

## **English Follows**

### **CI-3 – Techniques d’analyse d’images en géotechnique**

**Date:** 12 septembre 2026 (samedi)

**Heure:** 8:00 a.m. to 5:00 p.m.

**Durée:** 8 heures

**Langue:** Anglais

**Coût:** à venir

**Coût pour étudiants :** à venir (avec carte d’étudiant valide)

**Matériel :** Les participants doivent apporter leur ordinateur portable personnel et sont encouragés à apporter un échantillon de sol pour l’atelier pratique.

#### **Description**

Avec les avancées de l'apprentissage automatique, les techniques d'analyse d'images sont de plus en plus utilisées et efficaces dans toutes les disciplines de l'ingénierie. La géotechnique offre de nombreuses opportunités d'application : l'aspect et la texture des sols sont à la base de tous les systèmes de classification et sont étroitement liés à des propriétés géotechniques clés telles que la perméabilité.

Cette formation d'une journée propose un aperçu concis des développements récents en analyse d'images pour les applications en géotechnique. Les concepts fondamentaux tels que les caractéristiques texturales et le filtrage seront présentés, en mettant l'accent sur les réseaux de neurones convolutifs (CNN) et leur utilisation en géotechnique et en exploration de données pour la caractérisation et la classification automatisées des sols. Les CNN peuvent être globalement définis comme des réseaux de neurones combinant des filtres d'images et des couches entièrement connectées.

L'accent sera mis sur les exigences relatives aux bases de données, qui demeurent le principal défi pour les applications CNN. Les sujets abordés incluront la résolution et la quantité d'images, ainsi que l'utilisation de jeux de données synthétiques.

L'après-midi, les participants assisteront à une démonstration pratique utilisant un jeu de données photographiques de sols accessible au public et des échantillons de sols réels. Les participants sont priés d'apporter un ordinateur portable pour participer pleinement à la séance pratique. Ils sont également encouragés à apporter leurs propres échantillons de sol afin d'enrichir l'atelier pratique.

#### **Conférenciers**

**François Duhaime** est professeur en géotechnique à l’École de technologie supérieure (ÉTS) de Montréal. Ses recherches portent sur les eaux souterraines en géotechnique. Au cours des cinq dernières années, il a exploré, avec ses étudiants de maîtrise et de doctorat, les applications de l’analyse d’images en géotechnique, en particulier la génération de données

synthétiques et les architectures de réseaux de neurones convolutifs (CNN) pour les applications géotechniques.

**Jean-Sébastien Dubé** est professeur de génie géoenvironnemental à l'ÉTS. Ses recherches portent sur la caractérisation des sites et la quantification et la réduction des erreurs d'échantillonnage. Ses travaux en analyse d'images mettent l'accent sur les applications géoenvironnementales et la minimisation des erreurs de mesure.

**Thomas Plante St-Cyr** termine une maîtrise en génie de la construction à l'ÉTS. En collaboration avec WSP, il a créé la plus grande base de données publique de photographies de sols (plus de 10 000 images), qui sert désormais de référence pour l'entraînement et l'évaluation comparative des réseaux de neurones convolutifs (CNN).

### **CI 3 – Image Analysis Techniques in Geotechnical Engineering**

**Date:** September 12, 2026 (Saturday)

**Time:** 8:00 a.m. to 5:00 p.m.

**Duration:** 8 hours

**Language:** English

**Cost:** Coming soon

**Cost for students:** Coming soon (with valid student ID)

**Material:** Participants must bring their personal laptop and are encouraged to bring soil samples

#### **Description**

With the advent of machine learning, image analysis techniques are becoming increasingly common and powerful across all engineering disciplines. Geotechnical engineering offers many opportunities for their application: soil appearance and texture are at the core of all classification systems and are closely linked to key geotechnical properties such as permeability.

This one-day course will provide a concise overview of recent developments in image analysis for geotechnical engineering applications. Fundamental concepts such as textural features and filtering will be introduced, with a particular emphasis on convolutional neural networks (CNNs) and their use in geotechnical engineering and mining for automated soil characterization and classification. CNNs can be broadly understood as neural networks combining image filters with fully connected layers.

A key focus will be placed on database requirements, which remain the most critical challenge for CNN applications. Topics will include image resolution and quantity, as well as the use of synthetic datasets.

In the afternoon, participants will take part in a hands-on demonstration using both a publicly available soil photograph dataset and real soil samples. Attendees should bring a laptop

computer to fully participate. They are also encouraged to bring their own soil samples to enrich the practical session.

### **Instructors**

**François Duhaime** is a professor of geotechnical engineering at École de Technologie Supérieure (ÉTS) in Montréal. His research focuses on groundwater in geotechnical engineering. Over the past five years, he has explored image analysis applications in geotechnical engineering with his graduate students, with a particular emphasis on synthetic data generation and CNN architectures for geotechnical applications.

**Jean-Sébastien Dubé** is a professor of geoenvironmental engineering at ÉTS. His research is centred on site characterization and the quantification and reduction of sampling errors. His work on image analysis emphasizes geoenvironmental applications and the minimization of measurement errors.

**Thomas Plante St-Cyr** is completing a Master's in construction engineering at ÉTS. In collaboration with WSP, he created the largest publicly available database of soil photographs (over 10,000 images), which is now a reference for CNN training and benchmarking.