

EXNER PROCESS EQUIPMENT



EXSPECT 271

**La solution pour la mesure
du trouble dans la bière**

Mesure de la turbidité ou du trouble d'une bière

Pour évaluer une bière, que ce soit le produit fini ou pendant le processus de brassage, il faut mesurer des indices tant visuels qu'aromatiques. Est-ce que cela a bon goût ? La couleur est-elle jolie ? La bière est-elle turbide ? Est-elle trouble et si ce trouble est significatif est-ce révélateur d'un problème de production ?

Le trouble est une préoccupation majeure du brassage de la bière, car de nombreuses bières produites industriellement sont connues pour leur limpidité et leur brillance.

La présence de trouble est typique de nombreuses bières traditionnelles, telles que les Hefeweizens et autres bières à base de blé. De plus, les « IPA trouble » sont devenues de plus en plus à la mode ces dernières années.

Mais de nombreux brasseurs et très gros brasseurs produisent des bières filtrées, brillantes qui sont vendues en très grands volumes dans le monde entier. Pour ces produits, la constance et leur aspect sont synonyme de qualité et optimise l'impact visuel du produit et donc la satisfaction du consommateur.



Le brassage de la bière à l'échelle industrielle pose de sérieux problèmes pour assurer la constance et la qualité du produit, y compris son niveau approprié ou son manque de trouble.

L'une des formes de trouble les plus courantes est le trouble au froid/colloïdal ("Chill Haze"). Ce dernier est le résultat de liaisons entre protéines et polyphénols (oligo-éléments présents ici dans les céréales) qui forment de grosses particules réfléchissant la lumière et qui deviennent ainsi visibles. Le "Chill Haze" tire son nom du fait que ces particules disparaissent lorsque la température de la bière dépasse 20° C.

Tant que les particules sont solubles à des températures plus chaudes, le "Chill Haze" ne pose pas de problème. Cependant, si lorsque ce phénomène apparaît et n'est pas réglé rapidement assez longtemps ou si les particules s'oxydent, alors elles formeront des particules plus grosses qui ne sont plus solubles. Le résultat est une bière qui reste trouble en permanence.

Plus sérieusement, le trouble peut être un signe précoce d'une bière infectée, compromettant le goût final du produit.

L'esthétique visuelle n'est pas la seule préoccupation en matière de trouble. Le trouble peut être le signe d'un lot de bière infectée par une levure sauvage telle que *Brettanomyces*, ou des bactéries de type *Lactobacillus* et *Acetobacter aceti* ou d'autres organismes indésirables. Bien que la plupart des formes d'infection ne posent pas de problème de santé, celle-ci peut néanmoins affecter négativement le goût du produit final.

Pour les brasseurs produisant de la bière en grande quantité, il est impossible de se fier à une inspection visuelle pour évaluer le trouble de la bière et cela est particulièrement vrai lorsque la production a lieu dans plusieurs endroits, où la subjectivité de plusieurs maîtres brasseurs entraîne inévitablement un produit de qualité non constante.

Les turbidimètres constituent un moyen objectif et automatisé de mesurer le trouble de la bière et d'assurer la cohérence entre plusieurs lots ou avec de la bière produite en plusieurs régions du monde.

Si le terme « trouble » est le terme le plus souvent utilisé pour décrire la qualité du voile d'une bière, l'opacité d'un liquide est généralement définie en termes de turbidité.

La turbidité est la mesure de la quantité de particules en suspension dans un fluide. Lorsque le nombre de particules dans un fluide augmente, elles commencent à disperser la lumière qui les traverse. Ceci est interprété par l'œil comme un trouble ou un flou.

Dans de nombreuses situations quotidiennes, nous évaluons inconsciemment la turbidité des fluides avec lesquels nous interagissons. L'eau qui sort de votre robinet a généralement une très faible turbidité - c'est clair - et vous n'y réfléchissez pas à deux fois avant de la boire. Mais si vous deviez un jour faire couler le robinet et découvrir que vous aviez un verre d'eau trouble, vous serez probablement instinctivement repoussé.

En effet, nous associons la clarté (faible turbidité) à la pureté alors que le manque de clarté (turbidité élevée) est associé à une contamination. L'eau trouble pourrait simplement contenir une forte teneur en minéraux, mais souvent la turbidité de l'eau fait penser à un développement bactérien.

Le trouble et la turbidité sont le plus souvent contrôlés ou éliminés des fluides, y compris de la bière, par filtration.

Les habitués de la vieille école utilisent du blanc d'œuf (ou un autre additif de "collage") qui est ajouté au brassin, et lorsque l'albumine décante elle fait office de filtre mobile. À grande échelle, ce n'est pas concevable ; les macro-brasseurs pompent la bière à travers de grandes installations de filtration pour obtenir cette clarté recherchée avant de passer au stockage et / ou à l'emboutissage avant la vente de la bière.

