



Application Note AN-NIR-079

# Analyse de l'humidité dans les produits fertilisants

## Résultats en quelques secondes avec la spectroscopie NIR

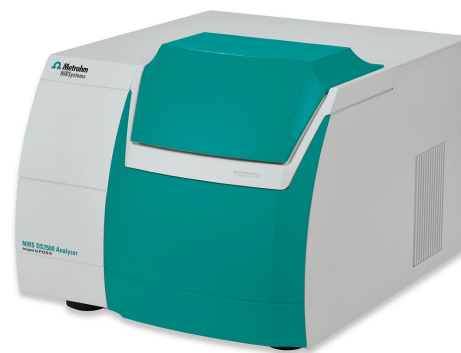
La teneur en eau est l'une des propriétés les plus couramment mesurées des engrais. Au niveau mondial, les réglementations relatives aux différents engrais varient, mais les limites légales locales garantissent que la quantité maximale d'eau ne doit pas être dépassée. Un certain nombre de techniques analytiques sont disponibles à cet effet. Outre les méthodes gravimétriques, le titrage Karl Fischer est souvent utilisé pour déterminer avec précision la

teneur en eau.

Par rapport à ces méthodes, la spectroscopie dans le proche infrarouge (NIRS) offre des avantages uniques : elle produit des résultats fiables en quelques secondes et ne génère pas de déchets chimiques. Cette note d'application explique comment la NIRS peut offrir une analyse rapide et sans réactif de la teneur en humidité de divers produits fertilisants.

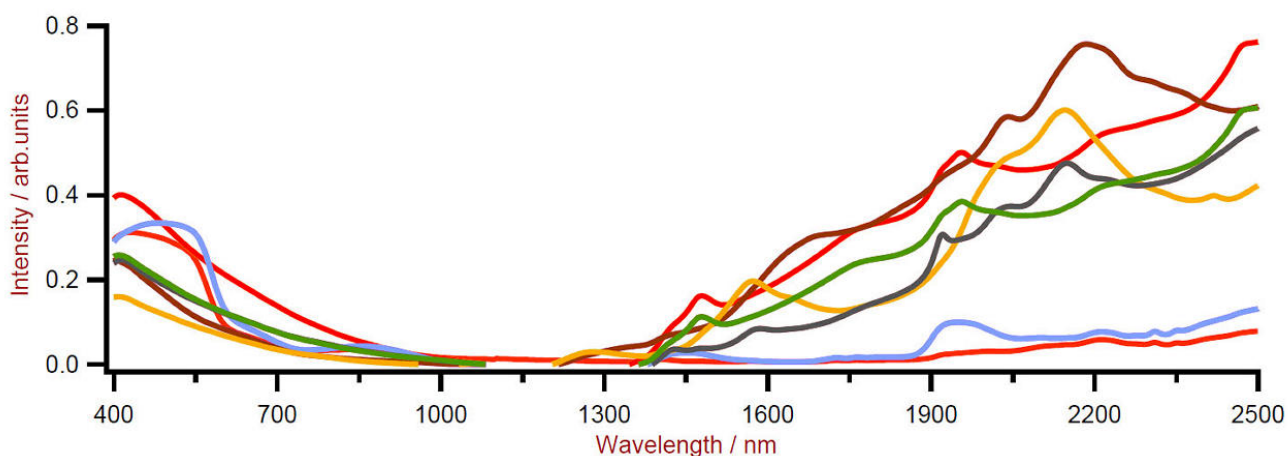
## CONDITIONS EXPÉRIMENTALES

Différents types de produits fertilisants dont la teneur en eau varie de 0,12 % à 3,82 % ont été mesurés à l'aide d'un analyseur de solides Metrohm DS2500. Pour pallier l'inhomogénéité de l'échantillon, la mesure a été effectuée avec une grande coupelle d'échantillon en rotation. La collecte des données et le développement du modèle ont été effectués à l'aide du logiciel Vision Air. Les valeurs de référence ont été obtenues par titrage coulométrique KF couplé à un four KF. Le modèle de prédiction NIRS a été créé avec les paramètres décrits dans le tableau suivant et validé à l'aide d'un algorithme de validation croisée.



