

# Produire des sols à partir de matériaux d'excavation : nécessité, régulation environnementale, besoins sociétaux et questions de recherche

Pascal Boivin, Maha Deeb-Collet, Christiana Staudinger, Luisa Ulrici, Maha Chalhoub, Noemie Dubrac, Bataillard Philippe, Charles Cartannaz, Coussy Samuel

Boivin, Pascal, Groupe sols et Substrats, inTNP-HEPIA, HES-SO Genève, 150 route de Presinge, CH-1254 Jussy.

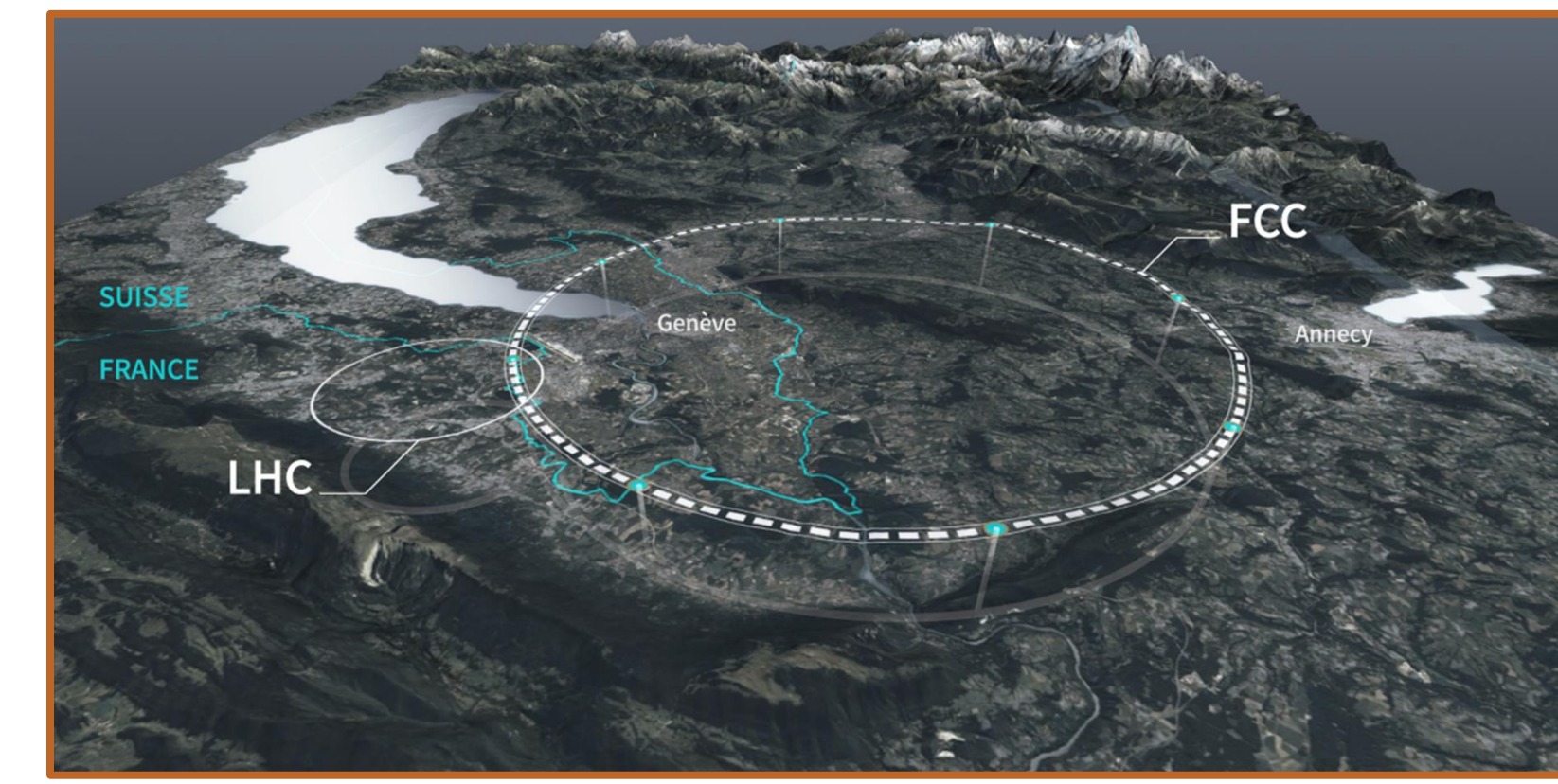
## Un volume colossal, une opportunité unique

Le futur anneau de collision du CERN générera environ 8 millions de m<sup>3</sup> de matériaux excavés (ME).

Que faire de cette masse rocheuse ?

Un groupe de recherche international, **Open Sky Laboratory (OSL)**, explore la possibilité de transformer certains ME en sols artificiels, appelés Technosols construits.

Cette stratégie répond à un besoin urgent dans la région lémanique, en raison des volumes de ME produits. De plus cela répondrait aux besoins en terre végétale des zones urbanisées. 🌍 Une démarche à la fois circulaire, durable et ancrée dans les réalités territoriales.



Futur emplacement projeté pour le tunnel souterrain du FCC. (Image: CERN)



Lithotypes de molasse rouge le long de l'alignement du tunnel (Haas & Moscardello 2022)

## Constats et défis clés

- Des matériaux massifs et variés.
- Gestion actuelle non soutenable.
- Un besoin en terre végétale croissant dans la région lémanique.
- Pédogenèse : un processus lent de transformation des roches en sols fonctionnels.
- Maîtriser les impacts environnementaux – une recherche de compromis
- Exigences : résultats scientifiques et applicabilité à grande échelle, dans un délai court (annuel).

## Mais... comment se forme un sol ?

Un sol n'est pas simplement de la roche fractionnée.

C'est un système complexe, structuré en plusieurs composants essentiels :

### Le squelette

Composé de sables et particules grossières, le rôle est passif. Seul, il ne suffit pas (ce sont les sols minéraux bruts).

### Les constituants colloïdaux

- Matière organique
- Argiles minéralogiques
- Oxydes métalliques

Ces colloïdes s'associent et jouent un rôle central dans la fonctionnalité des sols : structuration, rétention d'eau et de nutriments, stockage de carbone, habitat pour la biodiversité etc.

### Le plasma

C'est le milieu continu formé par l'assemblage des colloïdes, créant un système aux propriétés émergentes (cf. Soil Science Society of America Glossary).

➡ C'est lui qui rend le sol vivant et fonctionnel.

⚠ Sans plasma, le sol est très peu fonctionnel

Un simple squelette minéral ne peut stocker ni eau ni nutriments, et ne remplit presque aucune fonction écologique.



## Approche scientifique de l'OSL

Identification des connaissances à approfondir (facteurs limitants de la pédogenèse).

Analyse des ressources matérielles disponibles et contraintes techniques.

Évaluation économique et environnementale.

Collaboration multi-acteurs (scientifiques, industriels, autorités).

## Conclusion & Perspectives

L'OSL propose une voie pour une gestion durable et innovante des matériaux excavés.

Recherche nécessaire pour maîtriser la pédogenèse accélérée.

Impact positif attendu sur l'aménagement urbain, l'agriculture et la biodiversité.

Nous remercions chaleureusement **Landry Collet** pour la photo LC, ainsi que **Adrien Matter**, **Valeria Iacovone**, **Pauline Daniere**, **Réthane Geay** et **Benoît Longhi** pour leur soutien, leurs échanges ou leurs contributions à ce travail.