La filtration à grande échelle utilise souvent des filtres à plaques et cadres avec un média filtrant. La terre de diatomée est un type classique de média filtrant, que l'on rencontre souvent dans les équipements de

piscine, bien qu'il existe d'autres matériaux, tels que la perlite. Plus récemment, les cartouches de filtration sont devenues plus populaires.

Les filtres à plaque sur cadre sont constitués de plaques verticales recouvertes d'un tissu filtrant. Entre ces plaques se trouvent des cadres alternativement creux ou contenant un média filtrant. La bière est pompée à travers ces cadres qui piègent les solides responsables du trouble. Une bière limpide s'écoule en sortie de filtration.

Mais que se passe-t-il si un des filtres cède et contamine le flux clarifié ? Cela peut être un problème coûteux, car la bière peut être gâchée ou nécessiter une nouvelle filtration pour la rendre conforme aux spécifications. Des hublots de visualisation sur le liquide clarifié sont traditionnellement utilisés pour repérer les moments où la bière n'est plus limpide, mais ils nécessitent l'attention constante d'un opérateur pour s'assurer que tout va bien. De plus, l'estimation visuelle est subjective. Il est facile de voir quand une défaillance grave du filtre s'est produite alors que l'on peut passer à côté des petits problèmes jusque tard dans le processus.

Les turbidimètres offrent un moyen objectif, quantifiable et automatique de mesurer la turbidité dans la bière et autres fluides.

Un turbidimètre est littéralement un œil électronique qui regarde en permanence le flux qui coule et indique la quantité de particules qu'il voit. La mesure du turbidimètre est transmise au système de supervision et de contrôle qui déclenche une alarme lorsque le niveau de particules dépasse le point de consigne prédéfini, avertissant ainsi instantanément l'opérateur pour corriger le problème. Des systèmes plus sophistiqués gèrent automatiquement des procédures d'arrêt du flux de bière ou son détournement vers un réservoir de stockage.

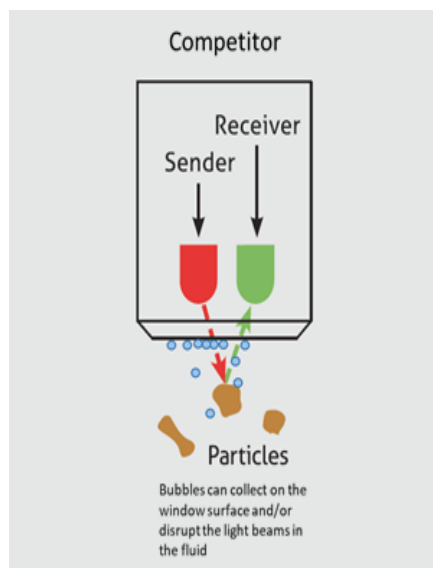
Il convient cependant de prendre certaines précautions lors de l'utilisation de turbidimètres pour la mesure du trouble de bière. Un turbidimètre doit avoir une sensibilité suffisante pour voir de faibles turbidités dans la bière tout en étant résilient à un encrassement optique que cela soit par le dépôt de produit ou par des bulles d'air ou de CO₂ et insensible aux changements de couleur.

L'instrument idéal est un dispositif de mesure à 90° pour la sensibilité, avec une source de lumière dans le proche infrarouge pour éviter la perturbation due aux changements de couleur. La mesure ratiométrique de la dispersion et de l'atténuation, qui prend en compte l'encrassement des fenêtres des mesures au cours du temps, est celle qui fournira des lectures bien corrélées avec les méthodes hors ligne.

Les instruments à diffusion directe et à rétrodiffusion peuvent également être utilisés pour mesurer le trouble de la bière, mais produiront des résultats différents des instruments hors ligne standards.

Les turbidimètres par rétrodiffusion sont souvent perturbés par l'accumulation de bulles et contaminations lumineuses dans les fluides de procédé. Installés dans les conduites, ils émettent de la lumière au travers d'une fenêtre plate dans le flux de traitement. La lumière est ensuite réfléchi (rétrodiffusée) par les particules dans le flux, vers la fenêtre plate du capteur.

Les turbidimètres de cette conception présentent trois défauts inhérents majeurs : ils sont sujet à l'accumulation de bulles sur la fenêtre de mesure, sont difficilement nettoyables et ont souvent un point de focalisation optique situé quelque part au milieu de la canalisation.



En fait, les bulles s'accumulent et s'attardent directement sur la surface de la fenêtre, lorsqu'une zone de basse pression se forme au-dessus de la fenêtre. Les bulles s'accumulent sur la fenêtre et impactent la mesure. Les indications de turbidité affectées de cette manière peuvent être "bruitées" et irrégulières, produisant de faux positifs ou négatifs sur lesquels le système de contrôle et / ou les opérateurs ne peuvent rien.