**Figure 1.** L'analyseur de solides DS2500 a été utilisé pour recueillir les spectres des échantillons d'engrais.

Prétraitement	Algorithme	Type de validation
2e dérivée	PLS	Validation croisée



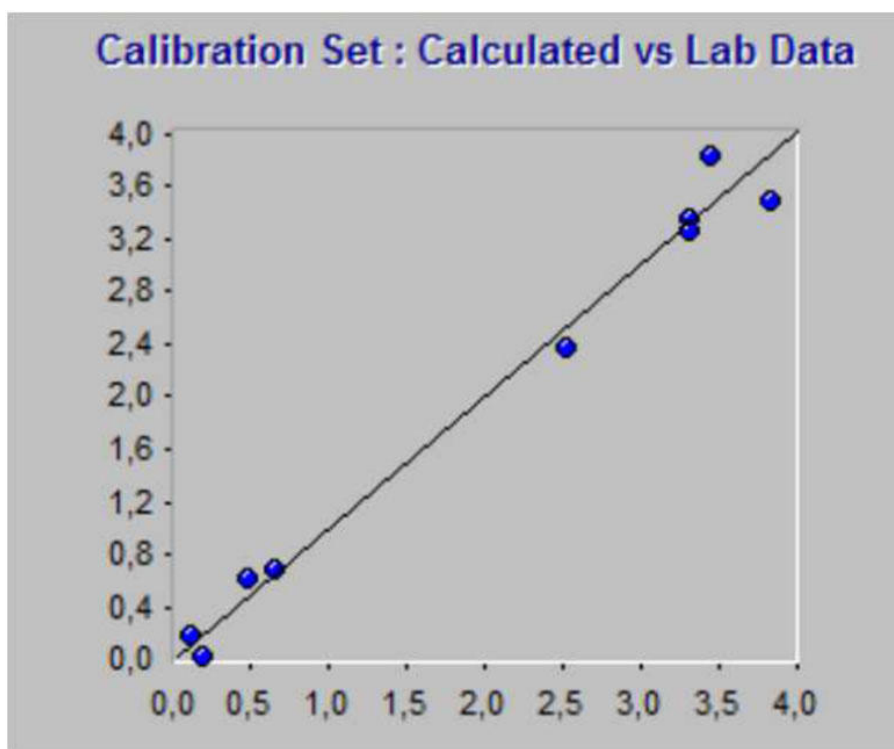
**Figure 2.** Spectres bruts de différents produits fertilisants à teneur en eau variable.

## RÉSULTAT ET CONCLUSION

Le graphique obtenu montre une forte corrélation ( $R^2 = 0,98$ ) entre l'humidité prédite par le modèle NIRS et la méthode de titrage KF. Bien que différents types

d'engrais aient été utilisés pour créer le modèle de prédiction, un rapport étroit entre les valeurs SEC et SECV prouve la validité du modèle.

# Facteurs	R <sup>2</sup>	SEC	SECV
3	0.98	0.29%	0.32%



**Figure 3.** Graphique de corrélation entre l'humidité prédite par la NIRS et le titrage.

## CONTACT

Metrohm Suisse SA  
Industriestrasse 13  
4800 Zofingen

[info@metrohm.ch](mailto:info@metrohm.ch)

## CONFIGURATION



### DS2500 Solid Analyzer

Spectroscopie proche infrarouge robuste pour le contrôle de la qualité en laboratoire et en environnement de production.

L'analyseur DS2500 Analyzer est la solution éprouvée et souple destinée aux analyses de routine de matières solides, de crèmes et, en option, de liquides, tout au long de la chaîne de fabrication. Sa conception robuste fait du DS2500 Analyzer un appareil insensible à la poussière, à l'humidité, aux vibrations ainsi qu'aux variations de température, et donc particulièrement adapté aux rudes conditions d'un environnement de production.

Le DS2500 couvre l'ensemble de la gamme spectrale de 400 à 2 500 nm et fournit des résultats exacts et reproductibles en moins d'une minute. Le DS2500 Analyzer répond aux exigences de l'industrie pharmaceutique et représente une aide précieuse pour les opérations de routine quotidiennes grâce à sa simplicité d'utilisation.

Grâce à des accessoires parfaitement adaptés à l'appareil, il atteint des performances sans précédent avec tous les types d'échantillons, quel que soit le défi qu'ils opposent (matières solides à gros grains comme les granulats ou échantillons semi-solides ou liquides telles les crèmes). La productivité lors de mesures de matières solides peut encore être augmentée par l'utilisation du MultiSample Cup, lequel permet des mesures automatisées en série jusqu'à un maximum de 9 échantillons.





### Vision Air 2.0 Complete

Vision Air - logiciel universel de spectroscopie.

Vision Air Complete est une solution logicielle moderne et simple d'utilisation pour une application dans un environnement réglementé.

Aperçu des avantages de Vision Air :

- Des applications logicielles individuelles avec interface utilisateur adaptée sont le garant d'un maniement intuitif et simple
- Établissement et suivi simples des procédures de travail
- Base de données SQL pour une gestion sûre et simple des données

La version Vision Air Complete (66072208) comprend toutes les applications d'assurance qualité par spectroscopie Vis-NIR :

- Application de gestion des instruments et des données
- Application de développement de méthodes
- Application d'analyse de routine

Autres solutions Vision Air Complete :

- 66072207 (Vision Air Network Complete)
- 66072209 (Vision Air Pharma Complete)
- 66072210 (Vision Air Pharma Network Complete)



### DS2500 Récepteur d'échantillon, grand

Grand récepteur d'échantillon pour l'enregistrement de spectre par réflexion de poudres et de granulés en différents points de l'échantillon avec le NIRS DS2500 Analyzer.