

## Des données meilleures pour une bière meilleure



étalonnés en degrés Plato, Brix ou Balling, ou pour fournir la densité, selon la préférence de la brasserie.

Ils sont disponibles avec les certifications 3-A Sanitary et EHEDG et conçus pour résister aux procédures de nettoyage et de rinçage NEP et SEP.

Un certain nombre de technologies ont été utilisées pour surveiller différents aspects du processus de brassage, mais les méthodes comme la turbidité et la densité peuvent causer des erreurs de mesure en raison de l'encrassement et de l'interférence des plus grosses particules en suspension (en particulier dans la cuve de brassage et de filtration) et sous l'effet des bulles et de la mousse qui sont présentes dans la plupart des étapes. La surveillance de l'indice de réfraction présente donc un avantage significatif, le principal avantage des réfractomètres Vaisala étant la fourniture de mesures précises à chaque étape du processus de brassage, indépendamment de ces interférences.

Un autre avantage des réfractomètres est leur temps de réponse, qui s'avère particulièrement bénéfique dans la ligne d'emballage/remplissage et le processus NEP - nous y reviendrons plus tard.

Les mesures de l'indice de réfraction (RI) prennent appui sur l'angle de réfraction de la lumière dans le milieu opérationnel et utilisent une source lumineuse à LED. Un capteur détecte en continu l'angle critique auquel la réflexion totale de la lumière commence, et la concentration de solides dissous est calculée en tenant compte des conditions de processus prédéfinies. Les réfractomètres sanitaires de Vaisala sont donc fournis avec un étalonnage en usine pour répondre aux exigences spécifiques de la brasserie et conviennent à la plupart des étapes du brassage, dont certaines sont décrites ci-dessous.

Les brasseurs-malteurs attribuent souvent leur succès à la passion, à la détermination et à l'innovation, mais une fois qu'une bière a été développée et commercialisée, tout est une question de cohérence. La surveillance des processus a donc un rôle clé à jouer. Dans l'article suivant, nous expliquons comment les réfractomètres en ligne, placés stratégiquement à chaque étape du processus de brassage, permettent d'optimiser les différentes étapes, d'économiser de l'énergie, de réduire les déchets, de diminuer les coûts et d'aider à fournir une bière de qualité supérieure.

### Échantillonnage vs surveillance continue

Certaines brasseries se fient à l'échantillonnage manuel et à l'analyse en laboratoire, mais cette approche présente un certain nombre de grands inconvénients. C'est pourquoi, nombreux sont ceux qui recourent à la surveillance en ligne et à un certain niveau d'automatisation.

L'analyse en laboratoire est évidemment une composante essentielle de la recherche et du développement ; elle délivre un aperçu des effets des différentes matières premières ou procédés sur des caractéristiques comme la saveur et l'arôme. L'analyse en laboratoire joue également un rôle important dans le travail d'investigation ;

elle aide à comprendre la chimie. Cependant, du point de vue de la production, l'échantillonnage et l'analyse ont une valeur limitée en raison du coût et du délai impliqués - au moment où un résultat de laboratoire révèle un problème, un volume important de produit peut déjà avoir quitté la brasserie. De même, les échantillons représentent un « instantané » du processus à un moment donné. Ils ne peuvent donc pas assurer le contrôle-commande ou déclencher l'alarme en temps opportun, sans parler des tendances.

### Technologie de surveillance

Les réfractomètres sanitaires K-PATENTS<sup>®</sup> de Vaisala peuvent être

## Maltage

En général, le maltage a lieu dans une cuve isolée avec un faux fond. Le malt est trempé dans de l'eau chaude qui active les enzymes entraînant la décomposition de l'amidon du malt et la libération de sucres simples, pour produire du moût.

Le maltage est une étape cruciale car il détermine la structure finale de la bière, il est donc important de maintenir une production de moût constante. Le réfractomètre permet de mesurer la concentration de moût dans l'eau au niveau du tuyau de sortie.

