

Spectromètre Raman 993 nm

Référence : Kaiser Raman RXN2 1000 (Endress Hauser)

Principe :

Ce spectromètre Raman fait partie de la plateforme de chimie analytique et vient compléter les possibilités d'analyses spectroscopiques et tout particulièrement en in-situ. Il utilise la spectroscopie Raman qui est une méthode optique se basant la diffusion inélastique de photons, la différence d'énergie donnant des informations sur les modes vibrationnels de la molécule.

L'utilisation d'un laser dans le proche-infrarouge à 993 nm permet de s'affranchir d'effet d'interférences causée par la fluorescence et est ainsi particulièrement adapté pour le vivant.

Objectifs :

Ce type d'appareils permet de collecter une signature moléculaire en temps réel (de 10 s à 10 min d'acquisition); in-situ avec des sondes à immersion stérilisable et des sondes sans contact.

Des modèles de régression utilisant de la chimiométrie ou du Machine learning permettent de prédire la concentration des molécules au cours du procédé, de constater et éventuellement corriger la dérive du bioprocédé ou de proposer du rétrocontrôle.

Le spectromètre permettant une analyse en temps réel et surtout in-situ, les besoins principaux d'instrumentation en biotechnologie concernent les bioprocédés et plus particulièrement le suivi de cultures en bioréacteur instrumenté (appelé aussi Upstream Processing ou USP).

Résultats :



Figure 1 : Spectromètre Raman et un bioréacteur instrumenté

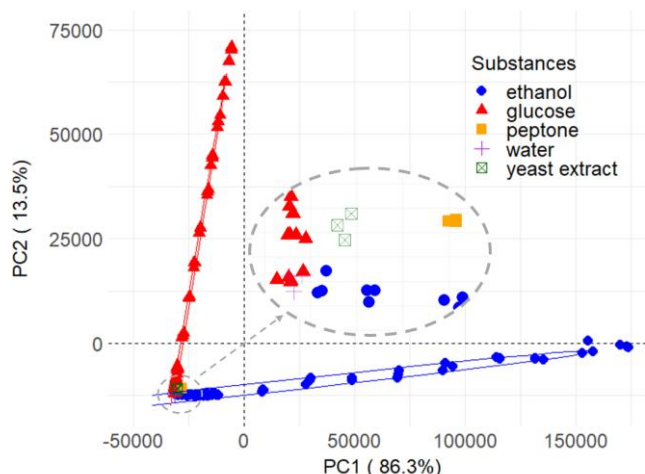


Figure 2 : Principal component analysis (PCA) des données spectrales multivariées¹

Exemples de travaux de recherche :

Plusieurs cas ont été étudiés comme la fermentation alcoolique par *Saccharomyces cerevisiae* pour le suivi de la consommation du glucose et la production d'éthanol et de biomasse.

Ou par exemple le suivi en temps réel de la production de biomédicaments par E. Coli ou CHO en bioréacteur.

Les données multivariées ont besoin d'un traitement de donnée par des modèles de régression comme par PLS (Partial least squares) ou par machine learning en Support vector regression (SVR).

D'autres couplages sont envisagés par exemple avec de la chromatographie préparative ou sur des procédés d'extrusion.

¹Ning Yang, Cédric Guerin, Ninel Kokanyan, Patrick Perré. Raman spectroscopy applied to online monitoring of a bioreactor: Tackling the limit of detection. *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*, 2024, 304, pp.123343. ([10.1016/j.saa.2023.123343](https://doi.org/10.1016/j.saa.2023.123343))