



Licence Sciences et Techniques (LST)

Techniques d'analyses et contrôle de qualité

PROJET DE FIN D'ETUDES

Système management intégré



Présenté par Kenza

Benkiran

Stage effectué à

BRANOMA

Membre du jury:

Pr Alilou El houssine

Pr Boukir Abdelatif

Pr Zeroual Abdelaziz

Mr Alaouji Abdallah

Remerciements :

Je remercie dans un premier temps toute l'équipe pédagogique de la faculté des sciences et techniques de Fès et les intervenants professionnels responsables de la formation Techniques d'analyses et contrôle de qualité et tous ceux et celles qui m'ont aidé à titres divers , à achever ce rapport de stage et tout particulièrement l'équipe de BRANOMA pour l'expérience enrichissante et pleine d'intérêt qu'elles m'ont fait part durant ces deux mois au sein de la société des brasseries du nord marocain du Fès.

Je tiens à remercier mon encadrant Mr. *ALILOU* pour l'aide et les conseils concernant les missions évoquées dans ce rapport, qu'il m'a apporté lors des différents suivis, et pour son orientation, sa disponibilité tout au long de la période de stage et durant la préparation à la soutenance.

Et je porte toute ma reconnaissance à Mr LAOUJI le responsable de management qualité pour m'avoir soutenu, pour le temps qu'il m'a consacré tout au long de cette période, sachant répondre à toutes mes suggestions.

LISTE DES TABLEAUX & FIGURES :

Tableau 1 : Identification des dangers.....	30
Tableau 2 : Identification des dangers.....	31
Tableau 3 : Identification des dangers.....	32
Tableau 4 : Identification des dangers.....	33
Tableau 5 : Identification des dangers.....	34
Tableau 6 : Identification des dangers.....	35
Tableau 7 : Validation des dangers.....	36
Tableau 8 : Validation des dangers.....	37
Tableau 9 : Validation des dangers.....	38
Tableau 10 : Validation des dangers.....	39
Tableau 11 : Résultats du contrôle des températures et des unités de pasteurisation	43
Tableau 12 : Analyse des échantillons	43
Tableau 13 : Plan HACCP et PRPo	41
Tableau 14 : Plan HACCP et PRPo	42
Figure 1 : La variation de la température en fonction du temps pendant l'empattage.....	12
Figure 2 : Processus du conditionnement	16
Figure 3 : Système documentaire de BRANOMA	19

Sommaire

Chapitre 1 : Procédé de fabrication de la bière :

- 1. Définition de la bière9**
- 2. Ingrédients9**
- 3. Processus de fabrication 7**

Chapitre2 : Management de la qualité (exemple de

BRANOMA) :

- 1. Politique et engagement de la direction.....19**
- 2. Processus et documentation19**
- 3. Management des ressources 20**
- 4. Réalisation du produit 22**
- 5. Amélioration continue 29**

Chapitre 3 : Management de la sécurité alimentaire :

- 1. Analyse des dangers et validation30**
- 2. Plan HACCP et PRPo.....41**
- 3. Analyse du contrôle de température et les unités de
pasteurisation.....44**

Conclusion

Liste d'abréviation :

BPH : Bonne pratique d'hygiène

CCP : Point critique à contrôler

CIP : Clean in Place

CQ : Contrôle qualité

CR : Contrôle à la réception

FA : Fabrication

NC : Non conforme

ND : Nettoyage et désinfection

PF : Produit final

PF : Produit final

SCE : Service

UP : Unité de pasteurisation

Introduction Générale

En tant que fabricant de bière, la brasserie s'engage quotidiennement à bien veiller sur la qualité du produit proposé, le système de management intégré de BRANOMA est basé sur l'application d'une politique de qualité cohérente, accompagné des contrôles intensifs des matières premières, et des certifications selon les normes ISO 9001 ainsi que le concept HACCP, ISO 22000.

La sécurité des consommateurs est toujours primordiale. C'est pourquoi tout le processus depuis la réception du malt en passant par la production, le conditionnement jusqu'à la distribution du produit final, est soumis à un système de management intégré.

Un contrôle depuis l'amont jusqu'à l'aval c'est-à-dire depuis la réception jusqu'au client permet d'avoir un produit soluble.

Le Système de management intégré est l'organisation mise en place par l'entreprise pour répondre aux axes stratégiques de sa politique SMI

Les bénéfices de la mise en place d'un tel système sont multiples :

- Maitrise des coûts et amélioration des performances,
- Mobilisation du personnel autour de projets d'entreprise cohérents et durables,
- Valorisation de l'image de marque,
- Satisfaction des exigences, besoins et attentes des parties intéressées.

La première partie de ce projet comporte le processus de fabrication, les différents programmes préalables pour la mise en place de système de gestion de la sécurité des produits alimentaires. La deuxième partie se penchera sur l'analyse des dangers et validation ainsi qu'une partie pratique qui consiste à réaliser un contrôle des températures ainsi que les unités de pasteurisation.

Présentation de l'entreprise :

BRANOMA (brasserie du nord Marocain), est une société dont l'activité principale est la fabrication, l'embouteillage et la distribution de la bière.

BRANOMA fait partie du groupe des brasseries du Maroc, qui se compose de :

SBM : société des brasseries du Maroc

EAE: Euro-africaine des eaux

SVCM : Société de vinification et de commercialisation des vins du Maroc

NB : le groupe des brasseries du Maroc fait partie du groupe CASTEL depuis juin 2003

Domaine d'activité :

- fabrication, conditionnement de bière : Stork , Flag spéciale
- distribution du produit BRANOMA & SBM

Champ de certification :

Il comprend les achats, la fabrication, le conditionnement, le stockage et la commercialisation de la bière

Historique

EVENEMENT	DATE
Date de création	1947
Licence Heineken accordé a BRANOMA	1979
Arrêt de production des boissons gazeuses	1982
Arrêt de production de Heineken	1990
ISO 9001 V 94	2001
HACCP norme danoise DS 3025	2002
ISO 9001 V 2000	2003
Déménagement à la nouvelle usine	2004
ISO 22000V 2005	2006
ISO 9001 V 2008	2009

Informations générales

Raison sociale	: Brasserie du Nord Marocain.
Statut juridique	: Société Anonyme (S.A).
Capital social	: 50 000 000 Dhs.
Actionnariat	: Société des Brasseries du Maroc et autres
Adresse	: rue Ibn EL Khateb Sidi Brahim Quartier Industriel Fès BP 2100.
Date de mise en service	: 1947.
Effectifs	: 132
Capacité de production	: 200 000 Hl/an
Surface totale	: 30500 m ²

Description du produit :

La bière est une boisson obtenue par fermentation éthylique du mout, fabriqué avec du malt et houblon

L'étiquette indique la marque, le lieu de fabrication, la quantité en volume du produit, le taux d'alcool, la date, l'heure de production ainsi que la date limite de consommation (10 mois). La bière est stockée a une température ambiante et à l'abri du soleil.

Matières premières :

- ❖ Malt nettoyé et concassé,
- ❖ Eau traitée,
- ❖ Houblon sous ses deux formes (pellettes et extrait),
- ❖ Levure.

Les additifs utilisés :

- ❖ Les enzymes,
- ❖ Le colorant (pur malt),
- ❖ Acide alimentaire,
- ❖ Les adjuvants.

Préparation et traitement subis :

- ❖ concassage du malt,
- ❖ empattage,
- ❖ filtration du mout,
- ❖ Ebullition du mout,
- ❖ Décantation,

- ❖ Refroidissement,
- ❖ Fermentation et maturation,
- ❖ Filtration de la bière,
- ❖ Conditionnement,
- ❖ Pasteurisation,

Chapitre 1: procédé de fabrication de la bière à BRANOMA :

1. Définition de la bière :

La **bière** est une boisson alcoolisée obtenue par fermentation de matières glucidiques végétales et d'eau. Elle est obtenue par transformation de matières amylacées par voies enzymatiques et microbiologiques.

2. Ingrédients :

L'eau :

C'est le principal élément entrant dans la composition de la bière. Elle va permettre aux autres ingrédients de prendre vie, de s'animer et de se combiner entre eux, par un phénomène nommé hydrolyse.

L'eau de brassage doit être d'une qualité irréprochable : pure avec un pH neutre et une teneur idéale en sels minéraux : peu pour une bière blonde, importante pour une brune.

L'orge :

L'orge est la céréale qui offre les meilleures caractéristiques de germination : riche en amidon, l'orge contient des sucres nécessaires à la fermentation. C'est la céréale de la bière, mais elle doit être transformée en malt avant son utilisation en brasserie. Elle est connue dès la fin de la préhistoire sous la forme d'orge sauvage et actuellement cultivée dans le monde entier. La France en est le premier producteur européen. Il existe plus de 1000 variétés d'orge. Les orges de brasserie sont divisés en deux familles : l'orge d'hiver (semé en octobre) appelé aussi escourgeon.

La levure :

La levure est un champignon microscopique et unicellulaire qui transforme les sucres en gaz carbonique et en alcool, tout en produisant des composés aromatiques. Les levures cultivées aujourd'hui par les brasseurs sont des souches de levures pures, car la qualité de ces micro-organismes a une grande influence sur le produit fini.

Les levures utilisées par les brasseurs sont parmi les secrets les mieux gardés.

