

# Bentofix®

Géosynthétique bentonitique (GSB) pour l'étanchéité des digues

- **Nom du projet**  
Renforcement de la digue à Beesel, Pays-Bas
- **Maître d'ouvrage**  
Waterboard Limburg, Roermond, Pays-Bas
- **Entreprise de construction**  
Mourik Infra, Groot-Amers, Pays-Bas  
FL B.V. / Reyrink Groep, Haghorst, Pays-Bas
- **Concepteur**  
ABT, Velp, Pays-Bas  
Arcadis, Arnhem, Pays-Bas  
Witteveen + Bos, Deventer, Pays-Bas
- **Produit**  
Bentofix® B 4000 (Brad 16)



## Le défi

En raison des conséquences du changement climatique et de l'augmentation du débit des rivières, les digues de la vallée de la Meuse ont été rehaussées et renforcées à plusieurs endroits afin de protéger le village de Beesel contre les inondations à l'avenir. Cela nécessite généralement de grandes quantités d'argile résistant à l'érosion pour la construction des digues, leur stabilisation et leur imperméabilisation. Les gisements d'argile sont plutôt rares dans la vallée de la Meuse, de sorte que de longues distances de transport sont nécessaires pour acheminer de l'argile de bonne qualité sur le site du projet. En cas d'utilisation de géocomposites bentonitiques (géosynthétique d'étanchéité bentonitique - GSB), qui remplissent la fonction de couverture d'argile, le sol local peut être utilisé pour la construction de la digue. La disponibilité de l'argile étant un problème dans de nombreuses régions des Pays-Bas et l'achat d'argile en provenance d'autres régions pouvant s'avérer coûteux, des solutions alternatives étaient vivement souhaitées. Une solution a été considérée telle que l'utilisation de barrières d'étanchéité en géosynthétique bentonitique, ces dernières sont d'ailleurs utilisées avec succès en Allemagne depuis plus de deux décennies pour le revêtement des digues.

L'utilisation de GSB évite la nécessité d'extraire et de transporter des ressources d'argile provenant d'ailleurs. En termes de capacité de transport, l'utilisation de GSB est très différente de celle de l'argile minérale : un camion transportant du GSB équivaut à environ 250 camions transportant de l'argile. Par conséquent, un seul camion transportant du GSB vers le site cause beaucoup moins de nuisances aux riverains.

## Guide d'application

Afin de permettre l'utilisation de barrières d'étanchéité en géosynthétique bentonitique dans la construction de digues aux Pays-Bas, un guide complet a été rédigé par des experts au sein d'un groupe de travail technique. Avec la participation de l'Office des eaux du Limbourg, d'Arcadis et d'autres co-auteurs, un guide d'application a été rédigé sous le titre 'Digues avec GSB - géocomposite bentonitique, guide pour l'application de GSB dans les estrans et sur les talus de la protection contre les inondations primaires et régionales'. Le guide décrit la conception, l'application, la spécification et les critères de test des barrières d'étanchéité en géosynthétique bentonitique utilisées dans la construction de digues.

L'utilisation de géocomposites bentonitiques s'inscrit, en tant que technique de procédé, dans le programme national de protection contre les inondations aux Pays-Bas (HWBP). Les innovations pour le renforcement des digues jouent un rôle important dans ce programme. L'utilisation de géocomposites bentonitiques encourage fortement la réutilisation des sols locaux.

De cette manière, l'application s'intègre très bien dans le programme d'utilisation des sols spécifiques à la zone (Programma Overstijgende Verkenningen - POV gebiedseigen grond). Le guide est basé sur l'expérience de conception et d'application ainsi que sur les connaissances des géocomposites bentonitiques dans la construction de digues en Allemagne et a été étendu aux conditions néerlandaises pour les digues. Dans ce cadre, des exigences détaillées ont été définies pour la barrière d'étanchéité en géosynthétique bentonitique. Le guide est appliqué, vérifié et complété dans le cadre du projet de construction de Beesel.

## Solution pour Beesel

Le bureau d'ingénieurs ABT a été chargé de la planification détaillée, y compris du dimensionnement de la stabilité à l'aide du programme d'éléments finis PLAXIS. Naue a fourni une assistance technique et des plans de pose détaillés en trois dimensions (3D). La mise en place de GSB a été réalisée dans deux sections de digues. La barrière d'étanchéité en géosynthétique bentonitique Bentofix® B 4000 de Naue a été installée du côté de l'eau de la digue avec une pente de 1:2,5 et une crête d'environ 3,5 m de largeur. Selon l'emplacement, les digues ont une hauteur variable comprise entre 2 et 4 mètres. Au total, 13.500 m<sup>2</sup> de géocomposites bentonitiques Bentofix® B 4000 ont été livrés et installés. Naue Bentofix® B 4000 est un GSB spécial à haute performance qui a été développé pour être utilisé dans les digues.

Toutes les organisations impliquées ont exprimé leur satisfaction quant à l'avancement des travaux et au résultat final. Contrairement à la pose complexe de couches d'argile minérales épaisses, nécessitant un contrôle de la qualité, un travail intensif et des coûts élevés, la barrière d'étanchéité en géosynthétique bentonitique a été livrée sur des rouleaux et posée sur place à l'aide d'une traverse. Ce faisant, les chevauchements longitudinaux ont été rendus étanches par les zones de chevauchement préfabriquées, entièrement imprégnées de bentonite et marquées. Une attention particulière a également été portée aux détails de raccordement, qui ont fait l'objet d'une concertation entre les entreprises concernées.

Les organisations sont fières d'avoir participé à ce beau projet de construction et précurseur dans l'introduction de géocomposite bentonitique pour les digues aux Pays-Bas. La technique, les avantages et les expériences créent un potentiel considérable pour d'autres projets confrontés aux mêmes défis.

00984