

Application Note AN-NIR-096

L'eau dans le diesel avec la NIRS

Humidité dans le carburant diesel en quelques secondes grâce à la spectroscopie NIR

Les carburants peuvent contenir des traces d'eau pendant le processus de production, le transport et le stockage. Un excès d'eau dans les carburants entraine plusieurs problèmes. Par exemple, une teneur élevée en eau dans le carburant diesel favorise la croissance biologique dans les réservoirs de stockage, ce qui peut entrainer la corrosion des métaux et la formation de boues et de biofilms. Ces derniers obstruent les filtres des systèmes d'alimentation en carburant et endommagent les moteurs diesel.

La spécification standard pour la qualité du carburant diesel comprend de nombreux paramètres, mais l'eau dissoute est le facteur de risque le plus important. Selon le Comité européen de normalisation, la quantité maximale d'eau acceptable dans le carburant diesel pour la commercialisation est de 200 mg/L (ppm) (EN 590). Habituellement, cette quantité est déterminée par titrage Karl Fischer (KF), mais cette méthode nécessite des produits chimiques et prend environ cinq minutes. Cette note d'application décrit comment la spectroscopie dans le proche infrarouge (NIRS) est une alternative plus rapide et plus économique au titrage KF pour la **prédiction de la teneur en eau dans le carburant diesel.**

MATÉRIEL EXPÉRIMENTAL

Des échantillons de diesel à teneur en eau variable (de 66 à 362 mg/L) ont été mesurés avec un OMNIS NIR Analyzer Liquid en mode transmission (1000-2250 nm). L'acquisition reproductible du spectre a été réalisée à l'aide du contrôle de température intégré. Pour des raisons pratiques, des flacons jetables d'une longueur de trajet de 8 mm ont été utilisés, ce qui a rendu inutile le nettoyage des récipients d'échantillonnage. Le logiciel OMNIS a été utilisé pour l'acquisition des données et le développement du modèle de prédiction.



Figure 1. Analyseur NIR OMNIS et un échantillon rempli dans un flacon jetable.

Tableau 1. Vue d'ensemble des équipements matériels et logiciels.

Equipement	Article référence
OMNIS NIR Analyzer Liquid	2.1070.0010
Support OMNIS NIR, flacon, 8 mm	6.07401.070
Disposable vial, 8 mm, transmission	6.7402.240
Licence autonome OMNIS	6.06003.010
Licence du logiciel Quant Development	6.06008.002

RÉSULTAT

Les spectres NIR (figure 2), ainsi que les valeurs de référence correspondantes, ont été utilisés pour créer un modèle de prédiction permettant de quantifier la teneur en eau des échantillons de diesel. La qualité du modèle de prédiction a été évaluée à l'aide du diagramme de corrélation présenté à la figure 3, qui montre une très forte corrélation entre la prédiction NIR et les valeurs mesurées de la teneur en eau à l'aide du titrage KF (valeur de reference). Les chiffres de mérite (FOM) respectifs indiquent la précision attendue d'une prédiction lors d'une analyse de routine.

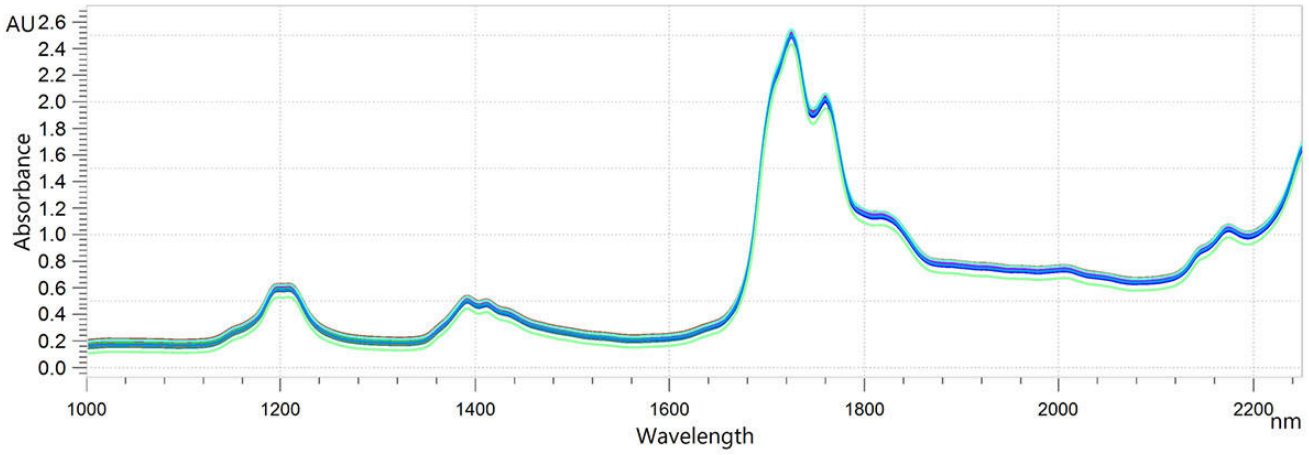


Figure 2. Collection empilée de spectres NIR d'échantillons de diesel analysés avec l'analyseur NIR OMNIS Liquid.