Le houblon :

Le houblon est une plante grimpante, dont les lianes annuelles peuvent atteindre 9 à 10 mètres de hauteur. Il se cultive dans les climats tempérés froids comme les USA, l'Europe et la Chine. Les plants femelles produisent des cônes ovoïdes qui secrètent une poudre jaune appelée lupuline, riche en huiles aromatiques. C'est cette substance qui intéresse le brasseur. Elle est utilisée en très petite quantité et donne à la bière son amertume et une partie de ses arômes. Il existe de très nombreuses espèces de houblon, certaines plus amérisantes et d'autres plus aromatiques.

3. Processus de fabrication

3.1 Le maltage :

C'est la seule opération qui s'effectue dans les unités de «malterie» à l'extérieur de BRANOMA de Fès. Actuellement, l'orge est transformée en malt par une malterie à Casablanca.

Le maltage a pour but de développer dans l'orge toutes les enzymes capables de transformer l'amidon en sucres fermentescibles.

Finalement le maltage doit donner à l'orge un arôme et une couleur plus développée.

Le maltage se fait en 4 étapes : le trempage, la germination, le touraillage et le dégermage.

❖ Le trempage

Tout d'abord, l'orge sélectionné est nettoyé, débarrassé de la poussière, des cailloux, et des grains cassés, subit ensuite un trempage par période d'une dizaine d'heure, entrecoupé de passage à l'air libre, cette opération se déroule à une température de 15 °C.

Le but de cette étape est de fournir à l'orge toute l'eau et l'oxygène nécessaires à la germination.

❖ La germination

C'est une étape délicate dans laquelle le grain respire et s'échauffe. Les grains étalés en couche vont germés. Cette étape dure 6 jours avec une humidité élevée 45% et la température contrôlée à 15 °C.

Les couches de grains sont ventilées pour maîtriser la germination.

La germination donne à l'extrémité du grain des radicules et des radicelles (les germes).

❖ Le touraillage

Cela consiste à arrêter la germination et à colorer le grain. L'opération s'effectue dans une tour, appelée touraille. La touraille est composée du foyer dans le bas de la tour, au-dessus l'orge est disposée sur des plateaux. Le taux d'humidité du malt est alors de 4%.

Il y a tout d'abord la phase de dessiccation, 30 heures pendant lesquelles on augmente au fur et à mesure la température pour laisser l'humidité s'échapper. Puis il y a le coup de feu où la température est entre 80 et 120 °C. La température conditionne la couleur et l'arôme du malt. Plus la température est élevée, plus le malt sera brun. Pour les malts sombres, malts torréfiés, la température peut monter jusqu'à 225 °C. C'est notamment pour les bières brunes irlandaises caractérisées par un arôme amer intense.

❖ Le dégermage

Le malt est maintenant passé au dégermoir, grand tambour perforé, afin d'y enlever les radicules, qui seront destinées à l'alimentation animale.

Le malt est ensuite stocké quelques semaines avant de prendre la route à la brasserie.

Ne comportant plus de 1 à 4% d'humidité, le malt est maintenant un produit inerte qui peut être stocké une année avant de perdre sa qualité.

3.2 Le concassage :

La fabrication de la bière commence par le concassage du malt. Le but de cette opération est de faire éclater les grains du malt, en évitant de faire de la farine.

Il existe plusieurs types de moulins équipés d'un cylindre de distribution permettant une alimentation homogène des grains sur les cylindres de mouture. On rencontre des moulins à 4, 5 et 6 cylindres qui sont les plus utilisés actuellement dans les brasseries.

A BRANOMA, on utilise des moulins à 5 cylindres pour donner une mouture à 5 fractions différentes du malt : enveloppes, gros gruaux, petits gruaux, farine et fine farine.

Ces fractions sont adaptées au filtre presse utilisé lors du brassage, et donne une meilleure filtration.

Les objectifs de la mouture:

- Concasser le malt de façon à maintenir les écorces qui servent de support de filtration et si celles-ci sont broyées cela provoque un ralentissement ou un blocage de la filtration de la maiche.
- Éviter une mouture contenant une proportion très importante de fine farine, celle-ci peut former une couche imperméable pendant la filtration.

- Obtenir le maximum de fins gruaux qui peuvent être facilement solubilisés au cours du brassage.
- Adapter le réglage du moulin de façon à obtenir un profil granulométrique répétable garantissant un moût clair et un meilleur rendement de brassage.

3.3 Le brassage

L'objectif de brassage est d'obtenir à partir des matières premières, un moût sucré, aromatisé qui, par la suite subira à une fermentation alcoolique.

Plusieurs facteurs influencent la qualité et le rendement de brassage : la qualité du malt, la composition de l'eau de brassage, le rapport eau/versement, le pH de la maiche, etc

✚ Les caractéristiques de brassage à BRANOMA

- Brassage à densité élevée pour des raisons d'augmentation de volume de production avec faible investissement.
- Méthode par infusion grâce à sa simplicité et son coût énergétique réduit par rapport aux méthodes par décoction, mais elle nécessite un malt désagrégé avec un potentiel enzymatique élevé.

✚ Les étapes de brassage

Le brassage comprend les étapes suivantes :

- L'empattage.
- La filtration.
- La cuisson et le houblonnage.
- La clarification.

i. L'empattage

C'est la transformation de l'amidon des grains du malt en sucres fermentescibles, qui s'effectue en favorisant l'action enzymatique du malt, en procurant à chaque enzyme les meilleures conditions de températures et d'acidité pour son action spécifique.

Le diagramme suivant représente la variation de la température en fonction du temps durant l'opération de l'empattage :

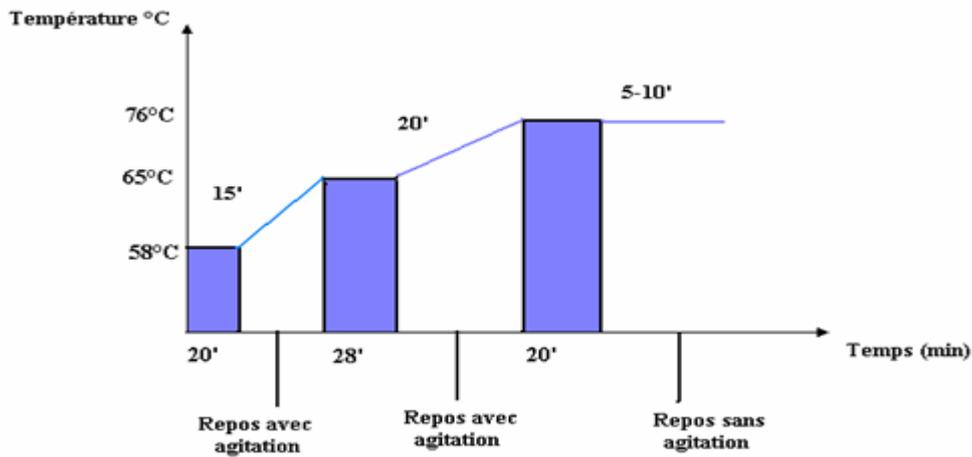


Figure 1 : Variation de la température en fonction du temps pendant l'empâtage.

Remarque :

- Le mode de chauffage est assuré par la circulation de la vapeur entre les parois de la cuve matière,
- L'agitation est réalisée par un agitateur à 3 pales,
- La cuve est en acier inoxydable,

ii. La filtration

La pâte réchauffée (Maîche) est ensuite filtrée. La salle de brassage à BRANOMA est équipée d'un filtre presse, dans lequel la partie liquide se délie de la partie plus ou moins solide (également appelée la drêche). Cette drêche est ensuite utilisée comme aliment pour le bétail.

L'objectif attendu par cette opération est d'avoir un moût avec une faible turbidité.

iii. La cuisson et le houblonnage

Le moût filtré est transvasé dans une cuve appelée cuve d'ébullition où il est porté à l'ébullition (100 °C) pendant 90 min, on ajoute le houblon afin de donner à la bière son goût amère et ses arômes.

➤ **Les objectifs de l'ébullition:**

Les objectifs de l'ébullition sont multiples et toutes les opérations se déroulent simultanément dans la chaudière à houblonner.

• **Inactivation des enzymes :**

Cette opération est importante pour les enzymes bactériennes et fongiques ajoutées au cours du brassage (filtrase) qui parfois sont inactivées à des températures de 95 °C.

- **Stérilisation du moût :**

L'ébullition du moût détruit les bactéries, levures et moisissures en provenance des matières premières, le moût n'est stérile qu'à la sortie de cuve d'ébullition.

- **Concentration du moût :**

L'ébullition du moût permet l'ajustement de la densité et l'évaporation d'une partie des eaux de lavages.

iv. Clarification/Traitement du moût

Pour obtenir un moût libéré du trouble, du houblon et des substances non dissoutes, le moût sorti de la cuve d'ébullition est pompé dans un bac tourbillonnaire appelé Whirlpool, ce dernier est fabriqué en acier inoxydable et possède une forme cylindrique. La vitesse d'entrée du moût est de 13m/s, et l'entrée se situe en général au premier tiers de la hauteur totale.

Le moût tourne avec une grande vitesse créant un cyclone permettant la décantation des particules en suspension dans le Whirlpool pour former un cône.

Le temps de séjour du moût dans le Whirlpool varie entre 20-30 min avant le début de refroidissement.

Le soutirage du moût doit être effectué à un tiers du bas du Whirlpool pour éviter l'entraînement du trouble.

Le moût est pompé du Whirlpool vers l'échangeur de chaleur à contre-courant.

