

Méthodologie de caractérisation des terres d'excavation pour une filière local de valorisation. Projet NEXTERRE

Contexte de l'étude

En 2019, 7,5 millions de tonnes de déchets de terres et matériaux meubles non pollués ont été générés en Nouvelle-Aquitaine. Ces matériaux représentent 57 % en masse des déchets inertes du BTP (ORDEC Nouvelle-Aquitaine, 2022). Ces terres proviennent des chantiers de construction de bâtiments (réalisation de sous-sol, travaux de terrassement), d'ouvrages de génie civil et des travaux de voirie. Les opérations d'aménagement d'envergure fournissent des quantités importantes de terre excavées. A titre d'exemple sur la Métropole bordelaise, le Grand Projet des Villes Rive Droite va générer à lui seul entre 2022 et 2030 340 kt de terre excavée. Ces terres excavées proviennent des opérations immobilières programmées et des opérations de réaménagement des espaces publics. Elles sont considérées comme déchet et principalement stockées sur des sites dédiés (ISDI – Installation de Stockage des Déchets Inertes), ou servent à combler des carrières en fin d'exploitation. En 2017 en Nouvelle-Aquitaine, ce sont 3,6 millions de tonnes de terres et cailloux qui ont été acheminées vers ces carrières en fin d'exploitation ou vers des installations de stockage.

Dans le même temps la terre crue, mélange d'argile (liant), sable, silts, graviers et cailloux, est un matériau de construction qui permet de limiter l'impact environnemental des bâtiments. Il s'agit d'un matériau largement disponible et qui nécessite peu de transformation. La terre crue ne nécessite pas d'opération de cuisson au contraire de la terre cuite, du ciment ou encore de la chaux. Plusieurs techniques constructives peuvent être employées pour réaliser des ouvrages porteurs (pisé, bauge, brique de terre comprimée BTC, ...) ou non porteurs (terre allégée, enduit, torchis, ...).

Les caractéristiques du matériau terre crue dépendent de la nature et de la teneur de ses différents constituants. Les propriétés du matériau dépendent donc de son lieu d'extraction. Toutes les terres ne sont pas adaptées pour un usage en construction. Aujourd'hui les terres exploitées proviennent principalement de carrières (terre de carrière, terre de découverte) qui constituent des gisements conséquents de terres aux propriétés homogènes. Ces terres font donc l'objet d'une caractérisation fine qui permet de justifier de son aptitude à un usage en construction.

Pour répondre à ces enjeux l'équipe commune entre Nobatek Inef4 et le laboratoire SIAME de l'Université de Pau et des Pays de l'Adour, recherchent un(e) postdoctorant(e) pour développer les méthodes de caractérisation et de valorisation en travaillant en étroite collaboration avec les partenaires du projet NEXTERRE.

Le projet NEXTERRE vise à faire émerger, en Nouvelle-Aquitaine, une filière de valorisation des terres excavées pour la réalisation d'ouvrages en terre crue. Il s'agit de fournir à cette filière les outils, scientifiques et techniques, lui permettant de proposer aux industriels et entreprises une mise en œuvre des « terres à construire » issues des chantiers d'excavation.

Objectifs de l'étude

Cette étude vise à proposer une méthodologie de caractérisation des terres d'excavation développée dans qui devra répondre au besoin d'une détermination rapide et fiable de la convenance d'une terre. Pour ce

faire, idéalement, elle exploitera les données issues des études géotechniques « conventionnelles » réalisées en amont des travaux d'excavation. La méthode de caractérisation se basera ainsi en partie sur le savoir-faire des bureaux d'étude géotechnique.

L'évaluation de la convenance d'une terre est communément réalisée au moyen d'essais dits de terrain et d'essais en laboratoire ou simplement par l'évaluation d'un expert (artisan de la construction en terre crue notamment). Ces essais sont rarement concluant en soi, et peuvent être complétés par la réalisation de tests de performance sur des éléments constructifs de sorte à évaluer leurs caractéristiques (résistance à la compression, résistance à l'abrasion, ...), cela permet ensuite de définir l'usage de l'élément dans l'ouvrage. Ces protocoles paraissent appropriés lorsqu'il s'agit d'étudier des gisements importants de terre, notamment car il s'agit d'une méthode chronophage mais dont les résultats sont valables pour l'ensemble du gisement homogène, d'autre part l'intervention systématique d'un artisan expert paraît peu réalisable pour la mise en place d'une filière à l'échelle régionale. Pour les gisements de plus petits volumes que représentent les opérations d'excavations, la réalisation des essais de terrain, en laboratoire et les essais de performance peut ne pas être appropriée, principalement lorsqu'une évaluation rapide de la convenance est nécessaire. Aussi, plusieurs travaux mettent en évidence les limites des critères de convenance généralement retenus (Rojat, Hamard, Fabbri, Carnus, & McGregor, 2020). Le projet permettra de définir une méthode d'évaluation de la convenance des terres rapide et fiable. Des protocoles d'évaluation rapide à mettre en œuvre et nécessitant peu de moyen seront développés.

Les enjeux scientifiques du sujet consistent à mettre en adéquation les données géotechniques et estimation de la performance des éléments. Effectivement, actuellement le lien entre la caractérisation du matériau et la performance d'un élément réalisé à partir de ces matériaux et très difficile à évaluer, notamment au niveau de la résistance mécanique. La méthode proposée devra permettre de fournir une orientation des usages possibles de la terre et une première estimation de la gamme de performance réalisable. Les performances réalisables des éléments variants avec la mise en œuvre et la masse volumique du produit.

Pour valider la méthode, des essais performantielles sur des produits fabriqués durant le projet seront mis en œuvre.

Contrat et Profil

Durée / début : Janvier 2024-décembre 2026

Encadrement : Ce post-doctorat est réalisé dans le cadre de l'équipe commune Nobatek Inef 4/SIAME il travaillera en étroite collaboration avec ces deux partenaires et aussi des membres du consortium du projet NexTerre. L'encadrement au SIAME sera réalisé par Fionn McGregor et Céline Perlot-Bascoules du laboratoire SIAME situé sur la côte basque à Anglet.

Salaire mensuel : 2960 euros brut

Le candidat doit avoir complété un doctorat en science des matériaux ou en génie civil.

Pour candidater, envoyez un CV, une lettre de motivation avant le 30 Novembre 2023 :

fionn.mcgregor@univ-pau.fr ; celine.bascoules@univ-pau.fr ; tgarnesson@nobatek.inef4.com

Les candidats retenus auront alors un entretien (en personne à Anglet ou par visio) entre le 11 et 22 Décembre.