

Pasteurisation -FLASH



Figure 1: moisissures et levures.

1. La technologie brassicole.

1.1. Définition de la Pasteurisation- FLASH (PF).

But : l'épuration sélective de levures et moisissures (qui forment souvent un réel problème en utilisant les fruits) et les lactobacilles.

Sélectivité est le mot-clé dans cette définition. Sachant que la pasteurisation a en effet éliminé plusieurs organismes, il faut continuer à garder au frais la bière puisqu'il reste toujours des organismes végétatifs (seulement la stérilisation tue tout organisme).

La pasteurisation donne une stabilité microbienne et physico-chimique. Il faut avouer que la pasteurisation influence le profil du goût de la bière, à un point tel qu'on conseille vivement la pasteurisation des bières ambrées (brassées au malt caramélisé) afin d'obtenir un goût moelleux.

La pasteurisation est surtout importante pour les bières à base de fruits : le risque de contamination par des organismes faisant partie intégrale selon la maturation ou la méthode de conservation des fruits.

Les moisissures sont parfois très résistantes. Les bières du type PILS, avec leur goût typiquement amer, sont extra-sensibles à l'infection et sont donc les premières à être influencées au niveau de la teneur du goût par la PF.

Faut-il appliquer ou pas la PF ? La réponse est fonction du temps de conservation prévu et de la teneur du goût de la bière après la pasteurisation. Celui-ci correspond-il aux valeurs préproposées ?

1.2. Les unités de Pasteurisation (UP) – Pasteurisation Units (PU).

L'efficacité de la pasteurisation ou la façon de pasteuriser la bière, est déterminée en UP. La pasteurisation s'effectue toujours à une température au-dessous de 100° C, la PF par contre se fait le plus souvent entre les 65° et 80°C durant une période de 15 à 30 secondes.

L'UP est déterminé par 2 paramètres D et Z en attribuant une valeur numérique au résultat du traitement même de la pasteurisation :

- D indique le temps (en minutes) nécessaire pour éliminer – à une température constante – 90 % des organismes végétatifs, y compris les résidus.
- Z indique l'augmentation de la température ΔT (en Kelvin) nécessaire pour réduire le temps (en min.) à 90 %.

=> On peut en conclure que la FP est le résultat d'une certaine durée à une certaine température. Pour la bière, la formule suivante s'applique :

$$PU = t * 1.393^{(T_p - 60^\circ \text{C})}$$

t = le temps de passage en minutes, et
 T_p = la température de la pasteurisation

2. La pasteurisation variable.

2.1. Diagramme du traitement et de l'instrumentation (cfr. Annexe 1)

2.2. Comment traiter le gaz carbonique (CO₂) ?

La bière au fond n'est qu'une mixture d'un liquide et d'un gaz et ça pose un problème lorsqu'on procède à un PF de la bière ; sachant que la dissolubilité du gaz est fonction de pression et température. Si on veut alors réchauffer la bière afin d'y éliminer certains organismes, il faut y procéder en restant constamment au-dessus de la pression de saturation du gaz carbonique.

Le diagramme suivant nous donne la pression de saturation et la pression pendant les phases consécutives dans les différentes zones du PF.

Il faut que le système de contrôle du PF puisse maintenir ces pressions dans les différentes zones de sorte que la bière peut maintenir la teneur souhaitée de gaz carbonique.

La pasteurisation s'exécutant en série avec les bouteilles ou l'enfûtage, cette opération doit être exécutée correctement parce-qu'il ne reste plus la moindre occasion au brasseur d'adapter la teneur en gaz carbonique plus tard.