4 La fermentation

BRANOMA possède une salle de fermentation contenant :

- Un refroidisseur (échangeur contre courant),
- 11 fermenteurs,
- 2 levuriers,
- Un propagateur,
- Filtre à plaque (filtre à Kieselguhr),
- 3 tanks bière claire.

Après aération, l'étape qui suit l'ensemencement du moût ; il s'agit d'injection de la levure qui se trouve dans les levuriers. La quantité de la levure à ajouter est de 25 10⁶ cellules/ml du

moût. Le moût clarifié et oxygéné estensemencé juste à la sortie de l'échangeur avec de la levure liquide à raison de 0.5hl/hl du moût à 9-10 °C.

On distingue deux types de fermentation, basse et haute :

La fermentation basse : Réalisée à une température entre 4 et 12 degrés Celsius, les bières obtenues par fermentation basse ont un goût de houblon et de malt. Elles sont en moyenne moins fruitées et moins alcoolisées que les bières de fermentation haute, mais plus chargées en dioxyde de carbone. Au cours de la fermentation, la levure sédimente, d'où l'appellation de « basse ». Les bières obtenues par fermentation basse ont une durée de conservation supérieure à celles obtenues par fermentation haute. En revanche, les levures basses produisent moins d'alcool que les hautes, car leur travail est freiné par l'alcool qu'elles produisent.

La fermentation haute : réalisée à une température de 15 à 25 degrés Celsius, lorsque la levure haute épuise le glucose, elle remonte à la surface de la bière, d'où l'appellation de fermentation haute, En particulier, la bière produite se conserve moins longtemps que celle de fermentation basse.

La fermentation haute permet d'obtenir de hautes teneurs en alcool ainsi que des arômes complexes. Les bières ainsi produites sont généralement moins chargées en dioxyde de carbone que les bières de fermentation basse.

A BRANOMA, on utilise la fermentation basse, qui s'effectue à basse température ($\leq 15^{\circ}\text{C}$), permettant la récolte de la levure par un coup de froid qui favorise le rassemblement des cellules et leurs dépôts en bas du fermenteur, inhibant par la suite le développement des levures sauvages.

Le séjour du mélange moût et levure demeure 21 jours dans les cuves de fermentation, durant cette période la levure consomme 96% de sucres en libérant le gaz carbonique (CO_2) et l'alcool éthylique selon la réaction :



La société BRANOMA, utilise une fermentation en tank fermé, les cylindro-coniques, dont on trouve plusieurs avantages :

- Réduction du coût d'investissement,
- Augmentation de la qualité de la bière,
- Réduction des pertes en matières amères,
- Simplification de la récolte de la levure,

- Diminution des contaminations,
- Les courants de convection dans ces fermenteurs sont assurés par le dégagement de gaz carbonique.

5 La maturation/Garde

C'est une étape de maturation pendant laquelle la bière se clarifie et acquiert naturellement de la brillance.

Durant cette étape les transformations suivantes ont lieu :

- **Saturation de la bière en CO₂ :**

La teneur en CO₂ dans la bière en fin de fermentation est de 2g/l, dans cette phase elle atteint 3.5 à 4g/l par un système de bondonnage à 0.5 °C (garde froide) permettant la solubilisation du CO₂ dans la bière (variable selon le type de bière).

- **Clarification de la bière :**

Les particules amorphes, les complexes tanins-protéines (trouble froid) et les levures mortes se déposent lentement pendant la garde (garde froide).

- **Mûrissement et affinage de la bière :**

On constate différentes transformations chimiques donnant des composés finaux qui caractérisent la saveur de la bière et ses arômes.

6 Filtration de la bière

La filtration est une opération qui est nécessaire pour éliminer la levure et les particules colloïdales et pour donner à la bière la limpidité et la brillance recherchées. En général, la bière n'est pas absolument débarrassée de toutes les cellules de levure.

La filtration n'est pas obligatoire mais elle est rendue nécessaire par les exigences des consommateurs qui veulent une bière claire et limpide et qui accordent une très grande importance à la couleur de la bière.

A BRANOMA la filtration est réalisée par un filtre à Kieselguhr.

Le Kieselguhr (silice amorphe, terre diatomée non calcinée et diatomite) ameublisse la texture et augmente la surface interne de la couche filtrante.

La filtration s'effectue par tamisage ou par adsorption. Au fur et à mesure que la bière passe à travers la plaque filtrante, les particules sont arrêtées à la surface et obstruent graduellement les pores, il faut alors changer de plaque filtrante.

Après filtration, la saturation avec CO₂ se fait au moyen d'appareils appelés saturateurs (sous forme d'un long serpentin) juste à la sortie du filtre, elle peut se faire par injection de CO₂ dans la bière après filtration.

NB: Le CO₂ a déjà subi un traitement efficace à l'aide d'une installation.

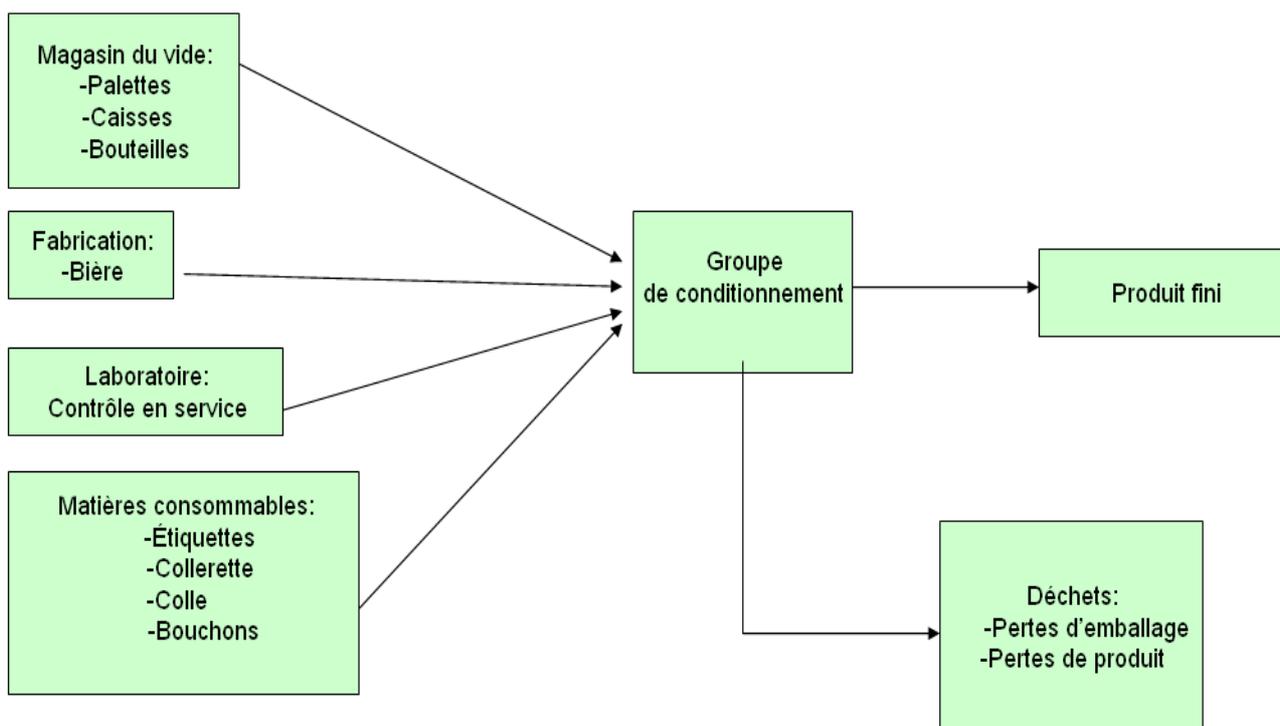
Le stockage de la bière claire est assuré par trois tanks en acier inoxydable de capacité de 500hl chacun, leur remplissage est effectué tout en réalisant une contre pression en CO₂ pour favoriser un bon remplissage sans débordement de mousse, et aussi pour éviter toute oxydation imprévue.

7 Conditionnement

A BRANOMA, on trouve une ligne d'embouteillage automatisée qui travaille à une cadence de 30 000 bouteilles/h.

Ceci se résume dans le schéma ci-dessus :

🚧 **Figure 2 : Processus de conditionnement**



🚧 **Organisation et fonctionnement des machines de conditionnement**

- **Dépalettiseur:** Déchargement des palettes (Dans une palette 56 caisses).
- **Décaisseuse:** Déchargement des caisses (Dans une caisse 24 bouteilles).
- **Laveuse des caisses:** Lavage des caisses.

- **Laveuse bouteilles:** Lavage avec de l'eau chaude 70 °C mélangée avec de la soude caustique.
- **Mireuse:** Contrôle de la qualité de lavage: les bouteilles ébréchées, sales, ou avec corps étrangers... sont éjectées à la sortie de la machine pour être ensuite soit recyclées soit cassées.
- **Soutireuse:** Remplissage des bouteilles par de la bière sous une pression de CO₂, et bouchage des bouteilles par des bouchons.
- **Inspectrice1:** Contrôle le niveau de bière dans les bouteilles ainsi que le bouchage.
- **Pasteurisateur:** Pasteurisation des bouteilles, des bouchons, et de la bière :
Elle permet de détruire les éventuelles levures s'échappant à travers le filtre et qui pourraient troubler la bière ainsi tout germe pathogène pouvant entraîner une contamination ultérieure du produit pour assurer une longue conservation.
- **Etiqueteuse:** Habillage des bouteilles: collage des étiquettes et des collerettes sur les bouteilles.
- **Inspectrice2:** Contrôle les étiquettes, les collerettes, bouchons, et le niveau de remplissage de la bière dans les bouteilles.
Les bouteilles non conformes éjectées sont soit recyclées s'il s'agit de défaut d'habillage, ou vidangées s'elles sont mal remplies.
- **Dateuse:** Impression de la date du jour et celle de la péremption pour chaque bouteille.
- **Encaisseuse:** Chargement des bouteilles dans des caisses.
- **Palettiseur:** Chargement des caisses dans des palettes.

