

Une révolution dans l'analyse des sols

En développant une nouvelle technique grâce au laser, l'entreprise québécoise Logiag croit pouvoir amorcer une révolution dans la façon d'analyser les sols.

TEXTE ET PHOTOS
ÉTIENNE DUPUIS
Journaliste

Le laboratoire Logiag, situé dans les bureaux de Conseil national de recherches Canada (CNRC) à Boucherville, n'a rien de conventionnel. Ni bédons ni erlenmeyers ne meublent les comptoirs de la pièce éclairée aux néons. Les armoires où s'entassaient habituellement les produits chimiques n'en contiennent aucun. Il n'y a qu'une

table, un ordinateur et trois grosses « boîtes » métalliques : une étuve, une presse et un laser. C'est tout ce dont Logiag a besoin pour analyser le sol avec son système au laser SOLID. Aux dires de l'entreprise, le système changera les façons de faire, de la prise d'échantillons aux recommandations formulées à l'agriculteur.

« L'analyse de sol se fait de la même façon depuis les années 1980 », lance le président-directeur général de Logiag, Charles Nault, en pénétrant dans la petite pièce où sa compagnie mène ses expériences. Le système que l'entreprise de Châteauguay met présentement au point propose une solution de remplacement à la technique





C'est en voyant comment la technologie de la spectroscopie sur plasma induit par laser était appliquée par les compagnies pharmaceutiques que le président-directeur général de Loglag, Charles Nault, a compris son potentiel pour l'analyse des sols.

d'extraction chimique Mehlich III, la plus répandue dans le milieu agricole pour déterminer les éléments bionutritifs du sol.

« C'est une bonne technique, mais c'est extrêmement manuel, indique l'ingénieur de formation. C'est ce qui fait qu'il y a une marge d'erreur d'environ 25 % dans les résultats. »

Le système élimine les 500 données farfelues et fait une moyenne des 2 500 autres résultats. « La précision du résultat est très élevée, soutient Charles Nault. Notre marge d'erreur est de moins de 5 %. »





Les cupules de terre de Logiag possèdent un code QR. De cette façon, la cupule est associée à sa position dans le champ dès le moment de l'échantillonnage.



Lorsque les échantillons de sol arrivent au laboratoire, ils sont placés dans une étuve pendant plusieurs heures pour que la terre sèche.

Le résultat de l'analyse par le laser est stocké dans un serveur. « L'agriculteur peut avoir accès immédiatement aux résultats et produire un fichier d'épandage avec nos logiciels SOLID analyse et SOLID partenaire. En 48 heures, le sol est échantillonné, analysé et les résultats sont fournis au producteur. »

Comme cette technique nécessite beaucoup de manipulations de la part d'un technicien de laboratoire, il peut y avoir un délai d'environ 10 jours entre la prise d'échantillons au champ et l'obtention des résultats, ajoute Charles Nault.

De vieilles techniques

Accoudé à la table au centre du laboratoire, son frère, Jacques Nault, ajoute que les méthodes pour prendre des échantillons au champ datent, elles aussi, de plusieurs années. « Quand j'ai commencé en 1990, on prenait des échantillons composites dans le champ et on se croisait les doigts pour que ça soit représentatif, affirme le vice-président de Logiag. On devait noter à la main le nom de chaque échantillon. » Si le développement du GPS a permis d'améliorer la représentativité des

échantillons pris au sol, ceux-ci doivent toujours être identifiés à la main. « Le processus demeure le même, je dois identifier les échantillons, les mettre dans mon camion, les envoyer au labo où un technicien les manipule, avance Jacques Nault. L'erreur humaine est possible à toutes les étapes de ce type d'analyse de sols. » C'est pour améliorer la fiabilité et la fluidité de tout le processus d'analyse des sols que Logiag planche actuellement à l'élaboration du système SOLID.

Une façon plus efficace d'échantillonner

Avec SOLID échantillonneur, fini les mélanges et les soucis associés au fait d'entrer des données à la main, assure Jacques Nault. L'application mobile permet d'abord au travailleur au champ de déterminer l'itinéraire à suivre pour l'échantillonnage de chaque parcelle

grâce à la géolocalisation. « Lorsqu'il arrive au bon endroit, l'échantillonneur remplit de terre sa cupule de carton, il la referme et numérise le code QR [Quick Response] qui se trouve sur le dessus », mentionne l'agronome en prenant dans ses mains un plateau de cupules. Le code QR relie l'échantillon à sa position physique sur la parcelle.

« On élimine ainsi les erreurs manuelles, on évite les mélanges d'échantillons et on assure un meilleur suivi historique des parcelles », ajoute Jacques Nault. Une fois les échantillons pris au champ, ils sont envoyés par la poste au laboratoire de Logiag.

Le potentiel du laser

C'est par hasard que Charles Nault est tombé sur la technologie de la spectroscopie sur plasma induit par laser (SPL).

Chaque élément du tableau périodique a une signature lumineuse unique. Une caméra près du laser capte ces rayons et il est possible de déterminer la composition du sol. En 30 secondes, le laser envoie 3 000 pulsions dans la terre.



« Quelqu'un m'a dit que le CNRC développait plusieurs projets avec cette technologie. J'ai fouillé un peu et j'ai tout de suite compris son potentiel incroyable pour l'agriculture. »

À l'heure actuelle, la technologie SPL est utilisée, entre autres, par les compagnies pharmaceutiques pour connaître le nombre de molécules curatives dans un comprimé. « Adapter cette technologie à l'analyse des sols a été difficile, parce que le sol est une matrice beaucoup plus complexe qu'un comprimé d'aspirine », confie Charles Nault.

