

PROPOSITION DE COMMUNICATION 15^e Rencontres 2021

A renvoyer par mail : s.droisier@comifer.fr

Avant le 18 décembre 2020

Nom (auteur principal) : FELIX-FAURE

Prénom : Bruno

Institution / Organisme : EUROFINS Galys

Fonction : Expert Technique Grandes Cultures - Prairies

Adresse : 14 rue André Boulle

Code Postal : 41000 Ville : BLOIS Pays : FRANCE

Téléphone : 02 54 55 88 88 Email : bruno.felixfaure@eurofins-galys.com

Préférence de présentation :

~~Orale~~

Poster

~~Pas de préférence~~

Titre : Utilisation de la spectroscopie proche infrarouge (SPIR ou NIRS) pour les analyses de sol sur la zone France en utilisant une large base de données internationales

Mots-clés : NIRS (near infraRed spectroscopy), ou SPIR (spectroscopie proche infrarouge), modèle de calibration.

Abrégé de la présentation ci-dessous : (1 page et demi maximum)

Validation d'un modèle global utilisant la méthode NIRS sur des échantillons de sols prélevés en France et analysés au laboratoire Eurofins Galys à Blois par les méthodes physico-chimiques classiques :

Il est connu que la méthode NIRS permet de mesurer toute une gamme de caractéristiques physiques, chimiques et biologiques du sol. Rapide et non destructive, la méthode NIRS est utilisée par le laboratoire Eurofins Agro de Wageningen (Pays-Bas) depuis 2004, avec déjà plus de 1 500 000 échantillons de sol analysés par la méthode NIRS. Les échantillons sont au préalable séchés puis tamisés à 2 mm.

Les paramètres analysés proposés en routine s'appuient sur une base de données d'étalonnage de 8000 à 100 000 échantillons de référence, avec des corrélations aux méthodes physico-chimiques classiques (r^2 entre 0,79 et 1,00).

Le modèle de calibration développé au cours de ces années au centre de compétences Eurofins Agro Wageningen (WCC) utilise un seul système NIRS pour tous les types de sols et pour tous les pays ("*modèle calibration WCC-NIRS*"). Ce système s'améliore au fil du temps en ajoutant plus d'échantillons de référence provenant de nouvelles régions/de nouveaux pays.

Le projet de validation NIRS pour les sols de France s'est réalisé en deux étapes :

- 1^{ère} étape : Le "modèle calibration WCC-NIRS" donne-t-il une bonne prédiction sur des échantillons de sol prélevés en France ?
- 2^{ème} étape : Pour les principaux paramètres de routine d'un échantillon de sol, entre méthodes d'analyses physico-chimiques françaises et méthodes néerlandaises quelles corrélations observons-nous ? Les paramètres avec des r^2 obtenus entre méthodes françaises et méthodes néerlandaises supérieurs à 0,90 seront retenus comme étant analysables en méthode NIRS.

● **1^{ère} étape :**

43 échantillons prélevés sur des sols français aux caractéristiques très diverses ont été utilisés pour cette étape. Chaque échantillon a été analysé en NIRS et par voie chimique sur les méthodes de référence du modèle.

Le "modèle calibration WCC-NIRS" s'est avéré performant pour mesurer 10 paramètres analytiques de routine dans ces sols de France : calcaire total, l'argile granulométrique (<2 μm), les sables et limons grossiers (entre 50 μm - 2000 μm), le pH CaCl_2 , le carbone organique et la matière organique du sol, la CEC effective (méthode cobaltihexammine), l'azote total et le Calcium échangeable. Tous affichent un r^2 supérieur à 0,90.

Soil characteristic				
	r^2	Bias	RMSEP	T-score
N-total	0.97	-0.25	0.17	0.44
S-total	0.36	0.41	0.12	0.69
K-CEC	0.80	-0.25	1.52	1.02
Ca-CEC	0.95	-0.17	20.55	0.96
Mg-CEC	0.88	0.49	6.77	1.09
Na-CEC	0.64	0.29	0.46	0.99
pH	0.97	0.01	0.16	0.78
SOC	0.96	-0.19	1.33	0.55
SOM	0.97	-0.44	3.66	1.01
Inorganic C	0.99	0.04	0.74	0.96
Clay	0.99	-0.45	20.23	0.99
Sand	0.98	21.13	44.76	0.92
Effective CEC	0.97	-0.26	19.13	0.75
P-oxalate [#]	0.90	-0.21	2.59	0.43
Al-oxalate [#]	0.90	-0.63	4.62	0.51
Fe-oxalate [#]	0.87	-2.96	10.45	0.58

● **2^{ème} étape :**

Pour certains paramètres, il existe des différences entre méthodes analytiques françaises et les méthodes de référence utilisées aux Pays-Bas pour le modèle NIRS. En particulier pour la CEC : (méthode Metson vs cobaltohexammine) et le pH (méthode pHeau vs et méthode pH CaCl_2).

Une 2^{ème} série d'échantillons a été analysée selon les deux méthodes : par voie chimique au laboratoire de Blois et NIRS à Wageningen.

Au final, 6 paramètres ont présenté de très bonnes corrélations : argile granulométrique (<2 μm), les sables (> 50 μm), le carbone organique (SOC) et la matière organique du sol (SOM), l'azote total et la CEC effective.

Tous affichent un r^2 supérieur à 0,90, exceptée la CEC effective avec un r^2 à 0,88. Pour cette dernière, cela est relativement logique étant donné que la CEC effective augmente avec le pH et que la CEC Metson représente la CEC du sol s'il était à pH $_{\text{eau}} = 7,0$. La construction d'un modèle de régression incluant le pH a permis d'augmenter sensiblement la corrélation ($r^2 > 0.97$).

A contrario, la corrélation sur le pH s'est avérée décevante ($r^2 > 0.60$)

Cette étude nous a permis de déterminer le degré d'applicabilité d'un modèle de calibration centralisé et les axes d'investigation pour améliorer la fiabilité du modèle et pouvoir proposer en routine la prédiction par NIRS sur des sols de France.