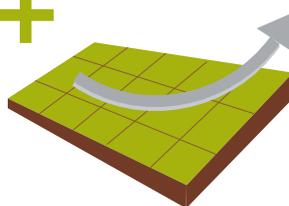




SPIRITsol+
Analyses et modulation intra parcellaire



**LA SOLUTION POUR UNE AGRICULTURE
DE PRECISION SIMPLE ET RENTABLE**

TROP PEU D'ANALYSES DE SOL SONT RÉALISÉES EN FRANCE :

Entre 250 000 et 300 000 analyses de sol sont réalisées annuellement en France. Le niveau souhaitable serait de 600 000 analyses par an si l'on considère le maillage optimum d'une analyse pour 5 ha pour 5 ans.

La fertilisation PK ainsi que la gestion des amendements (basiques et organiques) se banalisent, faute en partie au manque d'analyses.

POURQUOI LES AGRICULTEURS NE FONT-ILS PAS PLUS D'ANALYSE DE SOL ?

Quelques arguments souvent évoqués :

« Mes sols sont trop hétérogènes »,

« Mes résultats d'analyse sont toujours pareils »,

« Mes sols sont bien pourvus, je fais l'impasse sur le PK... »,

« J'ai le matériel nécessaire pour moduler ma fertilisation PK mais je n'ai pas l'information de base : la carte de mes sols »

« Les analyses de sol, c'est cher et compliqué, j'en fait quand j'ai un problème... »

Le constat est clair mais la solution existe : il faut gagner en précision et lever les contraintes liées à la méconnaissance de la variabilité intraparcéliaire.

Il faut donc opter pour un diagnostic précis et une fertilisation adaptée aux différents niveaux de richesse des parcelles.



L'INFRAROUGE : UNE MESURE RAPIDE ET FIABLE MAIS QUI NE DISPENSE PAS DE FAIRE DES ANALYSES DE SOLS EN LABORATOIRE...

QUEL AGRICULTEUR OU QUEL TECHNICIEN N'A PAS RÊVÉ D'UN OUTIL DE TERRAIN QUI MESURE LA NATURE ET LA RICHESSE DU SOL ET QUI SOIT RAPIDE, FIABLE ET SIMPLE D'UTILISATION ?

Ce service innovant et tant attendu existe désormais : il s'appelle SPiRiT sol+, il a été développé en partenariat par ARVALIS et AUREA et sera distribué dans toute la France à partir de juin 2019.

Utilisable en grandes cultures, il sera également très utile en viticulture, arboriculture, maraichage et espaces verts.

SPiRiT sol+ utilise la Spectroscopie Proche Infra-Rouge (SPIR), un appareil de mesure léger et facilement transportable.

SPiRiT sol+ est un service de mesure de la variabilité intra-parcellaire qui ne remplace pas l'analyse de sol, mais il permet à l'agriculteur soucieux de pratiquer une agriculture de précision de moduler ses apports au sein de ses parcelles.

SPiRiT sol+ est le fruit de plusieurs années de recherche par les équipes d'ARVALIS – Institut du végétal et d'AUREA.

Plus de 1 000 échantillons et spectres ont été collectés durant plusieurs années sur tout le territoire agricole français sur des sols présentant une très grande hétérogénéité.

Grâce aux travaux qu'ARVALIS et AUREA continuent de mener, la base de données SPiRiT sol+ est constamment enrichie, contribuant à améliorer les calibrations et la fiabilité des mesures.

Objectif : garantir des résultats robustes et fiables.



Le spectromètre envoie un rayonnement proche infrarouge sur l'échantillon de terre. C'est l'énergie lumineuse captée par l'échantillon qui permet de calculer sa composition.

CARACTERISER FINEMENT LA VARIABILITE DE LA FERTILITE PHYSIQUE, CHIMIQUE ET ORGANIQUE D'UNE PARCELLE.

SPiRiT sol+ est un service complet et « clé en main » : il va de la réalisation du prélèvement jusqu'au conseil de fumure PK modulée au format de la console de modulation dont est équipé l'agriculteur.



Cette prestation complète est assurée par AUREA, société leader des analyses de terre en France. SPiRiT sol+ sera proposé exclusivement aux organismes intermédiaires (coopératives, négoce, chambres d'agriculture, bureaux d'études, ...) qui assureront la distribution auprès des agriculteurs.