Chapitre 2 :Management de la qualité (exemple Branoma) :

1 -Politique et engagement

- Engagement de la direction :

Afin de fournir la preuve de son engagement au développement et a la mise en œuvre du système de management de la qualité ainsi qu'a l'amélioration continue de son efficacité, la direction doit

- a) communiquer au sein de l'organisme l'importance à satisfaire les exigences des clients ainsi que les exigences réglementaires et légales,
- b) établir la politique qualité,
- c) assurer que les objectifs qualité sont établis,
- d) mener des revues de direction,
- e) assurer la disponibilité des ressources.

- Politique qualité :

la direction doit assurer que la politique qualité :

- a) est adaptée à la finalité de l'organisme,
- b) comprend l'engagement à satisfaire aux exigences et à améliorer en permanence l'efficacité du système de management de la qualité,
- c) fournit un cadre pour établir et revoir les objectifs qualité,
- d) est communiquée et comprise au sein de l'organisme,
- e) est revue quant à son adéquation permanente.

2 -Processus et documentation :

- Les processus de BRANOMA :

Afin de satisfaire sa clientèle trois catégories de processus ont été identifiées :

Les processus de direction : ils englobent toutes les activités nécessaires pour l'amélioration et le bon fonctionnement du système qualité de BRANOMA.

Les processus de réalisation : ils regroupent tous les processus qui ont un impact direct sur la satisfaction du client.

Les processus support : ils regroupent tous les processus nécessaires pour le bon fonctionnement de l'organisme mais qui n'ont pas un impact direct sur la satisfaction du client

- Système documentaire :

Dans le but de satisfaire aux exigences de la norme ISO 9001(version 2008) et ISO 22000, BRANOMA a mis en place le système documentaire suivant :

Système documentaire de BRANOMA	<i>DOCUMENTS MAITRISES</i>	<i>OBJET</i>
	POLITIQUE QUALITE	Enoncer les orientations de la direction en matière de management de la qualité et en matière de sécurité alimentaire
	MANUEL DU SYSTEME INTEGRE	Présentation du système qualité et HACCP
	MANUEL DES PROCESSUS	Descriptions des processus et leurs analyses
	SPECIFICATIONS TECHNIQUES	Description des spécifications des matières critiques
	PROCEDURES	Description des modalités d'organisation et de fonctionnement pour les activités
	MODES OPERATOIRES	Description des tâches à accomplir
	ENREGISTREMENTS	Preuves d'exécution des activités telles que définies
	MANUEL HYGIENE SECURITE ET ENVIRENEMENT	Présentation des préalables

Figure 3 : Système documentaire de BRANOMA

3- Management des ressources

3.1 Mise à disposition des ressources :

L'organisme doit déterminer et fournir les ressources nécessaires pour :

- Mettre en œuvre et entretenir le système de management de la qualité et améliorer en permanence son efficacité,
- Accroître la satisfaction des clients en respectant leurs exigences.

3.2 Ressources humaines

3.2.1 Généralités

Le personnel effectuant un travail ayant une incidence sur la conformité aux exigences relatives au produit doit être compétent sur la base de la formation initiale et professionnelle, du savoir-faire et de l'expérience.

NOTE : la conformité aux exigences relatives au produit peut être affectée directement ou indirectement par le personnel effectuant une tâche au sein du système de management de la qualité.

3.2.2 Compétence, formation et sensibilisation

L'organisme doit :

- a) Déterminer les compétences nécessaires pour le personnel effectuant un travail ayant une incidence sur la conformité aux exigences relatives au produit.
- b) De façon adaptée, pourvoir à la formation ou entreprendre d'autres actions pour acquérir les compétences nécessaires.
- c) Evaluer l'efficacité des actions entreprises.
- d) Assurer que les membres de son personnel ont conscience de la pertinence et de l'importance de leurs activités et de la manière dont ils contribuent à la réalisation des objectifs qualité.
- e) Conserver les enregistrements appropriés concernant la formation initiale et professionnelle, le savoir-faire et l'expérience.

3.3 Infrastructures

L'organisme doit déterminer, fournir et entretenir les infrastructures nécessaires pour obtenir la conformité du produit. Les infrastructures comprennent, selon le cas :

- a) Les bâtiments, les espaces de travail et les installations associées.
- b) Les équipements (tant logiciels que matériels) associés aux processus.
- c) Les services support (tels que la logistique, les moyens de communication ou les systèmes d'information).

3.4 Environnement de travail

L'organisme doit déterminer et gérer l'environnement de travail nécessaire pour obtenir la conformité du produit.

NOTE : l'expression « environnement de travail » se rapporte aux conditions dans lesquelles le travail est effectué, y compris les conditions physiques, environnementales et d'autres facteurs (comme le bruit, la température, l'humidité, l'éclairage ou les conditions climatiques).

4- Réalisation du produit :

4.1 Planification de la réalisation du produit :

L'organisme doit planifier et développer les processus nécessaires à la réalisation du produit, la planification de la réalisation du produit doit être cohérente avec les exigences relatives aux autres processus du système de management de la qualité.

Lors de la planification de la réalisation du produit, l'organisme doit déterminer, selon le cas

- a) Les objectifs qualité et les exigences relatives au produit,
- b) La nécessité de mettre en place des processus, d'établir des documents et de fournir des ressources spécifiques au produit,
- c) Les activités requises de vérification, validation, surveillance, mesure, contrôle et essai spécifiques au produit et les critères d'acceptation du produit,
- d) Les enregistrements nécessaires pour apporter la preuve que les processus de réalisation et le produit résultant satisfont aux exigences.

Les éléments de sortie de cette planification doivent se présenter sous une forme adaptée au mode de fonctionnement de l'organisme.

NOTE 1 : un document spécifiant les processus du système de management de la qualité (y compris les processus de réalisation du produit) et les ressources à mettre en œuvre pour un produit, projet ou contrat spécifique, peut être qualifié de plan qualité.

NOTE 2 : l'organisme peut également appliquer les exigences données au développement des processus de réalisation du produit.

4.2 Processus relatifs aux clients :

4.2.1 Détermination des exigences relatives au produit :

L'organisme doit déterminer :

- a) Les exigences spécifiées par le client, y compris les exigences relatives à la livraison et aux activités après livraison ;
- b) Les exigences non formulées par le client mais nécessaires pour l'usage spécifié ou, lorsqu'il est connu, pour l'usage prévu ;

- c) Les exigences légales et réglementaires applicables au produit ;
- d) Toute exigence complémentaire jugée nécessaire par l'organisme.

NOTE les activités après livraison comprennent, par exemple, les actions au titre des dispositions de la garantie, les obligations contractuelles telles que les services de maintenance, et les services complémentaires tels que le recyclage ou l'élimination finale.

4.2.2 Revue des exigences relatives au produit :

L'organisme doit revoir les exigences relatives au produit, cette revue doit être menée avant que l'organisme s'engage à livrer un produit au client et doit assurer que :

- a) Les exigences relatives au produit sont définies
- b) Les écarts entre les exigences d'un contrat ou d'une commande et celles précédemment exprimées ont été résolus
- c) L'organisme est apte à satisfaire aux exigences définies

Les enregistrements des résultats de la revue et des actions qui en résultent doivent être conservés.

Lorsque les exigences du client ne sont pas fournies sous une forme documentée, elles doivent être confirmées par l'organisme avant d'être acceptés.

lorsque les exigences relatives au produit sont modifiées, l'organisme doit assurer que les documents correspondants sont amendés et que le personnel concerné est informé des exigences modifiées.

4.2.3 Communication avec les clients :

L'organisme doit déterminer et mettre en œuvre des dispositions efficaces pour communiquer avec les clients à propos

- a) Des informations relatives au produit,
- b) Du traitement des consultations, des contrats ou des commandes, et de leurs avenants,
- c) Des retours d'information des clients, y compris leurs réclamations.

4.3 Conception et développement :

4.3.1 Planification de la conception et du développement :

L'organisme doit planifier et maîtriser la conception et le développement du produit
Lors de la planification de la conception et du développement, l'organisme doit déterminer

- Les étapes de la conception et du développement
- Les activités de revue, de vérification et de validation appropriées à chaque étape de la conception et du développement
- Les responsabilités et autorités pour la conception et le développement.

L'organisme doit gérer les interfaces entre les différents groupes impliqués dans la conception et le développement pour assurer une communication efficace et une attribution claire des responsabilités.

Les éléments de sortie de la planification doivent être mis à jour autant que nécessaire au cours du déroulement de la conception et du développement.

4.3.2 Éléments d'entrée de la conception et du développement :

Les éléments d'entrée concernant les exigences relatives au produit doivent être déterminés et des enregistrements doivent être conservés, ces éléments doivent comprendre :

- Les exigences fonctionnelles et de performance
- Les exigences réglementaires et légales applicables
- Le cas échéant, les informations issues de conceptions similaires précédentes
- Les autres exigences essentielles pour la conception et le développement.