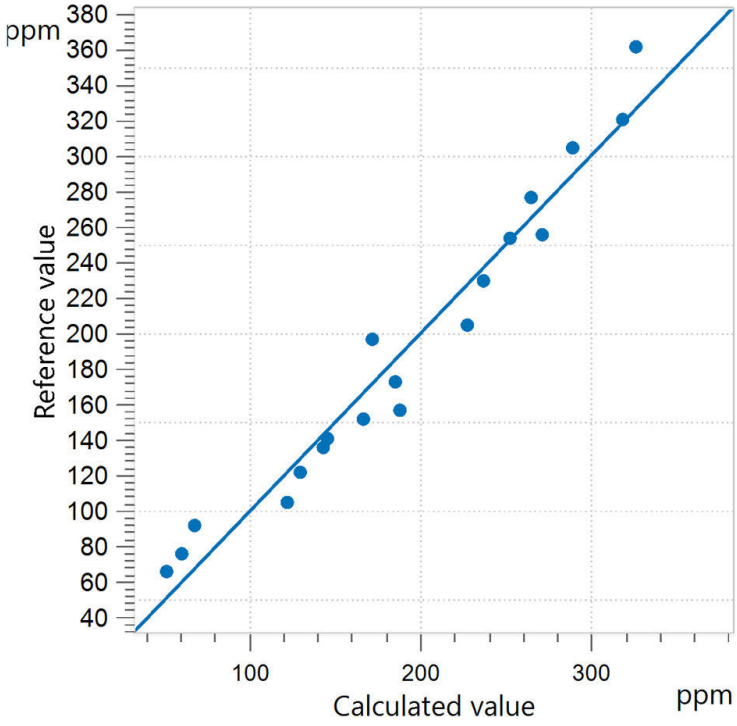


Figure 3. Diagramme de corrélation et figures de mérite respectives pour la prédiction de la teneur en eau dans le diesel à l'aide d'un analyseur OMNIS NIR Liquid. Les valeurs de laboratoire ont été évaluées par titrage KF.

R^2	SEC (mg/L)	SECV (mg/L)
0.957	12	17

CONCLUSION

Cette note d'application démontre la faisabilité de la détermination d'un paramètre clé pour le contrôle de la qualité du carburant diesel - la teneur en eau - à l'aide de la spectroscopie NIR. Les principaux avantages de la spectroscopie NIR par rapport aux méthodes chimiques humides telles que le titrage KF sont que les couts d'exploitation sont nettement inférieurs et que le temps nécessaire pour obtenir un résultat est réduit à quelques secondes. En outre, aucun produit chimique n'est nécessaire et la technique n'est pas destructive pour les échantillons.

Tableau 2. Apercu du temps nécessaire pour obtenir un résultat pour le titrage du KF.

Paramètres	Méthode	Délai d'obtention des résultats
L'eau	Karl Fischer titration	5 minutes

Internal reference: AW NIR CH-0064-112021

CONTACT

Metrohm Suisse SA
Industriestrasse 13
4800 Zofingen
info@metrohm.ch

CONFIGURATION



OMNIS NIR Analyzer Liquid

Spectromètre proche infrarouge pour échantillons liquides.

L'OMNIS NIR Analyzer est la solution de spectroscopie proche infrarouge (NIRS) développée et produite selon les normes de qualité suisses pour les analyses de routine tout au long de la chaine de fabrication. L'application des technologies les plus récentes et l'intégration dans le logiciel OMNIS moderne se reflètent dans la vitesse, le maniement et la flexibilité d'utilisation de ce spectromètre NIR.

Apercu des avantages de l'OMNIS NIR Analyzer Liquid :

- Mesures d'échantillons liquides en moins de 10 secondes
- Régulation de température sur l'échantillon de 25 à 80 °C
- Détection automatique de l'insertion et du retrait d'échantillons du récipient d'échantillon
- Intégration simple dans un système d'automatisation ou liaison avec d'autres technologies d'analyse (titrage)
- Prise en charge de nombreux récipients d'échantillon de différentes longueurs de chemin



Support OMNIS NIR, flacon, 8 mm

Support de flacon pour l'OMNIS NIR Analyzer pour flacons à usage unique de 8 mm (6.7402.240).



Flacon à usage unique, 8 mm, transmission, Qté 100

100 flacons en verre (borosilicate) à usage unique avec une longueur de chemin de 8 mm pour des analyses de liquides lors d'une transmission. Les flacons à usage unique sont fournis avec les bouchons de fermeture correspondants (quantité = 100).

Compatible avec :

- Support OMNIS NIR, flacon, 8 mm (6.07401.070)
- Support DS2500 pour flacons à usage unique 8 mm (6.7492.020)

OMNIS
A WHOLE NEW LEVEL OF PERFORMANCE

Licence OMNIS autonome

Elle permet l'exploitation autonome du logiciel OMNIS sur un ordinateur WindowsTM.

Caractéristiques :

- La licence comprend déjà une licence pour appareils OMNIS.
- Elle doit être activée via le portail d'octroi de licences Metrohm.

OMNIS
A WHOLE NEW LEVEL OF PERFORMANCE

Licence logicielle Quant Development

Licence logicielle pour la création et l'édition de modèles de quantification dans une installation du logiciel OMNIS Stand-Alone.