



Pharma



BioTech

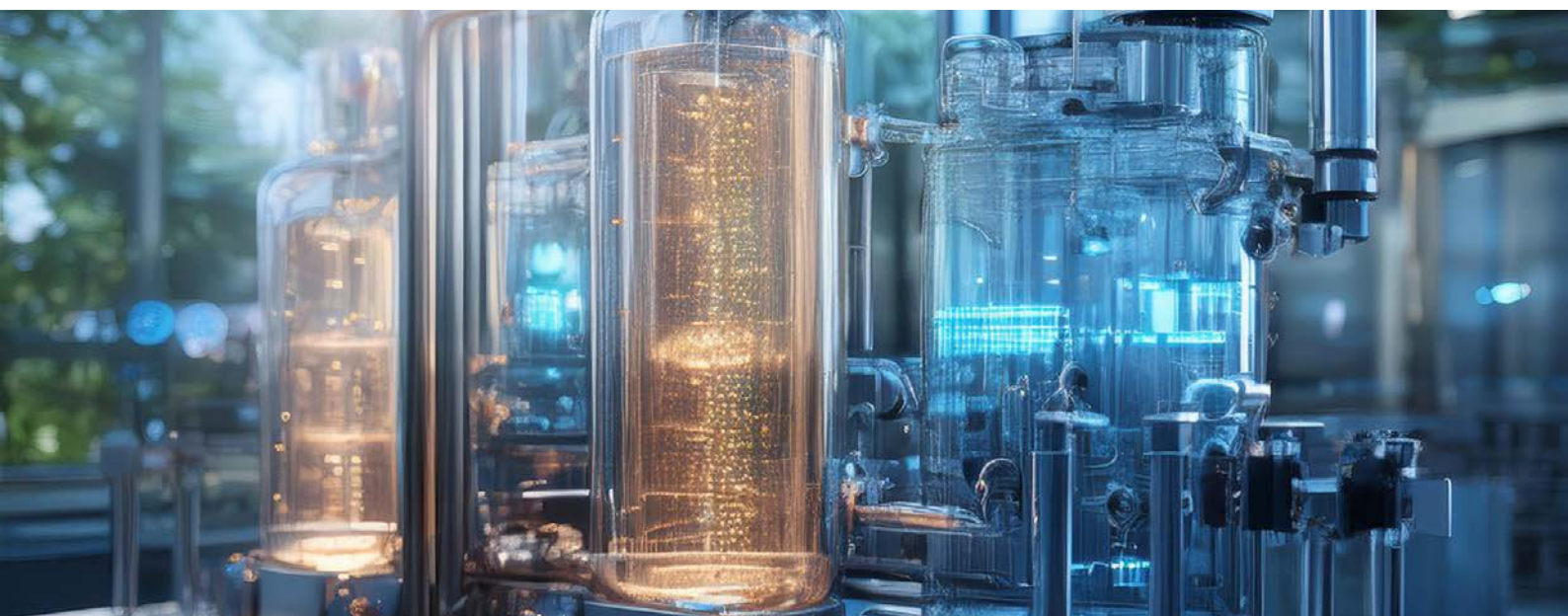


Chimie



Agro-alimentaire

Spectroscopie Raman : notre gamme de sondes d'immersion innovantes et configurables



■ Introduction

La spectroscopie Raman est une technique d'analyse non destructive qui repose sur la diffusion inélastique de la lumière pour fournir des informations détaillées sur la composition moléculaire et la structure chimique des échantillons. En illuminant un matériau avec un laser, elle permet de détecter des vibrations spécifiques des liaisons chimiques, offrant ainsi un spectre caractéristique unique à chaque substance. Cette technologie est largement utilisée dans divers domaines, allant des sciences des matériaux à la biologie, en passant par la chimie analytique.

Certaines applications, comme l'analyse de systèmes biologiques ou chimiques en solution, nécessitent une mesure en immersion. En effet, la capacité à analyser un échantillon *in situ* permet de préserver l'intégrité de l'échantillon, d'éviter les problèmes liés à l'échantillonnage et ainsi de garantir des résultats plus représentatifs et précis. Ainsi, la spectroscopie Raman en immersion offre une solution idéale pour réaliser des mesures fiables et précises. C'est pourquoi Indatech propose un ensemble d'embouts d'immersion, configurable en fonction des caractéristiques physico-chimiques du produit analysé.



