ANALYSES SOUS GRAVIERS

Ce n'est plus un secret pour personne : certaines activités industrielles entraînent une pollution des sols par des métaux lourds. Les spécialistes de l'Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux (Ifsttar) utilisent des appareils portatifs générateurs de rayons X (PXRF) pour sonder les sols et repérer la présence de métaux lourds. Puis ils prélèvent des échantillons et procédent en laboratoire à une analyse ICP (spectrométrie à plasma à couplage inductif) afin de quantifier ces éléments traces.

Malheureusement, l'analyse PXRF est imprécise lorsque les sols sont humides car l'eau perturbe le signal. La taille des granulats peut aussi faire varier le résultat. Dans quelles proportions? Grâce au faisceau de haute énergie d'Arronax, des réponses ont pu être apportées en suivant le parcours des rayons X lorsque varient l'humidité du sol (de très imbibé à très sec), la composition du sable (de très calcaire, riche en fer comme celui de l'île de la Réunion à très fin à base de silice comme celui de Fontainebleau) et sa granulométrie (sables plus ou moins broyés).

Ces données fondamentales pourraient servir à concevoir un nouveau protocole d'analyse des sols par spectrométrie de fluorescence des rayons X.

Quel est impact de l'humidité, de la composition du sable et de sa granulométrie sur le résultat de l'analyse PXRF des sols ?

Comment tenir compte de ces différents paramètres dans le système d'analyse ?

Pollution des sols

Rayons X

Granulométrie

Humidité

Métaux lourds

Sables

PROJET 2

Arronax Nantes

D_2

Granulométrie : distribution de la taille des grains, déterminée à l'aide de tamis ou par profilométrie laser.

Carottage : opération consistant à prélever un échantillon dans le sol ou le sous-sol.

Spectrométrie de fluorescence : technique d'analyse chimique utilisant la fluorescence de rayons X pour déterminer la composition d'un échantillon.

"A Nantes, une étude inédite sur la pollution des sols" article, CNRS, février 2021

Une plateforme pour l'analyse de matériaux par faisceaux d'ions à ARRONAX : étude de l'effet d'humidité sur les échantillons article scientifique, 2020

Objectifs

Etalonner un système d'analyse qui tienne compte de l'humidité du sol; de la composition et de la granulométrie du sable.

Développer un nouveau protocole d'analyse PXRF plus précis pour détecter la présence de métaux lourds dans les sols.

"Pour cette manip, le plus dur a été de mettre la main sur une pipette pour injecter différentes quantités d'eau aux échantillons de sable ! Il a fallu apprendre à s'en servir, ce qui n'a rien d'évident pour un physicien. Depuis je l'ai gardée, au cas où..."
Charbel

1 — 2015
Collaboration entre l'Ifsttar et le GIP ARRONAX et lancement du projet

2 — 2016
Premières campagnes de mesures sur les sables au GIP ARRONAX Arronax

3 — 2017
Début dune thèse pour étudier l'effet de l'humidité sur les échantillons.

4 — 2021
Reprise des discussions scientifiques pour définir la suite du projet