La filtration est le processus consistant à séparer les grains du moût. Elle est souvent réalisée dans un compartiment séparé, la cuve de filtration.

## Filtration

L'eau de barbotage rince les grains à l'intérieur de la cuve de filtration afin d'achever l'extraction des sucres, produisant un moût clair dont la concentration diminue progressivement au cours du rinçage. Le réfractomètre mesure en continu cette concentration, ce qui permet de détecter le point d'arrêt approprié pour le rinçage et d'éviter l'utilisation excessive d'eau et d'énergie.

## Houblon

Une fois le moût sucré séparé, il est pasteurisé dans un réservoir à moût chaud. C'est à ce stade que le houblon et d'autres arômes peuvent être ajoutés. L'ébullition du moût met fin à l'activité enzymatique, préserve les protéines positives pour la mousse, évapore les composés volatiles de saveur indésirables et aide à former les composés de goût et d'arôme désirés. Il apporte également l'intensité ou la densité appropriée au liquide, il s'agit donc d'une étape extrêmement importante du processus de brassage.

Le réfractomètre est installé directement dans la chaudière à ébullition, fournissant des mesures

continues de l'intensité/densité du moût afin que le brasseur puisse déterminer exactement quand le moût a atteint la valeur requise. Cela améliore la qualité et la consistance de la bière, tout en aidant à optimiser le temps de brassage et la consommation d'énergie.

## Filtrage dans le whirlpool

Après l'ébullition, le moût est transféré dans un réservoir à moût chaud, où les particules solides (restes de houblon et protéines coagulées) sont séparées du moût amer. Le réservoir à moût chaud provoque la coagulation et la sédimentation des particules résiduelles du liquide, formant un liquide boueux, le trouble, qui est partiellement retiré du fond du réservoir. Il est important que les solides soient éliminés rapidement et efficacement pour produire un moût clair et amer avant de passer à l'étape suivante. Un réfractomètre peut donc être installé avant et/ou après le réservoir à moût chaud.

## Réfrigération

Une fois l'ébullition terminée, le moût est refroidi par un échangeur de chaleur qui récupère une partie de l'énergie utilisée pour faire bouillir le moût. Des réfractomètres peuvent être installés à la sortie du refroidisseur pour procéder au contrôle de qualité ; s'assurer que le moût amer contient la concentration exacte de solides dissous avant la fermentation. Alternativement, ou en plus, une mesure peut être effectuée après la cuve d'ébullition et avant le réservoir à moût chaud pour empêcher la transformation du moût amer qui ne répond pas aux spécifications requises.

## Fermentation

Au cours du processus de fermentation, la levure transforme les sucres et les acides aminés du moût en dioxyde de carbone et en alcool. La densité du liquide de fermentation est mesurée sous forme de densité spécifique ou

densité relative en comparaison à l'eau. Dans l'industrie brassicole, ceci est principalement mesuré sur l'échelle de Plato qui est comparable à l'échelle Brix utilisée par l'industrie du vin.

Les levures saturées s'accumulent au fond de la cuve de fermentation et sont régulièrement éliminées, ce qui permet de clarifier la bière.

La densité du moût varie en fonction de la teneur en sucre, si bien que les valeurs de densité diminuent à mesure que la fermentation progresse. Le pourcentage d'alcool peut être calculé à partir de la différence entre la densité du moût d'origine et la densité spécifique actuelle. Les réfractomètres sont donc capables de suivre de près le processus de fermentation ; en fournissant aux brasseurs des informations en temps réel sur le processus et en leur permettant de déterminer avec précision quand la fermentation est terminée.

## Filtration et maturation

La maturation comprend toutes les transformations qui ont lieu entre la fin de la fermentation primaire et l'élimination de la levure contenue dans la bière. Après la fermentation, la bière est mise au repos afin que toute levure restante puisse se déposer au fond de la cuve. Cependant, différentes techniques de filtration sont souvent appliquées pour clarifier davantage la bière. C'est la dernière occasion d'influencer le profil de qualité de la bière – saveur, amertume, stabilité de l'odeur et de la mousse, clarté, couleur, teneur en alcool et en gaz. Tous ces facteurs varient en fonction des exigences de la marque : les réfractomètres peuvent donc jouer un rôle essentiel dans le contrôle de la qualité.

