

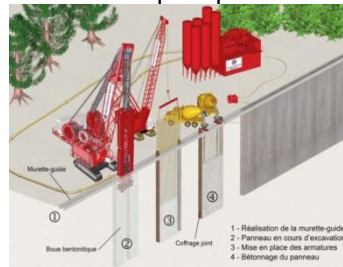
Projet BENTOVAL

Etude de valorisation de boues bentonitiques issues des chantiers de fondations spéciales et des travaux souterrains

Contexte

Dans le domaine des fondations spéciales, la boue de forage est une composante essentielle de la réalisation des soutènements par parois moulées en assurant la stabilité des parois pendant la phase de perforation du sol.

Les principaux ouvrages bénéficiant de cette technique sont les ouvrages urbains (parkings souterrains, gares, grandes voies de circulation urbaines), les quais maritimes, les aéroports, etc. D'après les chiffres de la FNTP, cette activité de parois moulées a généré en 2011 une production de déchets de boues liquides de 415 000 tonnes. Soletanche Bachy en génère, par ses activités, près de 100 000 tonnes par an. Ces déchets inertes, constitués d'un mélange de bentonite et de fines du terrain, ne sont actuellement pas valorisés et sont envoyés en installations de stockage de déchets inertes ou comblement de carrières alors même qu'ils présentent une siccité très faible.



Objectifs

BENTOVAL a pour objectifs d'étudier les moyens nécessaires pour mettre en œuvre de nouveaux procédés de déshydratation de boues bentonitiques usagées et d'évaluer les possibilités de valoriser le matériau déshydraté pour de nouvelles applications comme matériau d'étanchéité ou comme charge minérale. Trois principaux axes de recherche sont proposés :

- l'optimisation de la gestion des boues au cours du chantier; en étudiant un nouveau procédé de séparation par hydrocyclonage ;
- l'évaluation d'un procédé de déshydratation par séchage solaire sous serre et convection forcée ;
- l'étude des propriétés des matériaux déshydratés en vue de leur recyclage et leur valorisation.

Ces trois axes sont complétés par une Analyse de Cycle de Vie de la filière (ACV) et l'étude de l'intérêt technico-économique des nouvelles solutions développées.

Déroulement

Le projet s'est déroulé de septembre 2012 à août 2015. Après une première phase correspondant à l'établissement d'un cahier des charges donnant les caractéristiques techniques à atteindre pour chaque voie de revalorisation, des essais en laboratoire et à l'échelle sur Pilote ont été menés pour la mise au point du procédé d'hydrocyclonage et du séchage solaire. A l'issue de cette étape, des essais sur site ont été réalisés au cours de l'été 2014 sur un chantier à Paris, pour tester en conditions réelles le dispositif d'hydrocyclonage pour le traitement de la boue. En parallèle, dans le but de tester une des voies possibles de valorisation du matériau déshydraté sous serre solaire, une planche Pilote a été réalisée pour vérifier ses propriétés d'étanchéité. L'étude ACV a également été réalisée.

Caractère innovant

Les hydrocyclones sont utilisés sur chantier pour recycler la boue en cours d'utilisation dans des unités de dessablage et dessiltage. L'utilisation du procédé pour traiter la boue avant son rejet définitif est une innovation, de même que le séchage solaire jusqu'alors mis en œuvre pour les boues de STEP.

Synthèse des résultats

Des résultats pouvant être exploités à l'échelle industrielle ont été obtenus pour les trois principaux thèmes technologiques du projet.

Au niveau de l'hydrocyclonage, la faisabilité de l'épaississement des boues a été démontrée, en obtenant une boue de siccité supérieure à 35 % et **pelletable** (cf. image de gauche ci-dessous). Des études complémentaires sont en cours à l'échelle chantier pour optimiser le fonctionnement de l'ensemble et encore augmenter la siccité du matériau. Le coût de mise en œuvre et d'exploitation est très compétitif par rapport aux procédés existants de centrifugation et de filtre-presse.



La faisabilité technique d'une déshydratation solaire des boues a été démontrée (cf. image de droite ci-dessus). Le processus de séchage solaire de ces boues essentiellement minérales, semble être similaire à celui de boues de STEP. Un pré-dimensionnement d'une serre de séchage à l'échelle 1 montre que le coût de traitement est de l'ordre de 70 euros / Tonne. Ce coût devra donc être fortement diminué pour rendre le procédé compétitif par rapport à la mise en décharge, en ayant recours notamment à des sources de chaleur plus économiques et en optimisant le système de ventilation.

La possibilité de valoriser le produit final a bien été vérifiée, sous réserve de son acceptabilité environnementale. Cependant, il semble difficile à l'heure actuelle d'imaginer une filière économique en raison des faibles tonnages générés. La mise au point d'une méthodologie d'étude et la confirmation technique des voies possibles de valorisation peuvent néanmoins contribuer à cette valorisation en fonction de besoins ponctuels et d'opportunités locales.

Application et valorisation

Le procédé d'hydrocyclonage des boues a fait l'objet d'un dépôt de brevet en 2015 par Soletanche Bachy. Le choix d'équiper les premières unités de déshydratation de boues avec des hydrocyclones sera pris à l'issue de tests complémentaires en cours en avril 2016.

La faisabilité technique du procédé de séchage solaire a été démontrée. Les conditions opérationnelles constituent un savoir-faire acquis par SolEnvironment qui intègre cette technologie dans ses propositions. SolEnvironment a déposé la marque Bentotop sur le matériau déshydraté en serre solaire en vue de sa valorisation comme matériau d'étanchéité.

Une méthodologie d'étude du caractère valorisable du matériau déshydraté a été déterminée. Elle pourrait être reprise sous forme d'un guide méthodologique pouvant être distribué auprès de l'ensemble de la profession.

Contacts

Email : annette.esnault@soletanche-bachy.com ; aurelien.triger@solenvironment.com

Site internet : www.soletanche-bachy.com; www.solenvironment.com