Les conséquences sont évidentes : des mesures bruitées et inexactes font que turbidités ne sont pas correctement mesurées. Les opérateurs perdent confiance dans l'instrument et l'ignorent, revenant plutôt au contrôle manuel et neutralisant l'objectif d'installation du moniteur.

Pour résoudre ces défauts EXner a développé un nouveau capteur de mesure de turbidité par rétrodiffusion l'EXspect271.

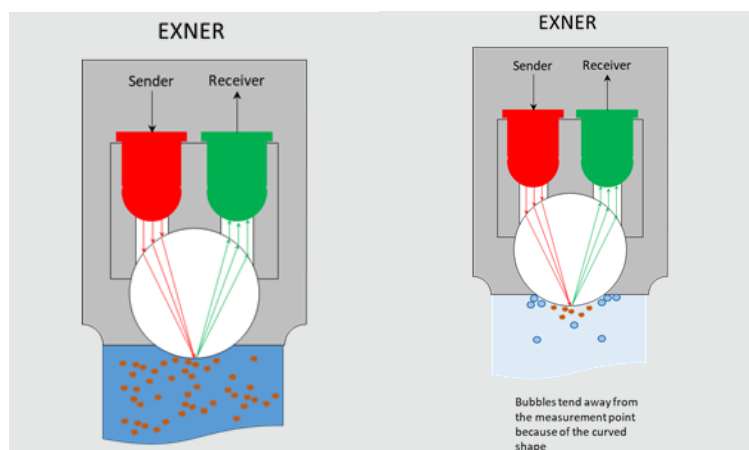
L'EXspect 271 est doté d'une lentille sphérique unique, en contact direct avec le fluide procédé.

La surface de la lentille sphérique combine de nombreux avantages pour un coût relativement modique.

Capteur de mesure compacte, qui s'adapte à n'importe quel diamètre de conduite, qui est parfaitement nettoyable en place est conçu pour éviter l'accumulation de bulles et l'encrassement.



La seconde différence significative est le point de focalisation de la lumière émise. Au lieu que le focus optique ne se trouve quelque part au centre de la canalisation, le focus de l'EXspect 271 se situe exactement au point d'interface entre le fluide procédé et la surface de la lentille sphérique. Ainsi, seule la turbidité du fluide elle-même est mesurée - la mesure n'est pas perturbée par des bulles accumulées à la surface de la lentille, par des réflexions provenant de l'intérieur de la conduite, par la composante absorbance ou par d'autres perturbations.

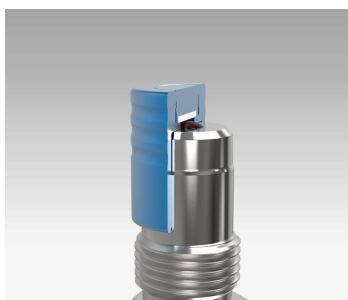


Étant donné que le faisceau lumineux est focalisé sur la surface de la lentille, un autre problème clé est résolu : l'absorption de la lumière. Comme mentionné précédemment, les produits concurrents focalisent la lumière sur le centre de la conduite. Cela signifie que la lumière rencontre une section très épaisse de fluide et que le faisceau lumineux perd de l'énergie lorsque les photons sont diffusés par le fluide. Moins de faisceaux lumineux sont réfléchis, ce qui produit un signal plus faible du turbidimètre, indiquant que le fluide procédé serait plus propre que ce n'est vraiment le cas.

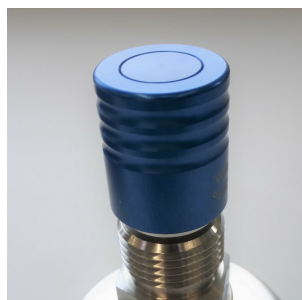
Le turbidimètre EXspect271 n'a pas de composante lumineuse appréciable à travers le liquide et ne souffre donc pas de ce problème. La forme sphérique de la lentille résout également le problème de la création d'une zone de basse pression, de sorte que les bulles et autres débris ne "collent" pas à la lentille.

Du fait que la mesure s'effectue à la surface de la fenêtre sphérique, permet d'installer ce capteur jusqu'à 1 mm de la conduite procédé, donc dans des conduites de plus petites sections.

De ce fait il est possible de vérifier l'étalonnage avec des standard secs, localement, avec différents % de turbidité avec des étalons de référence qui sont traçable selon la norme NIST et livré avec certificat



Vue en coupe étalon EXcap 120



EXspect 271 avec étalon

Pour en savoir plus sur la manière dont l'EXspect 271 peut améliorer la rentabilité de vos opérations, contactez CellID dès aujourd'hui

EX-A-EX271 Mesure du trouble dans la bière 20191122