SPiRiT sol+ permet de cartographier la variabilité intra-parcellaire sur les critères :

- ▶ **Physiques** : teneur en argiles, limons, sables et calcaire total
- ▶ **Chimiques** : CEC (*)
- ▶ **Organiques** : carbone organique (%MO), azote total
- ▶ **Nutritionnels** : phosphore assimilable (Type Olsen), potassium, magnésium, calcium

(*) les paramètres chimiques du statut acido-basique du sol (pH, CaO) sont fournis par l'analyse de sol (une analyse de sol / ha)

Pour pallier aux limites de détection de l'infrarouge, AUREA propose de coupler les mesures infrarouges (4 par hectare) avec des analyses de terre (1 par hectare). L'infrarouge est fiable à condition qu'un grand nombre de répétitions soient effectuées au sein d'une même parcelle et que les calibrations soient précises et régulières.

SPiRiT sol+ a été conçu pour compléter l'analyse de sol « classique » et non pour la remplacer.

PRINCIPE ET MÉTHODE

La sonde de mesure du capteur infrarouge est posée quelques secondes seulement sur la terre fraîchement prélevée à l'aide d'une tarière.

Les spectres acquis sont ensuite transférés à l'ordinateur connecté au capteur. Les résultats des mesures sont affichés à l'écran simultanément.

Ces mesures sont répétées 3 fois par carotte et l'opération est réalisée sur 4 carottes espacées de 20 mètres et positionnées en carré.

L'avantage de la méthode infrarouge de terrain réside principalement dans sa facilité et sa rapidité de mise en œuvre. Cet atout permet de démultiplier le nombre de mesures sur le terrain et ainsi gommer une partie de l'incertitude de mesure par une plus grande densité d'échantillonnage.

EN RÉSUMÉ SPIRiT SOL+, C'EST :

- 4 mesures infrarouge par ha.

Éléments mesurés : Argiles, limons, sables, calcaire total, CEC, MO, N total, P2O5 (type Olsen), K2O, MgO.

- 1 analyse de sol par ha :

Éléments mesurés : pH, P2O5 Olsen, K2O, CaO, MgO.

LA SPIR EN DÉTAIL :

La spectroscopie proche infrarouge (SPIR) est une méthode indirecte. Elle repose sur l'interaction entre un constituant chimique et le rayonnement proche infrarouge. Le signal atteignant le détecteur représente la quantité d'énergie lumineuse absorbée par l'échantillon, celle-ci étant proportionnelle au nombre de liaisons chimiques. Il est ensuite nécessaire de corrélérer ce signal à une propriété physico-chimique du sol prélevé – teneur en phosphore, carbone, argile, ... obtenue par les méthodes conventionnelles de laboratoire – au moyen d'une équation mathématique appelée « calibration ». Les propriétés les plus faciles à prédire sont celles basées sur des liaisons chimiques comportant un atome d'hydrogène (liaisons O-H, N-H, C-H...).



Le service SPIRiT sol+ propose :

- ▶ Un plan d'échantillonnage systématique « Grid sampling » réalisé sur une plateforme de commande web à partir des plans parcellaires.
- ▶ La réalisation de prélèvements géoréférencés (GPS différentiel de précision métrique) réalisés à l'aide d'un quad et d'une sonde automatisée spécialement conçue pour le lecteur infrarouge.
- ▶ Des résultats infrarouge disponibles sur le champ et complétés 10 jours plus tard par les résultats d'analyses réalisés en laboratoire (*).
- ▶ Une caractérisation de l'hétérogénéité intraparcellaire (paramètres physiques, chimiques, organiques et nutritionnels).
- ▶ Une carte de modulation intra-parcellaire de la fertilisation PK ainsi que les fichiers au bon format, directement utilisables par le type de console embarquée dont est équipé l'agriculteur.
- ▶ Des cartes dont la maille est de 2500 m² présentant la variabilité en argiles, limons, sables, Calcaire, CEC, MO, N total.
- ▶ Des cartes pHeau, CaO, Ca/CEC dont la maille est de 1 ha, qui permettent de moduler les apports de CaO (carte réalisée à partir des analyses de sol).
- ▶ Des conseils de fertilisation complets (chaulage, MO, P, K, Mg) et actualisés chaque année.

(*) Menu des analyses de sol réalisées (une par ha) : pH eau, P2O5 Olsen, K2O, CaO, MgO.

