



Protection des eaux, chemin de fer d'Appenzell, Gonten



Aménagement de canal, Sirnach

# Bandes d'étanchéité à l'argile

Texte et photos : Edi Wehrli, dipl. Ing. ETH, Schoellkopf AG

Une différence essentielle entre les bandes d'étanchéités bentonitiques (GSB) et les bandes d'étanchéités en matière plastique réside dans le fait que les GSB ne se transforment en couche étanche qu'en combinaison avec un remblai approprié et suffisamment épais. Cette propriété doit impérativement être prise en compte dès le stade de la planification. Ainsi une planification non conforme à la pratique mène par exemple, comme on l'a souvent observé, à des angles de talus beaucoup trop pentus, ce qui complique considérablement la pose des GSB. D'autre part, en cas de dépassement d'un certain angle de talus, la réalisation d'un remblai stable s'avère problématique, car l'angle de frottement interne du matériau de remblai employé est insuffisant.

## Nécessité d'une planification correcte

Les bandes d'étanchéité à l'argile sont utilisables pour la protection de la nappe phréatique lors de la construction de voies de circulation et de terrains de sport. Elles assurent l'étanchéité des surfaces de décharges et d'instal-

lations de traitement des eaux routières (ITER), de canaux et de ruisseaux, d'étangs et de biotopes, et réduisent la perméabilité des digues de protection contre les hautes eaux et des bassins de rétention. Le succès de ces mesures d'étanchéification dépend en grande partie de la méticulosité apportée à la planification et à l'étude de projet, dans lesquelles il convient de tenir compte des aspects suivants :

- Exigences d'étanchéité (élevée/ renforcement)
- Géométrie de l'ouvrage à étanchéifier
- Raccordements, par ex. à des puits, alimentation et évacuation
- Angle de talus
- Accessibilité de l'ouvrage (pose)
- Remblai (matériau, épaisseur de couche)
- Humidité (cycle sec/humide)
- Profondeur de pénétration du gel
- Végétalisation (profondeur des racines)
- Sollicitations particulières (fluctuations rapides du niveau d'eau, choc des vagues, contraintes mécaniques)

Alors que l'exigence d'étanchéité par l'objet à planifier est généralement imposée, on peut tenir compte des possibilités de pose des GSB lors de la planification détaillée en ce qui concerne la géométrie, les raccords aux alimentations et évacuations, etc. Les GSB présentent des poids surfaciques de l'ordre de 5,0 à 6,0 kg/m<sup>2</sup> et sont livrés en rouleaux d'un poids de 1 tonne environ. C'est pourquoi la pose ne peut s'effectuer qu'à l'aide d'une machine (pelle mécanique de portance/portée suffisante, traverse de pose spéciale). Un renforcement d'étanchéité est plus facile à atteindre à l'aide des GSB qu'une étanchéité élevée. Pour obtenir une étanchéité élevée permanente, il faut éviter que le GSB ne dessèche ni ne gèle. Selon les conditions climatiques, des couches de remblai relativement importantes, au moins supérieures à la profondeur de gel, sont donc nécessaires. Pour éviter un dessèchement complet du GSB, il faut compter avec une couche de remblai d'environ 1 m. Dans la plupart des cas, des épaisseurs importantes de remblai protègent également les GSB de la pé-



PCI, bassin de rétention, Buochs



Bassin de rétention et de filtrage, siège principal d'ALDI, Jonschwil

Les couches d'étanchéité minérales usuelles peuvent être remplacées dans la plupart des cas par des bandes d'étanchéité à l'argile appelées géosynthétiques bentonitiques (GSB). Outre la pose minutieuse des GSB, une planification avisée contribue fortement à la réussite des ouvrages de travaux publics étanchéifiés de la sorte. Dans la suite, on examinera les aspects qui demandent, dès le stade de l'étude de projet, une attention particulière de la part des ingénieurs de construction.

nétration des racines. Cette dernière se révèle surtout problématique lorsque des plantes dépérissent et que les racines en décomposition libèrent une quantité croissante de matériaux organiques. Il convient d'être particulièrement prudent dans le cas de roseaux. C'est pourquoi il est recommandé, dans de nombreuses applications, de prévoir une couche supplémentaire de protection et de rétention d'eau.

Les GSB sont capables d'une auto-régénération leur permettant, après une période de sécheresse, de refermer les fissures en absorbant à nouveau de l'eau. Cette régénération intervenant de manière retardée, il faut compter avec une perméabilité accrue pendant la période intermédiaire. La capacité d'auto-régénération ne doit pas être prise en considération dans la planification en ce qui concerne les exigences d'étanchéité élevée, autrement dit, il convient de prendre des mesures pour éviter le dessèchement (couche de rétention d'eau).

La pente maximale admissible des talus dépend tant de la résistance interne au cisaillement du GSB et de l'angle

de frottement interne du remblai que de l'angle de frottement du GSB par rapport au sous-sol, au remblai ou à la natte de drainage, de protection et/ou de rétention d'eau, posée directement sur le GSB. Des preuves de la stabilité au niveau des plans de glissement doivent être apportées. Toutes les conditions de construction et d'exploitation déterminantes doivent être prises en considération pour cela. Il suffit de penser aux fluctuations rapides du niveau d'eau lors desquelles la stabilité du remblai doit être garantie, aussi bien lorsqu'il est immergé (poids volumique déjàugé) que lorsqu'il est saturé (poids volumique du sol saturé).

#### **Avantages des bandes d'étanchéité à l'argile enduites, à surface sablée**

Avec ses surfaces enduites, le GSB NaBento® RL-N offre des avantages uniques par rapport aux géosynthétiques bentonitiques non enduits. L'enduction sablée apporte une étanchéité initiale élevée, ralentit le dessèchement et se caractérise par une excellente résistance au cisaillement par rapport aux matériaux de contact. Grâce à sa

couture solide, NaBento® RL-N est doté d'une résistance interne au cisaillement élevée qui permet de réaliser des étanchéités stables avec des pentes de talus de jusqu'à 1:1,75 sans défaillance de la couche de bentonite. Il est ainsi possible de réaliser des talus plus pentus qu'avec des GSB dépourvus d'enduction, à condition toutefois de tenir impérativement compte des facteurs de restrictions susmentionnés (contraintes de pose, angle de frottement, matériau de remblai, etc.). ■

#### **Le partenaire système**

Les ingénieurs de la société Schoellkopf AG interviennent en tant que partenaires lors de l'étude de projet et de la soumission, ainsi que comme conseillers techniques lors de la mise en œuvre ; grâce à leur savoir-faire de spécialistes, ils apportent une assistance à tous les niveaux concernés du chantier.

[www.schoellkopf.ch](http://www.schoellkopf.ch)