## Remplissage et NEP

Lorsque la bière est prête à être distribuée, elle est conditionnée dans des bouteilles, des canettes, des fûts et des barriques qui doivent être propres et désinfectés. De plus, les surfaces intérieures des tuyaux, des réservoirs, des cuves et l'équipement de conditionnement doivent être nettoyés entre les lots et les différents produits. Connu sous le nom de Nettoyage en place (NEP), cette étape protège les produits de brasserie de la contamination microbiologique et chimique. Dans les grandes brasseries modernes, les processus de nettoyage sont complexes de sorte que l'automatisation est fréquemment utilisée pour améliorer la vitesse et l'efficacité, et réduire les coûts.

Sur la ligne de remplissage, le réfractomètre détecte instantanément les interfaces de nettoyage produit-produit et produit-NEP, permettant un changement efficace entre les produits ou les lots. Le signal de sortie du réfractomètre peut également être utilisé pour la surveillance du contrôle qualité et garantir une sélection correcte du produit et de son emballage. Le temps de réponse du réfractomètre permet de détecter très rapidement les interfaces (entre produit/produits de nettoyage/eau), ce qui évite le gaspillage et empêche la contamination du produit.

La surveillance continue des processus d'emballage et de NEP réalisée avec les réfractomètres Vaisala permet donc d'automatiser les processus, de réduire le gaspillage et de diminuer les coûts et la consommation d'énergie.

## Pourquoi utiliser des réfractomètres dans toute la brasserie ?

Contrairement à d'autres méthodes, les réfractomètres de Vaisala offrent un meilleur aperçu de chaque étape du processus de brassage. Ils ne sont pas affectés par les particules en suspension, les bulles ou la couleur, et avec l'option de lavage automatique du prisme à la vapeur ou à l'eau chaude à haute pression, ils sont insensibles à la mise à l'échelle ou à l'encrassement.

Chaque réfractomètre Vaisala est étalonné en usine sur toute la plage de mesure (par exemple 0 à 100 degrés Plato). Ils peuvent donc aisément changer d'emplacement, sans qu'il faille modifier les paramètres. De plus, les réfractomètres Vaisala ne nécessitent aucun réétalonnage ou maintenance de routine.

En résumé, il est certainement vrai que le succès du brassage repose sur la passion, la détermination et l'innovation, mais grâce à la réfractométrie, les brasseurs-malteurs peuvent optimiser leurs processus, réduire les déchets, diminuer la consommation d'énergie et être certains qu'ils continueront à produire une bonne bière de qualité.

Téléchargez la note d'application sur [l'optimisation du processus de brassage de la bière](#) pour plus de détails.

Rendez-vous sur [la page dédiée aux réfractomètres](#) pour en savoir plus sur la technologie des réfractomètres et leur vaste gamme d'applications industrielles.

# VAISALA

[www.vaisala.fr](http://www.vaisala.fr)

Veuillez nous contacter  
à l'adresse suivante  
[www.vaisala.fr/contactus](http://www.vaisala.fr/contactus)



Scanner le code  
pour obtenir plus  
d'informations

Réf. B212454FR-A © Vaisala 2022

Ce matériel est soumis à la protection du droit d'auteur. Tous les droits d'auteur sont retenus par Vaisala et ses différents partenaires. Tous droits réservés. Tous les logos et/ou noms de produits sont des marques déposées de Vaisala ou de ses partenaires. Il est strictement interdit de reproduire, transférer, distribuer ou stocker les informations contenues dans la présente brochure, sous quelque forme que ce soit, sans le consentement écrit préalable de Vaisala. Toutes les spécifications – y compris techniques – peuvent faire l'objet de modifications sans préavis.