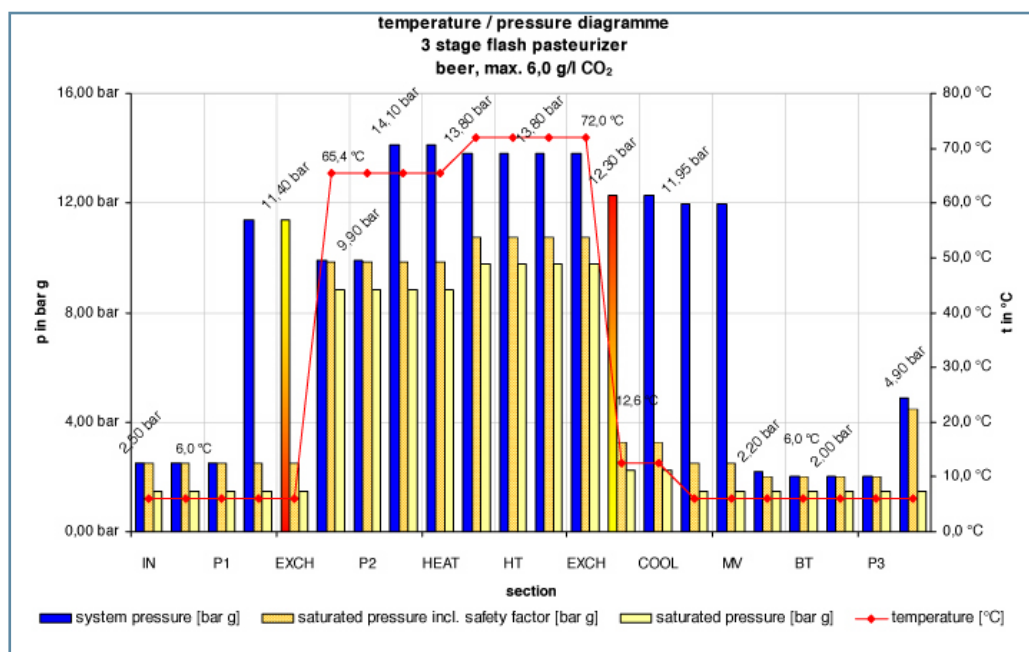


figure 2 : diagramme de la température/pression de la PF.

2.3. Contrôle allant de l'UP - sliding PU control.

Le débit de l'unité de remplissage (de bouteilles ou de fûts) étant variable et en plus puisque le PF fonctionne en série avec cette unité, le PF doit être capable de traiter ce débit variable/fluctuant sans qu'une sous-pasteurisation ou sur-pasteurisation se produise. Autant l'une que l'autre résulte en une qualité moindre de la bière : la sous-pasteurisation produisant une bière instable du point de vue microbiologique, la sur-pasteurisation influençant négativement la teneur du goût de la bière. Afin de pouvoir faire ce débit fluctuant, on utilise un contrôle UP glissant, en fonction des conditions de la ligne de remplissage.

On installe un réservoir tampon entre le PF et le remplisseur dans le but de réduire la dépendance de PF. L'amélioration de l'instrumentation et les processeurs plus puissants augmentent la précision des PF modernes momentanément à environ 4 UP. Ce niveau de précision ainsi qu'une flexibilité quasi illimitée, offre des avantages considérables au PF en le comparant à l'équipement de pasteurisation de passage en tunnel (tunnel pasteurisor) :

- Un débit baissant au remplisseur résulte en :
 1. un accroissement du niveau du réservoir tampon,
 2. une réduction du débit du PF.
- Un débit croissant au remplisseur résulte en :
 1. une réduction du niveau du réservoir tampon,
 2. un accroissement du débit du PF.

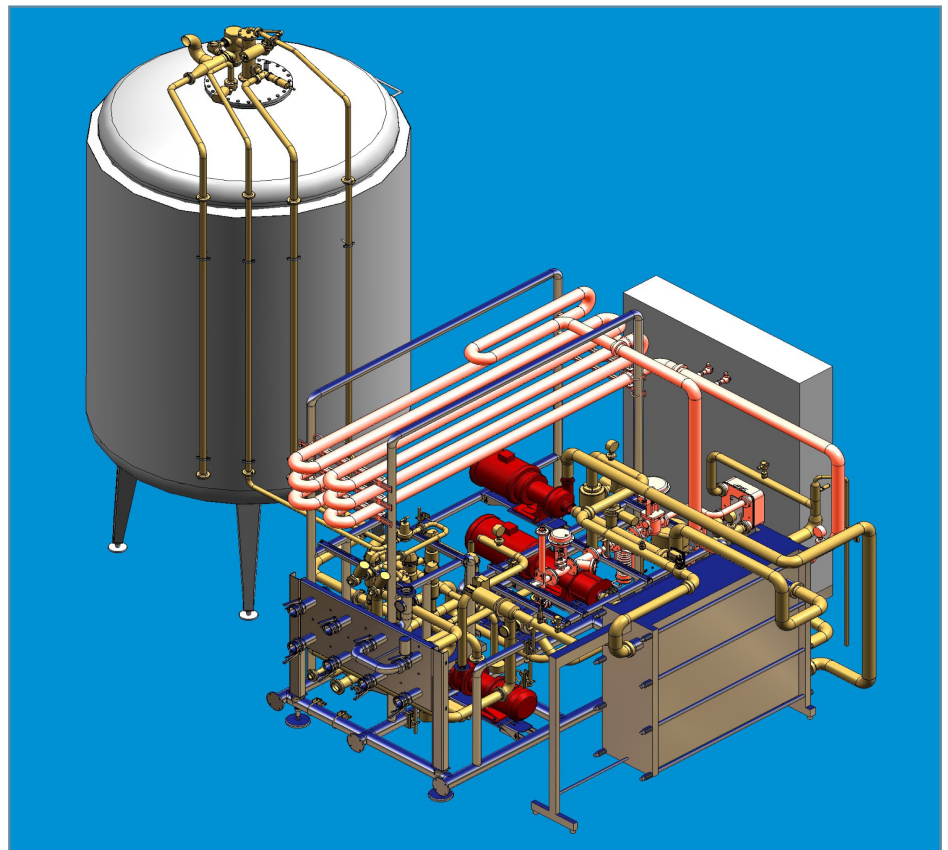


Figure 3: diagramme -3D illustrant les composants du processeur.