Les éléments d'entrée doivent être revus quant à leur adéquation, les exigences doivent être complètes, non ambiguës et non contradictoires.

4.3.3 Éléments de sortie de la conception et du développement :

Les éléments de sortie de la conception et du développement doivent être sous une forme adéquate pour leur vérification par rapport aux éléments d'entrée et doivent être approuvés avant leur mise à disposition.

Les éléments de sortie de la conception et du développement doivent :

- Satisfaire aux exigences d'entrée de la conception et du développement
- Fournir les informations appropriées pour les achats, la production et la préparation du service
- Contenir les critères d'acceptation du produit ou y faire référence
- Spécifier les caractéristiques du produit essentielles pour son utilisation correcte et en toute sécurité.

NOTE : les informations relatives à la production et à la préparation du service peuvent comprendre les détails relatifs à la préservation du produit

4.3.4 Vérification de la conception et du développement :

La vérification de la conception et du développement doit être réalisée conformément aux dispositions planifiées, pour assurer que les éléments de sortie de la conception et du développement, les enregistrements des résultats de la vérification et de toutes les actions nécessaires doivent être conservés

4.3.5 Validation de la conception et du développement :

La validation de la conception et du développement doit être réalisée conformément aux dispositions planifiées pour assurer que le produit résultant est apte à satisfaire aux exigences pour l'application spécifiée ou, lorsqu'il est connu, l'usage prévu, lorsque cela est réalisable, la validation doit être effectuée avant la mise à disposition ou la mise en œuvre du produit, Les enregistrements des résultats de la validation et de toutes les actions nécessaires doivent être conservés.

1.3.6 Maîtriser des modifications de la conception et du développement :

Les modifications de la conception et du développement doivent être identifiées et des enregistrements doivent être conservés, Les modifications doivent être revues, vérifiées et validées, comme il convient, et approuvées avant leur mise en œuvre , la revue des modifications de la conception et du développement doit inclure l'évaluation de l'incidence des modifications sur les composants du produit et le produit déjà livré, les enregistrements des résultats de la revue des modifications et de toutes les actions nécessaires doivent être conservés

4.4 **Achats** :

4.4.1 Processus d'achat :

L'organisme doit assurer que le produit acheté est conforme aux exigences d'achat spécifiées, le type et l'étendue de la maîtrise appliquée au fournisseur et au produit acheté doivent dépendre de l'incidence du produit acheté sur la réalisation ultérieure du produit ou sur le produit final.

L'organisme doit évaluer et sélectionner les fournisseurs en fonction de leur aptitude à fournir un produit conforme aux exigences de l'organisme , les critères de sélection , d'évaluation et de réévaluation doivent être établis , les enregistrements des résultats des

évaluations et de toutes les actions nécessaires résultent de l'évaluation doivent être conservés.

4.4.2 Informations relatives aux achats :

Les informations relatives aux achats doivent décrire le produit à acheter, y compris, selon le cas

- a) les exigences pour l'approbation du produit, des procédures, des processus et des équipements
- b) les exigences pour la qualification du personnel
- c) les exigences relatives au système de management de la qualité

L'organisme doit assurer l'adéquation des exigences d'achat spécifiées avant de les communiquer au fournisseur.

4.4.3 Vérification du produit acheté :

L'organisme doit établir et mettre en œuvre le contrôle ou autres activités nécessaires pour assurer que le produit acheté satisfait aux exigences d'achat spécifiées

Lorsque l'organisme ou son client a l'intention d'effectuer des vérifications chez le fournisseur, l'organisme doit faire état, dans les informations relatives aux achats, des dispositions pour la vérification et des modalités de libération du produit prévues.

4.5 Production et préparation du service :

4.5.1 Maîtrise de la production et de la préparation du service :

L'organisme doit planifier et réaliser les activités de production et de préparation du service dans des conditions maîtrisées, Ces conditions doivent comprendre, selon le cas,

- a) la disponibilité des informations décrivant les caractéristiques du produit
- b) la disponibilité des instructions de travail nécessaires
- c) l'utilisation des équipements appropriés
- d) la disponibilité et l'utilisation d'équipements de surveillance et de mesure
- e) la mise en œuvre des activités de surveillance et de mesure
- f) la mise en œuvre d'activités de libération du produit, de livraison et de prestation de service après livraison.

4.5.2 Validation des processus de production et de préparation de service :

L'organisme doit valider tout processus de production et de préparation du service dont es éléments de sortie ne peuvent pas être vérifiés par une surveillance ou une mesure effectuée a posteriori et dont les déficiences n'apparaissent, de ce fait, qu'une fois le produit en usage ou le service fourni.

La validation doit démontrer l'aptitude de ces processus à réaliser les résultats planifiés

L'organisme doit établir des dispositions pou ces processus et y inclure, selon le cas

- a) les critères définis pour la revue et l'approbation des processus
- b) l'approbation des équipements et la qualification du personnel
- c) l'utilisation de méthodes et de procédures spécifiques
- d) les exigences pour les enregistrements
- e) la revalidation.

4.5.3 Identification et traçabilité :

Lorsque cela est approprié, l'organisme doit identifier le produit à l'aide de moyens adaptés tout au long de sa réalisation.

L'organisme doit identifier l'état du produit par rapport aux exigences de surveillance et de mesure tout au long de la réalisation du produit.

Lorsque la traçabilité est une exigences, l'organisme doit maîtrise l'identification unique du produit et conserver des enregistrements.

NOTE : dans certains secteurs industriels, la gestion de configuration est un moyen par lequel l'identification et la traçabilité sont maintenues.

4.5.4 Propriété du client :

L'organisme doit prendre soin de la propriété du client lorsqu'elle se trouve sous son contrôle ou qu'il l'utilise. L'organisme doit identifier, vérifier, protéger et sauvegarder la propriété que le client a fournie pour être utilisée ou incorporée dans le produit, lorsqu'une propriété du client est perdue, endommagée ou encore jugée impropre à l'utilisation, l'organisme doit le notifier au client et conserver des enregistrements.

NOTE : la propriété du client peut comprendre la propriété intellectuelle et les données personnelles.

4.5.5 Préservation du produit :

L'organisme doit préserver le produit au cours des opérations internes et lors de la livraison à la destination prévue afin de maintenir la conformité aux exigences, Selon le cas, cette préservation doit inclure l'identification, la manutention, le conditionnement, le stockage et la protection, la préservation doit également s'appliquer aux composants d'un produit.

4.6 Maîtrise des équipements de surveillance et de mesure :

L'organisme doit déterminer les activités de surveillance et de mesure à entreprendre et les équipements de surveillance et de mesure nécessaires pour apporter la preuve de la conformité du produit aux exigences déterminées.

L'organisme doit établir des processus pour assurer que les activités de surveillance et de mesure peuvent être effectuées et sont effectuées de manière cohérente par rapport aux exigences de surveillance et de mesure.

Lorsqu'il est nécessaire d'assurer des résultats valables, les équipements de mesure doivent être

- a) étalonnés et/ou vérifiés à intervalle spécifiées ou avant leur utilisation, par rapport à des étalons de mesure reliés à des talons de mesure internationaux ou nationaux. Lorsque ces étalons n'existent pas, la référence utilisée pour l'étalonnage ou la vérification doit faire l'objet d'un enregistrement
- b) réglés ou réglés de nouveau autant que nécessaire
- c) identifiés afin de pouvoir déterminer la validité de leur étalonnage
- d) protégés contre les réglages susceptibles d'invalider le résultat de la mesure
- e) protégés contre tous dommages et détérioration au cours de leur manutention, maintenance et stockage.

En outre, l'organisme doit évaluer et enregistrer la validité des résultats de mesure antérieurs lorsqu'un équipement se révèle non conforme aux exigences, l'organisme doit entreprendre les actions appropriées sur l'équipement et sur tout produit affecté.

Les enregistrements des résultats d'étalonnage et de vérification doivent être conservés

Lorsqu'ils sont utilisés pour la surveillance et la mesure des exigences spécifiées, la capacité des logiciels à satisfaire l'utilisation prévue doit être confirmée, ceci doit être fait avant la première utilisation et reconfirmé si nécessaire.

5- Amélioration continue :

L'organisme doit améliorer en permanence l'efficacité du système de management de la qualité en utilisant la politique qualité, les objectifs qualité, les résultats d'audits, l'analyse des données, les actions correctives et préventives ainsi que la revue de direction.

5.1 Actions correctives :

L'organisme doit mener des actions pour éliminer les causes de non-conformités afin d'éviter qu'elles se produisent, les actions correctives doivent être adaptées aux effets des non-conformités rencontrées.

Une procédure documentée doit être établie afin de définir les exigences pour

- ✓ procéder à la revue des non-conformités (y compris les réclamations du client),
- ✓ déterminer les causes de non conformités,
- ✓ évaluer le besoin d'entreprendre des actions pour que les non-conformités ne se reproduisent pas,
- ✓ déterminer et mettre en œuvre les actions mises en œuvre,
- ✓ enregistrer les résultats des actions mises en œuvre,
- ✓ évaluer l'efficacité des actions correctives mises en œuvre.

5.2 Actions préventives :

L'organisme doit déterminer les actions permettant d'éliminer les causes de non conformités potentielles afin d'éviter qu'elles ne surviennent, Les actions préventives doivent être adaptées aux effets des problèmes potentiels.