Mesurer pour mieux Agir

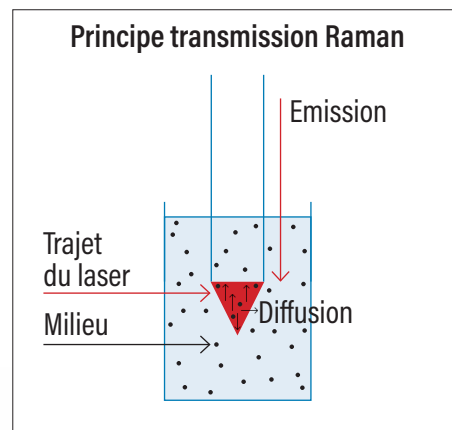
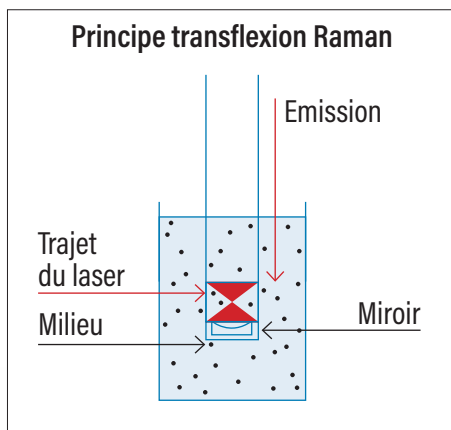


• Plusieurs configurations d'embouts

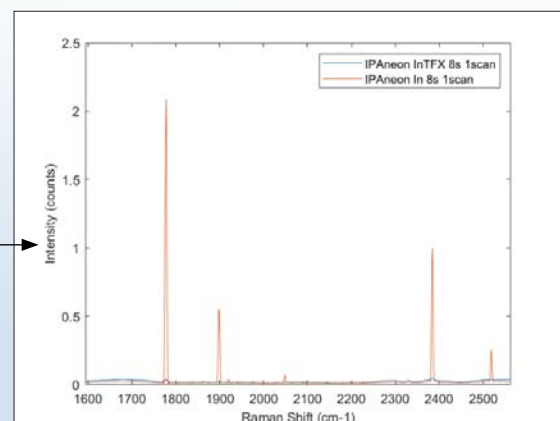
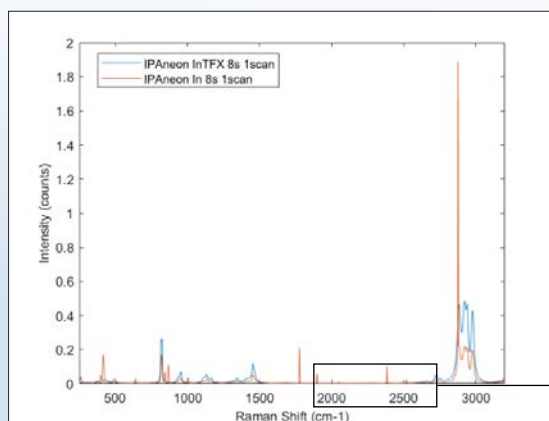
En spectroscopie Raman, la configuration des sondes en rétrodiffusion (*backscattering*) est la plus couramment utilisée, tandis que la configuration en transmission est réservée à des cas spécifiques où il est avantageux de faire traverser la lumière à travers l'échantillon. Cependant, la configuration en transflexion, qui combine les avantages de la transmission tout en augmentant le trajet optique, n'était pas encore disponible sur le marché. C'est pourquoi Indatech a développé cette technologie, en complément des sondes classiques afin de pouvoir exploiter les avantages de chacune d'elles. Chacune de ces sondes est disponible en configuration unique (mais configurable), équipée d'un embout dévissable, interchangeable avec d'autres configurations, pour les applications en R&D. Les configurations sans transflexion sont également disponibles sous forme soudée pour une utilisation en production.

Le principe de la sonde avec transflexion fait intervenir une surface réfléchissante, permettant à la lumière de traverser l'échantillon, de se réfléchir sur cette surface, puis de retraverser l'échantillon avant d'être détectée. Cela double le chemin optique, augmentant ainsi la sensibilité aux échantillons de faible concentration. Dans le cas de la mesure Raman, Indatech a développé un embout de transflexion permettant également de réduire grandement la lumière parasite, inhérente aux longs temps d'intégration de la mesure Raman dans des milieux complexes tels que les cultures cellulaires. Cet embout est très efficace pour s'affranchir de la lumière environnante en production, mais le rend d'autant plus sensible aux augmentations de densité/turbidité du milieu analysé auquel il convient de rester attentif.

