trop ajouter ou de ne pas assez ajouter de levure au moût) ;
    - Viabilité (% de levures vivantes) :
      - Test de bleu de méthylène;
    - Vitalité (taux de glycogène versus la fermentation);
    - Flocculation (levures flocculentes versus poudreuses).

### Jour 3

#### **· Cours sur la fermentation : aspects théorique et pratique (suite)**

- \* Vaisseau (configuration et spécification, ratio hauteur versus diamètre, angle du cône, contrôleur de température);
  - \* Profil de fermentation (lager et ale, température) ;
  - \* Cycle de Krebs en phase aérobie
- \* Réactions métaboliques versus les enzymes et les cofacteurs enzymatiques
- \* Effet Crabtree ou répression catabolique en relation avec les sucres ajoutés;
  - \* Sous-produits de fermentation et facteurs affectant leur concentration dans la bière:
  - \* Interrelation entre les réactions métaboliques dans une levure selon les conditions de fermentation.
- \* Alcools, esters, composés soufrés, aldéhydes, diacétyl, acides organiques et gras,
- \* Évaluation organoleptique de 6 différents défauts.
- \* Atténuation (sucres fermentescibles et non fermentescibles) ;
- \* Centrifugation de la bière ;
- \* Vaisseau, joints sanitaires, pompes, grade d'acier inoxydable, contrôles de refroidissement pour fermenteur, etc. ;
- \* Troubles de fermentation et comment les résoudre (sous atténuation, phase latente prolongée, gestion de la levure) ;
- \* Tests de contrôle de la qualité (densité, pH, test HLP, compte de levures).

### Jour 4

#### **\* Cours sur la maturation, la stabilisation, la filtration et la gazéification :**

- \* Méthodes de prévention contre l'oxydation de la bière lors des transferts;
- \* Maturation (objectifs qualitatifs) ;
- \* Stabilisation de la bière (biofine, silica gel et pvpp) ;
- \* Filtration de la bière (terre diatomée, filtres à papier, filtre lenticulaire, filtration tangentielle, filtres à cartouche, etc) ; Présentation de Stéphane Lamontagne sur les types de filtration.
- \* Gazéification forcée avec pierre poreuse en ligne ou en réservoir (considérations pratiques, CO<sub>2</sub> et azote, mesures et contrôles, méthodes) ;
- \* Gazéification naturelle en réservoir et en bouteilles (dosage) ;

- \* Gazéification naturelle en bouteilles (dosage des sucres et des levures, température et le temps, teneur en oxygène) ;

- \* Paramètres de qualité (contrôles de la teneur en gaz carbonique et en oxygène dissous).

**\* Cours sur la mise en fût et l'embouteillage :**

- \* Re-fermentation en bouteilles (méthodologie et consignes importantes à respecter) ;

- \* Propreté des contenants (bouteilles et fûts) ;

- \* Embouteillage (ligne d'embouteillage et consignes de base) ;

- \* Critères de qualité (température, air, CO<sub>2</sub>) ;

- \* Points à observer lors de l'embouteillage et l'enfûtage ;

- \* Contrôle de la qualité du produit fini (volume, air, CO<sub>2</sub>).

**\* Mise en place d'un programme de qualité :**

- \* Programme de qualité (matières premières, étapes du procédé, produits finis) ;

- \* Équipements de base de laboratoire (tamis, saccharimètres en degrés Plato, pH mètre, microscope, hématimètre, etc...) ;

- \* Nettoyage et assainissement des équipements (produits de nettoyage et d'assainissement, points à observer et consignes).