



Quantifier en ligne des agents actifs de détergents

Le processus de fabrication de lessives requiert un équilibre précis entre les différents éléments du mélange, mais comment assurer ce suivi de manière non-destructive et en temps réel ?

Une industrie fondée sur des mélanges complexes

Les détergents liquides sont des mélanges complexes de différents sous-produits (détergents, enzymes, parfums, agents chélatants...). Certains comme les enzymes, sont présents en une très faible concentration, mais impactent fortement l'efficacité du produit final.

Par ailleurs, la production se faisant en continue, avec des changements de formulation toutes les deux heures, de nombreuses opérations de vérification sont habituellement nécessaires.

La juste balance entre les différentes entités doit donc être quantifiée de manière précise et en temps réel afin de garantir la qualité du produit final et l'efficacité optimale de l'outil de production.



L'intérêt de contrôler in-situ

Le but de cette étude a été de développer et de valider une méthode rapide et non-destructive de détermination et quantification des compositions chimiques de 6 précurseurs de lessives liquides, certains en-dessous de 1% de concentration.

L'objectif sera ensuite l'implémentation en ligne de ce modèle de quantification et son application en temps réel afin de remplacer les mesures manuelles et gagner ainsi 30 minutes à chaque vérification (entre 8 et 20 vérifications par jour).

Comment ?

Notre solution Raman Viserion a été utilisée en combinaison avec une modélisation multi-variable, un développement en 3 étapes :

- Une étape de faisabilité et de calibration du modèle à petite échelle grâce à un outil de mesure at-line le Vial Analyzer
- Une étape de transfert sur pilote pour valider le fonctionnement des modèles de quantification en conditions
- Une étape de déploiement industriel sur site de production avec communication par OPC-UA avec les automates

Développement et validation d'un modèle quantitatif

Le système Raman a permis d'obtenir des spectres très informatifs en quelques secondes. L'utilisation d'algorithmes de type PLS a permis de générer de modèles précis de quantification au laboratoire, sur la ligne pilote et en production.

La figure 1 présente les spectres et la figure 2, les performances du modèle. Ces modèles mathématiques au format adapté, ont été embarqués directement sur l'analyseur. Les résultats des analyses in line étant ensuite communiqués directement par OPC UA aux automates. **Notre solution a ainsi permis de gagner, en plus du contrôle à 100%, jusqu'à 3 h de production par jour.**

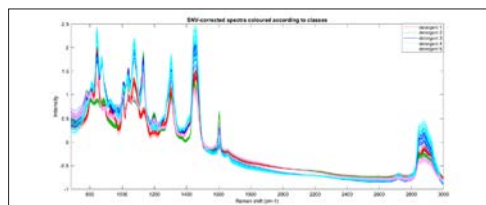


Figure 1 : Spectres des différentes formulations

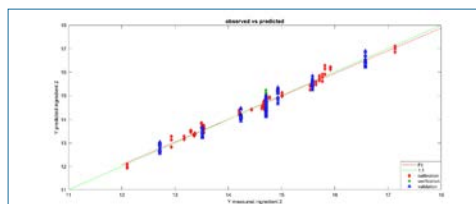


Figure 2 : Modèle de quantification de l'agent précurseur

	recovery	stdev
Calibration set	100,02%	1,25%
Validation set	99,65%	1,48%
Verification set	100,91%	1,42%

Les nombreux accessoires du Viserion ont permis le succès du projet.

Le Vial Analyser permet de mesurer les échantillons au laboratoire avec une même distance optique qu'une sonde intégrée at-line (Figure 3), tandis que les embouts d'immersion au format clamp avec interlock laser permettent une mesure sûre et efficace sur la ligne (Figure 4).



Figure 3 : Dispositifs de mesure au laboratoire



Figure 4 : Intégration du système Raman

Avantages du Viserion

Notre solution Viserion propose une solution flexible, du laboratoire à l'implémentation opérationnelle en ligne :

- Un ensemble d'outils mesure les milieux à travers divers contenants (vials, plastique...) at-line,
- Une spectroscopie Raman associée à la chimiométrie quantifie de façon précise plusieurs produits d'intérêt au sein de mélanges complexes,
- Un outil et un système de communication permettent l'application des modèles établis pour le suivi en ligne.

Le Viserion permet l'apprentissage d'un modèle quantitatif au sein d'un milieu complexe et son application en ligne en temps réel.



Nos équipes INDATECH
seront ravies de répondre à vos questions
par téléphone **+33 4 80 78 01 40**

