

Les Clarificateurs Maximisent L'efficacité Des Tubes Géotextiles

Des solutions de déshydratation personnalisées stimulent la productivité d'un important projet d'assainissement.

Article paru dans International Dredging Review Vol. 26 Numéro 3.

Écrit par : Carol Wasson

La déshydratation mécanique dans la gestion des matériaux de dragage est en plein essor. Cette tendance est alimentée par des problèmes tels que les coûts élevés de transport des sédiments contaminés et le manque d'espace disponible dans de nombreuses installations d'élimination confinées. Les clarificateurs, ou ce que l'industrie appelle des « épaisseurs », sont souvent les outils de traitement de déshydratation choisis avant la déshydratation finale.

Des clarificateurs sur mesure, fabriqués par Clearwater Industries, basée à Milwaukee, ont récemment été utilisés par l'entrepreneur en dragage J.F. Brennan Co, Inc. dans le cadre du grand projet de nettoyage des sédiments contaminés par des PCB à la tête de la rivière Lower Fox dans le nord-est du Wisconsin - une opération d'assainissement qui a débuté en juin 2004 et qui est toujours en cours. Les clarificateurs, qui fonctionnent conjointement avec un trommel, ont été mis en place en 2006 afin d'obtenir un taux de capture des solides optimal et d'atteindre le débit nécessaire pour répondre aux objectifs de capacité accrue, jusqu'à 150 000 mètres cubes.

Basée à La Crosse, dans le Wisconsin, et disposant de bureaux dans l'Illinois et en Floride, J.F. Brennan est l'un des principaux fournisseurs de services de construction maritime. La société a travaillé avec Clearwater Industries pour créer une solution de clarification de l'eau qui améliorerait spécifiquement l'efficacité et la performance des tubes géotextiles sur le site de Fox River.

Les défis de la déshydratation des tubes géotextiles

Le système initial de déshydratation des sédiments du projet de la rivière Fox était constitué d'un système de collecteurs, de tubes géotextiles, d'une plate-forme de déshydratation et d'un bassin d'eau de carrosserie. Un polymère cationique a été ajouté à la boue sédimentaire avant son déversement dans les tubes géotextiles. L'eau de transport provenant des tubes s'est infiltrée dans le tissu filtrant, a percolé à travers le gravier de la plate-forme de déshydratation et s'est écoulee vers le bassin d'eau de transport avant d'être pompée vers le système de traitement des eaux.

Des tubes géotextiles, d'environ 60 pieds de circonférence et jusqu'à 200 pieds de longueur, ont été placés jusqu'à quatre hauteurs dans une longue rangée de tubes côte à côte. Il a été

déterminé que l'empilage était essentiel pour prolonger le temps de déshydratation et de séchage des sédiments, qui était souvent de 30 à 60 jours.

En 2005, en l'absence d'unités de clarification de l'eau, les sédiments de dragage étaient directement introduits dans les tubes géotextiles, un processus qui limitait l'utilisation optimale de l'espace de la plate-forme de déshydratation.

« En gros, en pompant continuellement de l'eau libre dans les tubes (et seulement deux pour cent de sédiments), nous créons des ballons d'eau. Avec les contraintes spatiales, nous avons certainement dû gérer le processus différemment », explique Matt Binsfeld, chef de projet chez J.F. Brennan. En ajoutant des « épaisissants », nous avons pu éliminer quotidiennement entre 55 et 95 % de l'eau libre. D'un point de vue volumétrique, cela a simplifié la gestion des plate-formes et nous a permis de conserver plus de tubes sur la plate-forme pendant une période plus longue », explique-t-il.

Il a également été constaté que le pompage direct dans des tubes géotextiles entraînait une augmentation des coûts de main-d'œuvre. La quantité d'argile et de matière organique dans les sédiments affectait grandement leur maniabilité, et il arrivait qu'un tube se rompe sur la plate-forme de déshydratation. La roche et la pierre, qui auraient pu être facilement scalpées, ont également été injectées dans les sacs, limitant le volume du tube, qui aurait pu finalement être utilisé pour la déshydratation de matériaux à grains plus fins.

« Les membres de l'équipe devaient souvent ramper sur les géo-sacs pour en extraire l'eau à l'aide d'une machine vibrante semblable à un compacteur de sol. Cela demandait beaucoup de travail et était fastidieux », explique Bob Gralton, président de Clearwater Industries.