Une procédure documentée doit être établie afin de définir les exigences pour

- a) déterminer les non conformités potentielles et leurs causes,
- b) évaluer le besoin d'entreprendre des actions pour éviter l'apparition de non-conformités,
- c) déterminer et mettre en œuvre les actions nécessaires,
- d) enregistrer les résultats des actions mises en œuvre,
- e) évaluer l'efficacité des actions préventives mises en œuvre.

Chapitre 3 : Management de la sécurité alimentaire

1 – Analyse et validation des dangers :

L'analyse des dangers est l'un des points clef dans la mise en place du système de sécurité des denrées alimentaires. Elle consiste à identifier les dangers réels et potentiels le long de la chaîne de fabrication et les analyser ensuite afin de trouver les mesures préventives adéquates pour leur maîtrise.

Méthodologie:

L'approche adoptée par l'équipe à BRANOMA pour mener à bien cette étape a été basée sur le travail en groupe et sur un diagramme de fabrication complet et vérifié. Lors des réunions organisées à cette fin, l'équipe a procédé de la manière suivante:

- Recensement de tous les dangers réels et potentiels qui peuvent porter préjudice à l'innocuité de la bière.
- Analyse du risque d'apparition de chaque danger ainsi que son degré de gravité.
- Identification des facteurs qui sont à l'origine de chaque danger.
- Identification des mesures préventives nécessaires pour éliminer ces dangers ou les maintenir à un niveau acceptable.

L'identification des dangers a été réalisée suivant la méthode des 5 M (**M**ilieu, **M**atière, **M**ain d'œuvre, **M**éthode, **M**achine) en se basant sur l'historique technique de l'unité ainsi que le codex alimentarius – guide de bonnes pratiques d'hygiène en brasserie. Quant à l'analyse des risques, elle a été faite suite à des discussions générales entre les membres de l'équipe.

Les dangers sont présentés dans les tableaux ci-après, en fonction de leur apparition dans la chaîne de fabrication et sont classés en trois catégories biologiques, chimiques et physiques.

Biologiques: tout agent biologique qui peut nuire à la santé du consommateur à travers une intoxication ou une infection.

Physiques: englobent tous les corps solides étrangers.

Chimiques : englobent surtout les résidus des produits de nettoyage et désinfection.

Tableau 1 : IDENTIFICATION DES DANGERS & MESURES DE MAITRISES

Dangers / Etape	Origine	Mesure de maitrise	enregistrements
<p><u>Réception du malt</u> Biologique Moisissures, insecte Physique Présence des corps étrangers chimique Résidus des pesticides, mycotoxines</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ mode de transport ➤ fournisseurs 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ contrôle à la réception ➤ vérification visuelle ➤ contrôle aspect et odeur des lots ➤ contrôler la conformité par rapport aux spécifications techniques ➤ Contrôle de l'état du transport 	<ul style="list-style-type: none"> -Certificat d'analyse -Fiche de contrôle du transport -Spécification -Registre de contrôle à la réception
<p><u>Réception et stockage des additifs</u></p> <p>Biologique Contamination et/ou développement des micro-organismes chimique Présence des pesticides, additifs non alimentaires, ou dégradation pendant le stockage</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ durée et conditions de stockage ➤ fournisseurs ➤ mode de transport ➤ environnement impropre 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ contrôle à la réception ➤ respecter les conditions et la durée de stockage ➤ propreté du lieu de stockage ➤ contrôler la conformité par rapport aux spécifications techniques 	<ul style="list-style-type: none"> -Spécification -Certificats d'analyse pour additifs -Registre contrôle à la réception
<p><u>Traitement d'eau</u></p> <p>Biologique Contamination micro biologique</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ qualité de l'eau ➤ état des équipements ➤ contamination croisée 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ contrôle Microbiologique ➤ entretien régulier des équipements en contact avec l'eau 	<ul style="list-style-type: none"> Registre utilité Certificats d'analyse d'alimentarité (sel) et de pota

Tableau 2 : IDENTIFICATION DES DANGERS & MESURES DE MAITRISES

Dangers / Etape	Origine	Mesure de maitrise	enregistrements
<p><u>traitement de co2</u> <u>physique</u> Débris de métal <u>chimique</u> Qualité non alimentaire</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ entraînement avec le CO₂ des matériaux ➤ procédé de traitement du CO₂ ➤ état d'équipement Fermentation 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ contrôler l'odeur et pureté du CO₂ ➤ Surveiller le CIP –tour de lavage et chasse mousse 	<p>Registre labo Registre utilité</p>
<p><u>Déchargement du malt</u> <u>Biologique</u> Contamination microbienne du malt <u>Physique</u> Corps étrangers dans la fausse <u>chimique</u> Résidus des pesticides, mycotoxines</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ environnement impropre ➤ déchargement inadéquat Transport inadéquat 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ propreté du lieu de déchargement ➤ Contrôle du transport. 	<p>Feuille de contrôle du transport</p>
<p><u>Stockage du malt en silos</u> <u>Biologique</u> Moisissures, insectes, ravageurs <u>Physique</u> Introduction des corps étrangers <u>chimique</u> production des mycotoxines</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ état des silos ➤ non respect des BPH ➤ présence des points morts et déchargement 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ - respecter les conditions et la durée de stockage - Propreté du lieu de stockage 	<p>Registre moulin</p>

Tableau 3 :IDENTIFICATION DES DANGERS & MESURES DE MAITRISES

Dangers / Etape	Origine	Mesure de maitrise	enregistrements
<p><u>Moulin et trémie à mouture</u> <u>Biologique</u> Développement des moisissures <u>Physique</u> Corps étrangers dans la trémie <u>Chimique</u> Production des mycotoxines</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ non respect des BPH ➤ environnement impropre ➤ état des parois internes de la trémie 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ nettoyage régulier à sec ➤ Vérification régulière de l'aimant 	Registre du bloc silo
<p><u>Brassage 'cuve de dilution d'amidon-cuve d'amidon et cuve matière'</u> <u>Biologique</u> Contamination microbienne <u>Physique</u> Corps étrangers dans les cuves <u>Chimique</u> Résidus des produits de ND</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mauvaise conduite ND ➤ Non respect des BPH 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ maîtrise du processus ND et contrôle microbiologique du moût 	Registre brassage et feuille de brassage et registre labo
<p><u>Filtration</u> (Filtre presse) <u>Biologique</u> Contamination microbienne du moût <u>Chimique</u> Résidus des produits de ND</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ environnement impropre ➤ non respect les BPH ➤ mauvaise conduite ND 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ maîtrise du ND+ contrôle des résidus de nettoyage ➤ Contrôle microbiologique du moût 	Registre brassage et registre labo
<p><u>Ebullition</u> <u>Biologique</u> Persistance des micro-organismes <u>Physique</u> Corps étrangers dans les cuves <u>Chimique</u> Résidus des produits de ND</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ température et temps d'ébullition insuffisants ➤ Non respect des BPH 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ maîtrise du ND+ contrôle des résidus de nettoyage ➤ Contrôle microbiologique du moût 	Registre brassage et registre labo
<p><u>Décantation</u> <u>Biologique</u> Contamination microbienne <u>chimique</u> résidus des produits chimiques de ND</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ mauvaise conduite ND ➤ non respect des BPH 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ maîtrise du ND+ contrôle des résidus de nettoyage ➤ Contrôle microbiologique du moût 	Registre brassage et Registre labo

Tableau 4 : IDENTIFICATION DES DANGERS & MESURES DE MAITRISES

Dangers / Etape	Origine	Mesure de maitrise	enregistrements
<p><u>Refroidissement</u> <u>Biologique</u> Contamination microbienne du moût Chimique Fuite du liquide frigorigère et résidus de ND</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ échangeur contaminé ➤ état de l'échangeur 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Maîtrise du ND + contrôle des résidus de nettoyage ➤ entretien régulier de l'échangeur et ➤ Contrôle des pressions des entrées « mout et eau alcoolisée » 	Registre cave
<p><u>Filtration d'air</u> <u>Biologique</u> Air contaminé</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ air mal filtré 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ changement régulier de la membrane de filtration chaque mois 	Registre labo
<p><u>Ensemencement</u> <u>Biologique</u> Levure contaminée chimique résidus des produits chimiques de ND</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ moût contaminé ➤ environnement impropre ➤ personnel ➤ état d'équipement 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ maîtrise du ND+ contrôle des résidus de nettoyage ➤ contrôle de la qualité micro biologique du moût 	Registre labo
<p><u>Fermentation et garde</u> <u>Biologique</u> Contamination microbienne chimique résidus des produits chimiques de ND</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ moût contaminé ➤ mauvaise conduite de ND ➤ non respect des règles d'hygiène ➤ état des cuves de fermentation 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ maîtrise du ND+ contrôle des résidus de nettoyage ➤ contrôle de la qualité micro biologique du moût 	Registre labo
<p><u>Filtration</u> <u>Biologique</u> <u>Physique</u> Contamination microbienne Corps étranger Chimique Résidus de ND</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ filtre contaminé ➤ Débris de métal 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ maîtrise du ND+ contrôle des résidus de nettoyage ➤ contrôle de la bière non pasteurisée 	Registre cave et registre labo

