



Multiplex™ de Force A



Applications potentielles en condition de production

Analyse du statut nutritionnel en Azote au niveau d'une feuille, d'une plante ou d'un couvert à des stades clés de la culture afin d'ajuster la fertilisation de manière très réactive

Par un suivi cinétique et une analyse en temps réel, permet d'augmenter la précision et la réactivité

Description et principe de fonctionnement

Le Multiplex est un capteur optique de terrain capable de mesurer la fluorescence émise par un matériel suite à son excitation sous certaines longueurs d'onde. Des indices peuvent être calculés à partir des données collectées par ce fluorimètre, parmi lesquelles deux indices de chlorophylles, un indice de flavonols et un indice des anthocyanes. D'autres indices peuvent être développés, comme ce fut le cas pour un indice de nutrition azotée du colza.



Mise en œuvre

Mesure du bruit de fond (fond noir)

Le capteur est positionné à quelques centimètres de l'échantillon à analyser

Mode « mesure ponctuelle » (pour feuille) ou « continue » (pour couvert végétal)

Calcul d'indices de végétation et de statut nutritionnel en azote à partir des données collectées

Atouts et limites identifiés

Mesures rapides → forte réactivité face à des problèmes

Géolocalisation des données possible

Grande surface d'analyse

Mesure ponctuelle (< 1 sec) ou continue

Pas de visualisation directe des résultats en mode continu

Peut être embarqué sur tracteur / quad

Pertinence des indices à évaluer

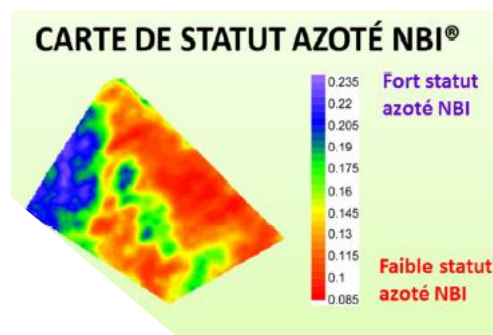


Pic d'anthocyanes sur feuille de colza en réponse à une carence en Soufre

Applications actuelles

- Etudes physiologiques
- Etudes génétiques
- Etude de la phénologie
- Sélection des plantes
- Phénotypage
- Réponses aux stress nutritionnels
- Agronomie

(Estimation de l'INN, indice de nutrition N)



Références de l'outil évalué dans le cadre du projet

MULTIPLIX® RESEARCH de Force A



Spectromètre XRF

Applications potentielles en condition de production

Analyse de sol avant mise en culture et en cours de culture

Analyse du statut nutritionnel des plantes en cours de culture afin d'ajuster la fertilisation

Contrôle de qualité (présence de minéraux, de métaux lourds...)

Par un suivi cinétique et une analyse en temps réel, permet d'augmenter la précision et la réactivité

Description et principe de fonctionnement

Le spectromètre XRF détecte la présence et quantifie de manière non-destructive pratiquement tous les éléments dont la masse molaire est supérieur ou égale à celle du magnésium (Mg). L'appareil comprend un détecteur capable de récupérer le spectre d'émission de la fluorescence de l'échantillon analysé suite à son excitation par une source de rayonnements X. Cet appareil portable fonctionne sur batterie et permet l'analyse de l'échantillon directement sur site.



Mise en œuvre

Mise en contact du capteur avec l'échantillon à analyser

Lancement de la mesure par pression sur la gâchette, visualisation des résultats bruts en temps réel et des moyennes après une minute (feuille, racine, graine) ou deux minutes (sol)

Comparaison des valeurs obtenues avec des abaques préétablis (à déterminer)

Atouts et limites identifiés

Mesures rapides (une à deux minutes)

Seuil de détection très faible (quelques ppm)

Résultats visibles en temps réel → forte réactivité face à des problèmes

Géolocalisation des données possible

Nécessité de calibrer les mesures pour les différents matériaux analysés (organe, espèce...) et les différents éléments détectés

Petite surface d'analyse (la représentativité de la mesure est à évaluer)

Habilitation nécessaire pour l'utilisation d'un appareil à rayon X. Port d'un dosimètre

Applications actuelles

- Analyse des métaux, tri des ferrailles
- Identification positive des matériaux
- Exploitation et exploration minière
- Art, Archéométrie
- Géologie, Analyse de profil minéral
- Comparaison de la qualité de lots de graines, de mélange de fertilisants
- Environnement et analyse du sol. 12 des 13 métaux lourds dits «polluants» peuvent être détectés (Sb, As, Cd, Cr, Cu, Pb, Hg, Ni, Se, Ag, Tl, Zn)

El	Min	%	Max	+/-
Fe	66.35	71.80	74.00	0.37
Cr	18.00	18.05	20.00	0.16
Ni	8.00	8.36	10.50	0.16
Mn	0.00	1.22	2.00	0.09
Cu	0.00	0.17	0.50	0.03
Mo	0.00	0.13	0.50	0.01
Co		0.28		0.03

Références de l'outil évalué dans le cadre du projet

Analyseur XRF portable S1 TITAN de Bruker®

Applications potentielles en condition de production

Analyse de sol avant mise en culture et en cours de culture
 Analyse du statut nutritionnel en cours de culture afin d'ajuster la fertilisation
 Contrôle de qualité, suivi de la qualité avant récolte et /ou durant le stockage
 Surveiller l'évolution et prévoir la concentration en composés secondaires



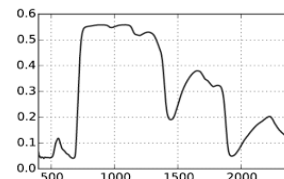
Description et principe de fonctionnement

Le spectromètre proche infrarouge (NIRS) mesure le spectre de réflectance d'un matériel sur une large gamme de longueur d'onde (350 à 2500 nm). Ces données peuvent permettre la détermination du contenu du matériel en des constituants variés, ses propriétés physiques ou encore dans le cadre d'une plante, apporter des informations sur sa physiologie.



Mise en œuvre

Mesure du bruit de fond
 Mise en contact du capteur avec l'échantillon à analyser avec pince (feuille) ou sans pince (sol)
 Lancement de la mesure par pression sur la gâchette, visualisation du spectre après quelques secondes



Atouts et limites identifiés

Mesures rapides (quelques secondes)
 Résultats visibles en temps réel → vérification et réactivité prévue une fois l'OAD potentiel mis en place
 Localisation spatiale des données possible
 Mise au point et quantité de données relativement importante → Travail de R&D
 Nécessité de calibrer les mesures pour les différents matériaux analysés (organe, espèce...)
 Si potentiel avéré, nécessité de développer un outil pour analyser les données en temps réel.
 Petite surface d'analyse (La représentativité de la mesure est à évaluer)

Applications actuelles

- Qualité, maturation, screening des produits laitiers, par la détermination des teneurs en
 - Lipides, protéines, acides aminés, lactose
- En viticulture
 - Indicateur de stress hydrique pour l'organisation des irrigations
 - Teneur en chlorophylles, sucres au niveau foliaire
 - Fermeté, élasticité et résistance au toucher des fruits
 - Maturation des fruits
- En grandes cultures (colza et céréales)
 - Contrôle qualité de lots de semences (teneurs en huile, protéines, amidon, glucosinolates, etc)

Références de l'outil évalué dans le cadre du projet

ASD LabSpec4 Hi-Res de Malvern Panalytical