Après avoir investi plusieurs milliers de dollars en recherche et développement durant plusieurs années, Logiag estime avoir réussi à développer une application de cette technologie pour les sols.

« Ainsi, lorsque les échantillons de sol arrivent au laboratoire, on les place dans

ce four à muffins », mentionne Charles Nault en montrant l'étuve. La terre est alors mise à sécher, à 37 °C, pendant 24 h, dans sa cupule de carton. « On veut être certain qu'il n'y ait plus d'eau dans le sol pour ne pas fausser les données », confie l'ingénieur de formation.

Lorsqu'ils sont secs, les échantillons sont déposés dans une presse. « On met une pression de 23 tonnes sur la terre afin que sa surface soit uniforme avant qu'on puisse l'analyser avec le laser », note Charles Nault.

Une fois toute cette préparation complétée, la terre peut être analysée. Un plateau circulaire de 14 cupules est placé dans le laser. Un œil magique détermine d'abord la hauteur de la terre dans le récipient de carton. Puis, le laser lit le code QR pour associer le résultat à la bonne cupule.

« Le laser chauffe ensuite le sol.

C'est pratiquement la puissance d'Hydro-Québec au complet qui est concentrée dans un seul espace », image le président-directeur général de Logiag. La chaleur produite fait changer le niveau orbital des électrons des éléments autour de leur atome. Lorsqu'ils reprennent leur position initiale, les électrons émettent une énergie sous forme lumineuse. « Chaque élément du tableau périodique a une signature lumineuse unique, précise Jacques Nault. Le calcium, c'est mauve, par exemple. »

Une caméra près du laser capte ces rayons lumineux. Il est donc possible de déterminer la composition du sol. « L'analyse dure 30 secondes. Le laser envoie des pulsions 3 000 fois durant cette période, précise l'ingénieur. C'est comme si on faisait 3 000 analyses avec la méthode Mehlich III. »

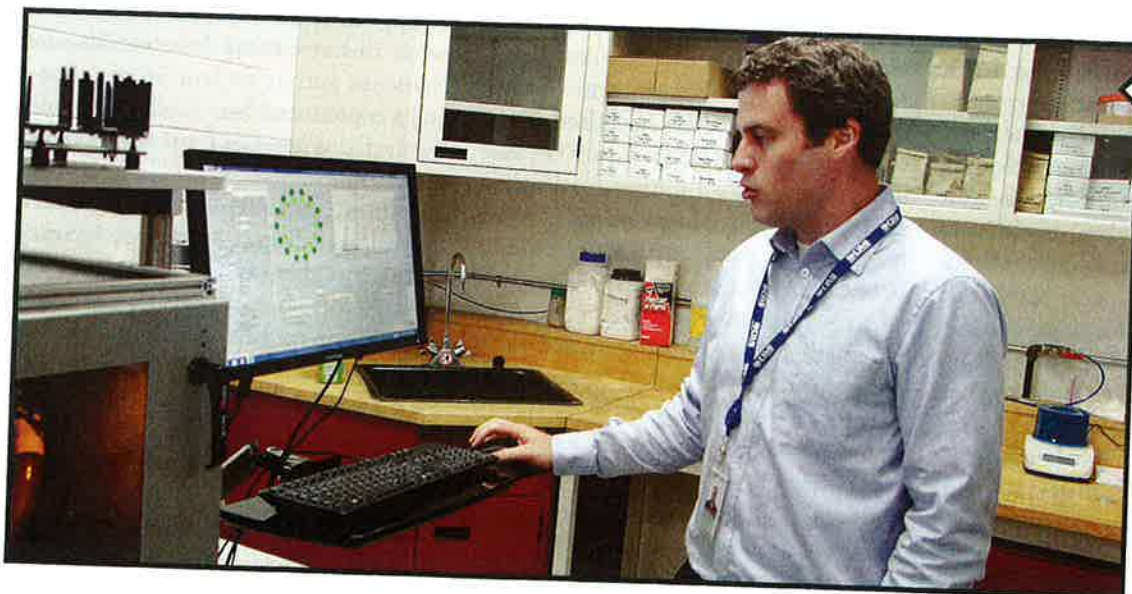


La terre est ensuite pressée afin que sa surface soit uniforme avant d'être analysée par le laser.

Le système élimine les 500 données farfelues et fait une moyenne des 2 500 autres résultats. « La précision du résultat est très élevée, soutient Charles Nault. Notre marge d'erreur est de moins de 5 % ».

Le résultat de l'analyse par le laser est stocké dans un serveur. « L'agriculteur peut avoir accès immédiatement aux résultats et produire un fichier d'épandage avec nos logiciels SOLID analyse et SOLID partenaire, explique Charles Nault. En 48 heures, le sol est échantillonné, analysé et les résultats sont fournis au producteur. »

En observant l'écran d'ordinateur où les données recueillies par le laser s'affichent, Charles et Jacques Nault, avec leur directeur de la recherche, Luc English, discutent du futur du système SOLID. Si, pour l'instant, le laser est contenu dans une grosse boîte métallique, Logiag voudrait réussir à ce qu'il tienne dans une boîte de la taille d'une imprimante. Jacques Nault voit même encore plus grand. « Dans mes rêves les plus fous, je vois des agriculteurs envoyer des pulsions de laser sur le sol directement au champ », conclut-il. ■



« Les données analysées par le laser sont simultanément transmises sur un serveur auquel le producteur a accès », explique le directeur de la recherche de Logiag, Luc English.