Tableau 5 : IDENTIFICATION DES DANGERS & MESURES DE MAITRISES

Dangers / Etape	Origine	Mesure de maitrise	enregistrements
<p><u>Cuve bière claire</u> Biologique Contamination croisée de la bière Physique Présence de particule Chimique Persistance des résidus chimiques</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ circuits contaminés ➤ mauvaise conduite de ND 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ maîtrise du ND+ contrôle des résidus de nettoyage ➤ contrôle de la bière non pasteurisée 	Registre cave et registre labo
<p><u>Lavage des bouteilles</u> Biologique Contamination microbienne Physique Corps étrangers persistants dans les bouteilles Chimique Persistance des résidus chimiques</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ lavage inefficace ➤ température du bain insuffisante ➤ sur ou sous dosage de la soude ➤ pression de rinçage insuffisante ➤ colmatage des buses 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ maîtrise de lavage ➤ maîtrise et étalonnage des équipements de mesure Contrôle des résidus de nettoyage	Registre labo
<p><u>Inspection</u> Physique Passage des corps étrangers</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ dérèglement de l'inspectrice 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ nettoyage journalier de l'inspectrice ➤ contrôle de l'efficacité de l'inspectrice 	Registre labo Registre conditionnement
<p><u>Soutirage</u> Biologique Contamination croisée de la bière Physique Débris de verre Chimique Résidus des produits de ND</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ environnement impropre ➤ non respect des règles d'hygiène ➤ éclatement des bouteilles ➤ mauvaise conduite de ND 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ maîtrise du processus ND+ contrôle des résidus de nettoyage ➤ rinçage après éclatement 	Registre labo Registre conditionnement
<p><u>Bouchage</u> Biologique Contamination microbienne Physique Décollement du plastisol</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ bouchons contaminés ➤ mauvais bouchage ➤ état de la trémie 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ contrôle à la réception ➤ spécification technique des bouchons ➤ contrôle de serti 	Registre labo

Tableau 6 :IDENTIFICATION DES DANGERS & MESURES DE MAITRISES

Danger / Etape	Origine	Mesure de maîtrise	enregistrements
<p><u>Pasteurisation</u> <u>Biologique</u> Survie des micro-organismes</p>	<p>➤ Non respect des barèmes de température et unité de pasteurisation</p>	<p>➤ contrôle du barème de température et unité de pasteurisation</p>	<p>Feuille de contrôle et registre labo</p>

Tableau 7 :VALIDATION DES DANGERS

Etape	Type de danger	Contaminant	Type de contaminant	Référence réglementaire	Tolérance
Réception du malt	Biologique	Moisissures+insecte	Fusarium - Aspergillus Penicillium – charançon	Guide for good hygiene French malting et documents HEINEKEN	0
	Physique	Corps étrangers	Caillot- Débris	Guide BPH-CODEX	0
	Chimique	Pesticides	Document HEINEKEN	Document HEINEKEN	Voir document HEINEKEN
		Mycotoxines	DON-OTA-Tricotecene- aflatoxine	Document HEINEKEN	Voir document HEINEKEN
Réception et stockage des additifs	Biologique	Voir composition Spécification		Guide BPH-CODEX	Voir spécifications
	Chimique	Voir composition au niveau des spécifications		Codex et BPH	Voir spécifications
Traitement d'eau	Biologique	microorganisme	Coliforme	Documents HEINEKEN	0
		Microorganisme	Germes totaux	Documents HEINEKEN	inf. à 5col/100ml
Traitement de CO2	Physique	Débris de metal	-	BPH-CODEX	Rien
Déchargement du malt	Biologique	Moisissures + insecte	Fusarium- Aspergillus- Penicillium - charançon	BPH-CODEX- guide for good hygiene Et documents HEINEKEN	0
	Physique	Corps étrangers	Caillot- Débris	BPH-CODEX	0
Stockage du malt	Biologique	Moisissures	Fusarium- Aspergelus Penicillium - charançon	Guide for good hygiene French malting BPH-CODEX et document HEINEKEN	0
	Physique	Corps étrangers	Caillot- Débris	BPH-CODEX	0
	Chimique	Mycotoxine	DON-OTA-Tricotecene- aflatoxine	Codex – BPH et document HEINEKEN	Voir document HEINEKEN
Tamisage	Physique	Corps étrangers	Caillot- Débris	BPH-CODEX	0

Tableau 8 :VALIDATION DES DANGERS

Etape	Type de danger	Contaminant	Type de contaminant	Référence réglementaire	Tolérance
Moulin et trémie à mouture	Biologique	Moisissures	Fusarium -Aspergelus	Guide for good hygiene French malting BPH- CODEX	0
	Physique	Corps étrangers	Caillot- Débris	BPH	0
Brassage (cuve de dilution d'amidon- cuve amidon et cuve matière)	Biologique	Microorganisme	Germes totaux	Document HEINEKEN	INF à 5 col/100ml
		Microorganisme	Bacilles lactiques	Document HEINEKEN	0
	Physique	Corps étrangers	Plastique et débris de métal	BPH-CODEX	0
	Chimique	Résidus des produits de nettoyage	Soude	BPH-CODEX	0
Filtration (filtre-presse)	Biologique	Microorganisme	Germes totaux	Document HEINEKEN	INF à 5 col/100ml
		Microorganisme	Bacilles lactiques	Document HEINEKEN	0
	Chimique	Résidus des produits de nettoyage	Soude	BPH - CODEX	0
Décantation	Biologique	Microorganisme	Germes totaux	Document HEINEKEN	inf. à 5 col/100ml
		Microorganisme	Bacilles lactiques	Document HEINEKEN	0
	Chimique	Résidus des produits de nettoyage	Soude	BPH- CODEX	0
Ebullition	Biologique	Microorganisme	Germes totaux	Document HEINEKEN	inf. à 5 col/100ml
		Microorganisme	Bacilles lactiques	Document HEINEKEN	0
	Chimique	Résidus des produits de nettoyage	Soude	BPH- CODEX	0
	Physique	Corps étrangers	Plastique et débris de métal	BPH- CODEX	0
Refroidissement	Biologique	Microorganisme	Germes totaux	Document HEINEKEN	inf. à 5col/100ml
		Microorganisme	Bacilles lactiques	Document HEINEKEN	0
	Chimique	Résidus des produits de nettoyage +fluide frigorifique	Soude	BPH- CODEX	0
Filtration d'air	Biologique	Microorganisme	Germes totaux	Document HEINEKEN	inf. à 5 col/100ml

Tableau 9 : VALIDATION DES DANGERS

Etape	Type de danger	Contaminant	Type de contaminant	Référence réglementaire	Tolérance
Ensemencement par la levure	Biologique	Microorganisme	Germes totaux	Document HEINEKEN	inf. à 5col/100ml
		Microorganisme	Bacilles lactiques	Document HEINEKEN	0
		Résidus des produits de nettoyage	Soude et désinfectant	BPH- CODEX	0
Fermentation et garde	Biologique	Microorganisme	Germes totaux	Document HEINEKEN	inf. à 5col/100ml
		Microorganisme	Bacilles lactiques	Document HEINEKEN	0
	Chimique	Résidus des produits de nettoyage	Soude et désinfectant	BPH- CODEX	0
Filtration	Biologique	Microorganisme	Germes totaux	Document HEINEKEN	inf. à 5col/100ml
		Microorganisme	Bacilles lactiques	Document HEINEKEN	0
	Physique	Corps étranger	Débris	BPH-CODEX	0
	Chimique	Résidus des produits de nettoyage	Soude et désinfectant	BPH- CODEX	0
Cuve bière claire	Biologique	Microorganisme	Germes totaux	Document HEINEKEN	inf. à 5col/100ml
		Microorganisme	Bacilles lactiques	Document HEINEKEN	0
	Chimique	Résidus des produits de nettoyage	Soude et désinfectant	BPH-CODEX	0

Tableau 10 : VALIDATION DES DANGERS

Etape	Type de danger	Contaminant	Type de contaminant	Référence réglementaire	Tolérance
Lavage des bouteilles	Biologique	Microorganisme	Germes totaux	Document HEINEKEN	inf. à 5 col/100ml
	Physique	Corps étrangers	Tous	BPH-CODEX	0
	Chimique	Présence des résidus de nettoyage	Soude	BPH-CODEX	Pas de coloration avec la phenolphthaline
Inspection	Physique	Corps étrangers	Tous	BPH-CODEX	0
		Eau de rinçage	Eau de rinçage	Document constructeur	3 à 4 mm
Soutirage	Biologique	Microorganisme	Germes totaux	Document HEINEKEN	inf. à 5col/100ml
		Microorganisme	Bacilles lactiques	Document HEINEKEN	0
	Physique	Corps étranger	Débris de verre	BPH- CODEX	0
	Chimique	Résidus des produits de nettoyage	Soude et désinfectant	BPH-CODEX	0
Bouchage	Biologique	Microorganisme	Germes totaux	Document HEINEKEN+ BPH	inf. à 5col/100ml
Pasteurisation	Biologique	Microorganisme	Germes totaux	Document HEINEKEN	inf. à 5 col/100ml

2 – Plan HACCP et PRPo :

3-1 Système HACCP :

Définition : Hasard Analysis Critical Control Point , ou ADMPC analyse des dangers et points critiques pour leur maîtrise, est une démarche systématique et préventive, communément appliqué au sein des entreprises agroalimentaires dans le dessein d'identifier des dangers spécifiques et déterminer les mesures à adopter en vue de les maîtriser, et ceci dans le but d'assurer la salubrité des aliments, Le système HACCP est un instrument destiné à évaluer les dangers et établir des systèmes de maîtrise axés sur la prévention au lieu de faire appel essentiellement à des procédures de contrôle a posteriori du produit fini.