2.4. L'unité 3D.

La photo suivante illustre très bien les divers composants constituant un PF :

- L'échangeur de chaleur y compris les différentes zones, le refroidissement, la régénération et le réchauffement à vapeur,
- Le réservoir tampon pour le contrôle glissant UP,
- La tuyauterie de garde pour adapter la durée,
- Le panneau de contrôle,
- Le tableau d'accouplement pour le CIP.

2.5. Les Composants.

Le PF est composé en fait d'une série de composants relativement standardisés. Ces différents composants peuvent être acquis par le fournisseur du PF auprès de diverses entreprises.

Au cas où vous auriez une certaine préférence d'équipement pour, par exemple, l'échangeur de chaleur, les valves ou les diverses instrumentations, prière de nous en prévenir d'avance et à temps.

3. Le procédé de la PF et la refermentation en bouteille.

Ce procédé entraîne quelques avantages significatifs pour la refermentation en bouteille. Afin de bien pouvoir contrôler et surtout maîtriser la refermentation en bouteille, le brasseur doit savoir la quantité exacte de l'extrait (sucre liquide ou moût) ainsi que la quantité exacte de la levure. La durée de la garde et la température pendant la refermentation sont évidemment aussi très importantes. Les deux facteurs les plus difficiles sont la détermination exacte de la levure et du sucre.

Le dosage du sucre et de la levure, combinés à la PF, peut améliorer nettement ce processus. En effectuant le dosage du sucre avec la bière, la pasteurisation du sucre s'effectue ainsi avec la bière. L'avantage d'une telle opération est qu'aucun organisme nuisible, provenant du sucre, ne peut intégrer/contaminer la bière. La PF élimine tout organisme vivant de la bière, y compris la levure. Il faut donc ajouter proportionnellement - en fonction du débit de remplissage - une concentration exacte de levure après la pasteurisation. Les bouteilles ainsi remplies auront un mélange parfait pour effectuer la refermentation en bouteille avec succès, à savoir sans le moindre résidu d'organismes quelconques (ce qui importe ici est la levure !), une bière toute pure et du sucre. En y ajoutant proportionnellement au dernier moment la levure, cette dernière étape est alors, elle aussi, pleinement sous contrôle.

4. La PF de bouteilles & fûts.

La société allemande Kronen – elle-même productrice d'équipement de pasteurisation flash (PF) et de pasteurisation de passage en tunnel (tunnel pasteurisation - TP) – vient de réaliser une étude examinant les conséquences des deux systèmes. On y compare un équipement TP d'une capacité de 50.000 bph à un équipement PF de 450 HI/h. Comme facteurs relevant on a retenu la sécurité, la stabilité biologique, la maintenance et les équipements d'utilité, résultant en un facteur 4.

Les coûts – sur base de 1.000 bouteilles – pour l'équipement PF s'élèvent à € 0.55 tandis que la solution TP fait monter les coûts à €2.10. La PF est considérée comme un standard pour le processus d'enfûtage. Cette étude démontre clairement que ce procédé est à conseiller vivement pour le processus de remplissage des bouteilles. Cette conclusion présente encore plus de prépondérance lors du brassage de bières spéciales comme la refermentation en bouteille ou de bières très sensibles à la teneur du goût, où un contrôle UP très exact s'impose, et encore pour les brasseries nécessitant une flexibilité maximale, due à la grande variété de bières proposées.

5. Conclusions :

Dans le but d'améliorer la fraîcheur de la bière et d'obtenir une flexibilité maximale lors de la distribution, la PF nous offre une excellente opportunité. Il faut bien vérifier que la teneur du goût de la bière après PF, correspond aux exigences posées auparavant. En comparant la PF au PT – examen des paramètres flexibilité, coûts opérationnels, stabilité microbienne – on constate que la PF offre au brasseur un maximum de facilités.

 **KATHINKA** ENGINEERING
brewers, process engineers & consultants

Van Luppenstraat 10,
2018 Antwerpen, Belgium.
phone: + 32 (473) 581 950
fax: +32 (03) 230 31 08
email: robert@kathinka-assoc.com