Une sonde sans transflexion mesure simplement la lumière après une seule traversée de l'échantillon, ce qui réduit le chemin optique, convenant ainsi mieux aux échantillons plus concentrés ou opaques, où une réflexion supplémentaire pourrait saturer la mesure, ou au contraire empêcher certains photons de rejoindre le détecteur. L'autre avantage de l'embout sans transflexion est la possibilité de modulation de la distance de travail ou *working distance* de ce dernier, permettant ainsi une adaptation supplémentaire aux caractéristiques du milieu mesuré. En effet, la modulation de la *working distance* offre une adaptation fine à la nature physico-chimique du milieu, permettant d'optimiser la collecte de données Raman en fonction des propriétés comme l'indice de réfraction, la transparence, la concentration, et la viscosité de celui-ci. La gamme d'embouts proposée par Indatech permet ainsi de s'adapter au mieux à tout type de milieu présentant des propriétés physicochimiques et des comportements optiques variés.



Représentation schématique du principe de mesure Raman en transmission et en transflexion



Démonstration de la réduction de la lumière parasite (néon) en utilisant un embout avec transflexion (bleu) comparé à la même mesure avec un embout classique sans transflexion (rouge)

▪ Une sonde modulable

Nos sondes Raman ont été conçues en deux parties distinctes, à savoir la tête de sonde (VSP-OH) et l'embout d'immersion (VSP-IM), de sorte à permettre une indépendance physique complète de ces deux éléments. Cela présente plusieurs avantages, le premier étant celui de la modularité de l'embout d'immersion, à savoir une plus grande adaptabilité à différents types d'applications, en facilitant le changement rapide d'embouts en fonction des besoins spécifiques d'immersion ou de type de milieu analysé.

Cela simplifie également le processus de stérilisation et de nettoyage, car l'embout peut être autoclavé, tandis que la tête de sonde reste protégée. Enfin, cette séparation prolonge la durée de vie de l'équipement, car seul l'embout doit être remplacé en cas d'usure ou de dommages, facilitant la maintenance et réduisant ses coûts.



Embout d'immersion (VSP-IM) avec son kit d'embouts interchangeables avec différentes distances de travail



Tête de sonde (VSP-OH)



Embout d'immersion (VSP-IM)

▪ Des embouts autoclavables et réutilisables



De nombreuses applications dans les industries biotechnologiques, pharmaceutiques et alimentaires nécessitent des conditions de travail stériles. Cela implique que la sonde d'immersion doit être stérilisée avant d'être introduite dans la matrice d'échantillon à étudier. Pour les produits industriels à forte valeur ajoutée, l'embout de la sonde d'immersion peut être jeté une fois le lot terminé, dans le cadre d'une approche à usage unique. Alternativement, pour une approche plus rentable et respectueuse de l'environnement, l'embout de sonde contaminé peut être stérilisé dans un autoclave. En permettant une stérilisation par autoclave, les sondes peuvent être réutilisées sans risque de contamination croisée, garantissant ainsi des mesures précises et fiables, tout en réduisant les coûts liés à l'utilisation de sondes jetables. En outre, cette capacité permet d'intégrer facilement les sondes dans des procédés nécessitant un suivi en temps réel des réactions chimiques, tout en maintenant un environnement aseptique.

▪ Applications possibles

- Qualification/quantification en ligne de différentes étapes des bioprocédés upstream (culture cellulaire, ...)
- Contrôle qualité d'une production chimique, biotechnologique ou pharmaceutique
- Suivi en temps réel des réactions chimiques, analyse des étapes intermédiaires et/ou finales d'une réaction
- Suivi de la dégradation des polluants dans l'eau, l'air ou les effluents industriels, tels que les métaux lourds, les pesticides
- Suivi de la cristallisation de formes solides

▪ Nombreux marchés concernés



Pharma



Biotechnologie



Chimie



Agro-alimentaire

▪ Caractéristiques techniques des sondes d'immersion VSP-IM

	Embout sans transflexion	Embout avec transflexion
Conditions d'utilisation	Température ≤ 200° C ; Pression ≤ 15 bar	
Profondeur d'immersion de la sonde	220 mm*	
Diamètre de la sonde	12 mm	
Working distance	0.5 ; 1.5 ; 3 ; 5 ; 7 mm**	0.5 mm
Point de mesure	220 mm	203 mm (largeur de fente de 2 mm)
Poids	280 g (avec bouchon inox d'autoclavage)	
Connexion	PG 13.5	
Matériaux en contact	Acier inoxydable AISI 316L ; Kalrez® ; Saphir ; Teflon®	
Autoclavabilité	Oui	
Compatibilité	ROHS ; REACH ; USP classe VI	

*Autres Profondeurs d'immersion plus courtes vendues sur demande.

**Autres Working Distances vendues sur demande.