3-2 Mise en œuvre du plan HACCP :

L'application pratique du concept HACCP pour l'assurance de la qualité des produits alimentaires repose sur sept principes et fait appel à un plan de travail et une méthodologie bien définie.

L'assurance qualité basée sur a démarche HACCP repose sur sept principes :

Principe 1 : procéder à **l'analyse des dangers**, il consiste à identifier les dangers associés à l'élaboration d'un produit, et ce à tous les stades de fabrication

Principe 2 : **identifier les points critiques** pour la maîtrise de ces dangers

Principe3 : **fixer le ou les seuil(s) critiques(s)** dont le respect atteste la maîtrise effective des CCP (analyse quantitative des risques), Ces limites critiques sont des critères opérationnels (valeurs limites, niveaux cibles, tolérances)

Principe 4 : **mettre en place un système de surveillance** permettant de s'assurer de la maîtrise effective des dangers aux points critiques

Principe5 : **Etablir les mesures correctives** à prendre lorsque la surveillance révèle qu'un point(s) critiques(s) donné n'est pas (ou ne sont plus) maîtrisé(s)

Principe6 : **Définir les procédures de vérification**, destiné à confirmer que le système HACCP fonctionne convenablement

Principe 7 : **Réaliser un système documentaire** approprié (méthodes et résultats de contrôle, mesures préventives et correctives ainsi que d'autres éléments d'informations pertinentes

PLANIFICATION & ETUDE HACCP

Tableau 13 : PLAN HACCP ET PRPO

Etape	CCP/ PRPO	Danger	Critère à surveiller	limite critique ou valeur cible	Document de référence	surveillance			Action corrective / Correction		Enregistrement/vérification
						comment	qui	fréquence	comment	qui	
refroidissement	PRPO 1	Fuite du fluide frigorigère	Etat de l'échangeur	Très bon état	Guide BPH	Entretien planifié	Service fabrication	1 fois / an	Changement des joints et des plaques défectueuses	Sce maintenance et fabrication	Registre cave-Vérification sur place PH du mout CQ
			Différence entre Pression entrée bière et pression eau alcoolisée	Positive	Guide BPH	contrôle régulier		Pour chaque brassin	Eliminer le produit refroidi		
Injection d'air	PRPO 2	Air contaminé	Charge microbienne dans le moût froid et membrane	< 5 colonies / 100 ml	Document Heineken	Analyse M-bio du moût froid	CQ	2 fois / semaine	changement du filtre	CQ	Registre LB08 Vérification 1fois/an de la bière
Lavage des bouteilles	Prpo3	Trace de soude	Trace de soude	0	Guide BPH	Contrôle régulier	CQ	3fois /j	Arrêter la laveuse Refaire le lavage et voir pression de rinçage et injecteur	CQ +opérateur	Registre LB06 Vérification sur place par l'opérateur
inspection	PRPO 4	Passage des bouteilles NC	Bouteilles suspectes	Liquide résiduel 3à 4mm et autre : absence	Guide BPH et document constructeur huft	Passage des bouteilles test	CQ+Opérateur	3 fois/j	Régler la sensibilité de l'inspectrice Isoler le lot	Sce maintenance	Registre LB06 Vérification sur place par l'opérateur
soutirage	PRPO 5	Débris de verre	Présence de débris de verre	Absence	Guide BPH	Contrôle bouteilles voisines après éclatement+ contrôle des douches	opérateur	Continue	Renforcer le rinçage + vérification	Opérateur et sce maintenance	Registre embouteillage Vérification sur place par l'opérateur

Etape	CCP/ PRPO	Danger	Critère à surveiller	limite critique ou valeur cible	Document de référence	surveillance			Action corrective / Correction		Enregistrement/vérification
						comment	qui	fréquence	comment	qui	
Pasteurisation	CCP1	Survie des micro-organismes	Charge microbienne dans PF	1 C/100 ml	Document Heineken	Analyse Microbiologique du PF	CQ	3 f / j	Eliminer le produit	Sce de production	Registre LB09 Vérification de bière 1fois / an
			Le barème de température de pré pasteurisation et pasteurisation	Pré Pasteurisation 61 à 64 pasteurisation 60 à 64	Document Heineken	Suivi par Thermomètre (afficheur)	CQ	En continue	Isoler le produit et contrôle d'un échantillon + ajuster le barème de pasteurisation	CQ + Sce de maintenance	Rapport journalier + Registre LB06 Vérification des températures des bains et UP 20+/- 10 (fiche)
Nettoyage désinfection	PRPO 6	Résidus des produits de ND	Trace de produits de ND	Absence de résidus	Guide BPH+ CODEX	Analyse des eaux de rinçage et contrôle	CQ	Après Chaque opération	Optimisation de procédures de ND et revoir la conception du CIP	CQ + production	Registre de chaque étape vérification sur place microbio

Tableau 14 : Plan HACCP et PRPo

3 -Analyse du contrôle de température et les unités de pasteurisation :

Tableau 11 : résultat des contrôles

Date	contrôle		
	Température	U,P	microbiologie
12/05/2014	RAS	RAS	RAS
	RAS	RAS	RAS
	RAS	RAS	RAS
13/05/2014	RAS	RAS	RAS
	RAS	RAS	RAS
	RAS	RAS	RAS
14/05/2014	RAS	RAS	RAS
	RAS	RAS	RAS
	RAS	RAS	RAS
15/05/2014	RAS	RAS	RAS
	RAS	RAS	RAS
	RAS	RAS	RAS
16/05/2014	RAS	RAS	RAS
	RAS	RAS	RAS
	RAS	RAS	RAS
19/05/2014	RAS	RAS	RAS
	RAS	RAS	RAS
	RAS	RAS	RAS
20/05/2014	RAS	RAS	RAS
	RAS	RAS	RAS
	RAS	RAS	RAS
21/05/2014	RAS	RAS	RAS
	RAS	RAS	RAS
	RAS	RAS	RAS
22/05/2014	RAS	RAS	RAS

Echantillon à analyser	Les micro-organismes cherchés	Les milieux de culture	Technique d'analyse	La température d'incubation en (°C)
Eau	Germes totaux	PCA	Ensemencement en mélange	37
	Coliformes	MELS	Filtration sur membrane	37
Produit fini mout	Germes totaux	WLN-	Filtration sur membrane	30
	Bactéries lactiques	Rak-Ray	En anaérobiose	30
Fermentation garde levure	Germes totaux	WLN+	Ensemencement en mélange	30
	Bactéries lactiques	Rak-Ray	En anaérobiose	30

Tableau 12 : Analyse des échantillons

Objet : cette validation décrit le suivi de contrôle des températures ainsi que les unités de pasteurisation

Domaine d'application : cette validation s'applique à l'étape de pasteurisation

Documents de références : Guide de bonnes pratiques d'hygiène dans une brasserie ISO 22000 version 2005

Les contrôles sont bien détaillés au niveau des fiches du contrôle et de suivi des unités de pasteurisation et ne montrent aucune anomalie

La pasteurisation est un traitement thermique modéré qui tue la plupart des micros organismes sensible à la chaleur come par exemple les levures, les moisissures mais pas les spores

La pasteurisation de la bière consiste en général à la chauffer durant 20min à 60°C, elle préserve la consistance, l'apparence et le gout des aliments traités

La pasteurisation est également le procédé de choix pour conserver aux aliments leurs protéines, leurs vitamines, et leurs sels minéraux même si elle permet des durées de conservation moins longues

A BRANOMA, la pasteurisation se fait pour des bouteilles, les bouchons, et la bière :

-Elle permet de détruire les éventuelles levures s'échappant à travers le filtre et qui pourraient troubler la bière ainsi tout germe pathogène pouvant entraîner une contamination ultérieure du produit pour assurer une longue conservation.

Il est nécessaire de la faire passer la bière dans un tunnel équipé de 6 bains remplis d'eau à différentes températures :

- ▶ Deux bains à 36°C placés au début et à la fin du pasteurisateur.
- ▶ Deux bains à 51°C placés au début et à la fin du pasteurisateur.
- ▶ Un bain à 60°C : pré-pasteurisation.
- ▶ Un bain à 61°C : pasteurisation.

Les bouteilles remplies de bière passent sur un tapis roulant sous des douches d'eau chaude qui cède sa chaleur aux bouteilles.

Conclusion :

Pour les entreprises agro alimentaires, la norme ISO 9001 est un outil de développement qui se repose sur un certain nombre de principes de management de la qualité, notamment une forte orientation client, la motivation et l'engagement de la direction, l'approche processus et l'amélioration continue. Elle seule ne peut pas assurer la qualité hygiénique du produit alimentaire du fait qu'elle néglige le côté relatif à la salubrité des aliments. En revanche la nouvelle norme ISO 22000 adopté par BRANOMA recommande la mise en place d'un système HACCP avant d'entamer la démarche qualité.

Ceci explique les résultats du contrôle des températures et des unités de pasteurisation où on n'a signalé aucune anomalie, un résultat qui prouve que les commandes mises en place par le SMI sont bien maîtrisées et leurs application répondent aux normes. BRANOMA cherche toujours a démontrer son aptitude à fournir régulièrement une bière conforme aux exigences des clients et vise à accroître leurs satisfaction par l'application efficace du système management intégré.

Références Bibliographiques :

- Documentation interne de BRANOMA.
- NF EN ISO 9001 (Novembre 2008).
- Manuel des processus (Octobre 2012).
- Manuel de la sécurité des denrées alimentaires.