Une solution de déshydratation sur mesure

Personnalisé pour répondre aux besoins et à l'application spécifiques de J.F. Brennan, Clearwater Industries a conçu et fabriqué deux unités de clarification, chacune équipée d'un tamis trommel, et chacune installée en amont des tubes géotextiles. Les tamis retirent les débris de plus de 1/8 pouce, les séparant pour une élimination immédiate. Le rôle des clarificateurs/épaisseurs est d'augmenter le pourcentage de solides dans la boue sédimentaire qui est pompée dans les tubes.



Les avantages du nouveau système de clarification sont nombreux :

1. Moins de main d'œuvre est nécessaire pour aider les tubes à se déshydrater pendant leur remplissage.
2. Moins de temps est nécessaire pour la déshydratation des tubes avant de pouvoir commencer l'empilage.
3. La rupture du tube est moins probable.
4. Le contrôle du processus d'addition des polymères est amélioré.

L'opération de dragage fait appel à deux dragues à échelle pivotante de 20 cm (8 po), chacune utilisant la technologie de tête de coupe articulée pour la précision et un système de positionnement global (GPS) à cinétique en temps réel (RTK) pour obtenir des tolérances serrées.

Les deux dragues s'alimentent dans une seule canalisation, qui se divise ensuite pour alimenter chacune des deux unités de clarification à un débit d'environ 1200 gallons par minute, pour un total de 2400 gallons par minute d'alimentation en matériaux.

Binsfeld explique qu'un polymère est injecté dans le système. Le matériau tamisé se dépose ensuite dans les réservoirs de l'épaisseur, formant un lit dense. « Une fois toutes les 20 minutes à une heure, nous pompes ces sédiments du clarificateur vers les tubes géotextiles.

Le trop-plein d'eau libre va directement à la station d'épuration, et non dans les tubes », précise-t-il.

Il est important de noter, souligne M. Binsfeld, qu'une décision délibérée a été prise pour retenir les matériaux à grain plus grossier (sable) dans la boue. « Cela a conduit à une personnalisation supplémentaire et à des modifications de la conception pour tenir compte du sable dans le système - tous les détails ont été couverts méticuleusement par l'équipe de Clearwater », dit-il.

« En raison de la teneur en sable, nous avons rendu les composants du clarificateur plus solides et plus robustes. Nous avons également amené les arbres à l'extérieur des réservoirs, où les roulements pouvaient rester hors de l'eau pour une plus longue durée de vie et un accès facile pour l'entretien », explique M. Gralton.



Efficacité opérationnelle

Les unités de clarification et d'épaississement ont permis d'obtenir des avantages tant sur le plan de l'optimisation que sur celui de la réduction, explique M. Binsfeld. « Premièrement, ces unités nous ont permis d'optimiser la quantité de boue épaissie qui entre dans les tubes géotextiles. Nous pouvons également examiner de près les caractéristiques de nos matériaux et

notre base sédimentaire. Nous pouvons augmenter ou diminuer l'ajout de polymère en fonction de la densité particulière du lit que nous souhaitons construire dans l'unité d'épaississement. Tout surdosage de polymère est évité car nous pouvons facilement voir ce que font les flocculants et détecter la présence de tout polymère résiduel dans le système par une analyse de charge. Cela permet de maîtriser les coûts des produits chimiques », explique-t-il.



En outre, M. Binsfeld souligne le fait que les clarificateurs permettent aux exploitations de gérer efficacement l'espace. « Les réglementations relatives aux terrains et aux sites d'assèchement des hautes terres deviennent extrêmement restrictives, notamment en ce qui concerne les terrains situés à proximité de ruisseaux, de rivières ou de lacs. Il devient donc beaucoup plus coûteux d'acheter les terrains nécessaires aux projets de dragage. L'utilisation d'épaississeurs pour la déshydratation permet de transporter les sédiments vers des installations de stockage de manière beaucoup plus rentable et de minimiser l'espace nécessaire au projet de dragage », explique-t-il.

Gralton ajoute à cette liste d'efficacité en soulignant que l'avantage essentiel est la gestion efficace de l'eau. « En utilisant le clarificateur, l'eau de débordement n'est pas pompée dans un sac ou dans le sol, mais peut s'écouler directement vers une station de traitement des eaux pour une récupération rentable. Dans les applications d'eau propre, le trop-plein peut retourner directement dans la rivière ou le lac », explique-t-il.

Pour tous ces avantages, M. Binsfeld affirme que son entreprise continuera à utiliser des clarificateurs dans diverses applications. « Nous n'aurions pas atteint nos objectifs sur le projet Fox River sans l'utilisation de ce système de clarification de l'eau. Clearwater Industries a

travaillé dur pour personnaliser ses solutions et les mettre en œuvre pendant la période de démarrage, tout en s'assurant que le coût est correct et que l'opération fonctionne efficacement jusqu'à la fin du projet », dit-il.

