

Zeitschrift: Ingénieurs et architectes suisses
Band: 118 (1992)
Heft: 12

Artikel: La bentonite de sodium
Autor: Marmier, P.-A.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-77769>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 30.03.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

La bentonite de sodium

Par P.-A. Marmier
Bentclay SA
Rue du Jura 14
1023 Crissier

Un matériau naturel étonnant

Un gisement unique

Résultant d'un phénomène géologique survenu voici plusieurs millions d'années, la bentonite de sodium naturelle est une matière qui permet aujourd'hui le développement de nouvelles techniques d'étanchéité des ouvrages en béton.

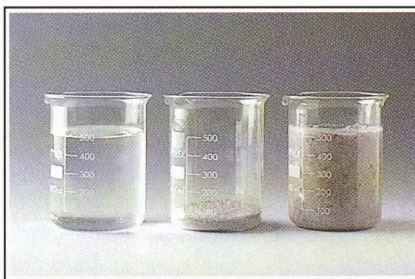
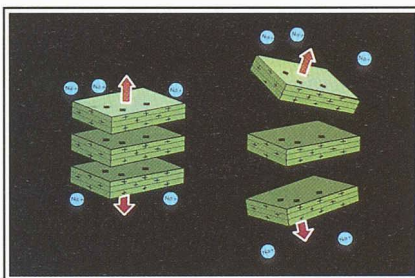
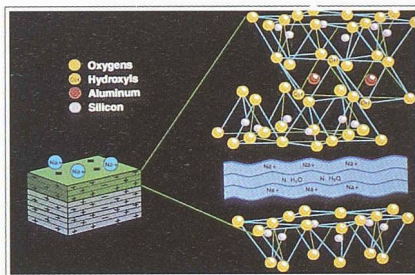
La bentonite est une sorte d'argile, dont il existe plusieurs variétés aux caractéristiques très différentes. Ses principales formes sont la bentonite de calcium (largement répandue, notamment en Europe), la bentonite de sodium artificielle (qui est un composé de bentonite de calcium, modifiée par des solutions de sodium) et la bentonite de sodium naturelle, objet du présent article.

L'origine de ce matériau remonte à l'éruption, il y a quelque 80 millions d'années, d'un volcan du continent nord-américain. Poussées par les vents, les cendres rejetées se sont déposées dans ce qui était alors une mer intérieure, puis modifiées au fur et à mesure de leur descente au fond de l'eau. La mer s'est ensuite comblée, faisant place à ce qui est aujourd'hui une vaste plaine.

C'est dans les années 1920, qu'un forage révéla la qualité parfaitement étanche du sous-sol de la région. Quelques mètres sous terre, en effet, on trouvait un gel dense de plusieurs centimètres d'épaisseur. Une fois extraite, cette masse souple s'asséchait en une croûte granuleuse et friable, qui absorbait l'humidité pour gonfler et redevenir un gel au contact de l'eau. Il fut en outre prouvé que cette transformation demeurait assurée un nombre illimité de fois. Enfin, si cet étonnant matériau ne se trouve en quantité exploitable que dans une seule région des Etats-Unis, le gisement existant offre des réserves pour plusieurs siècles d'exploitation.

Une matière hautement polyvalente

Aujourd'hui exploitée industriellement par l'American Colloid Company (ACC), la bentonite de sodium natu-



Fonctionnement

La bentonite de sodium naturelle appartient au groupe des argiles Smectites et est composée d'une juxtaposition de feuillets extrêmement petits, très minces et peu liés entre eux.

Les feuillets sont dipolaires. La charge positive se manifeste sur le périmètre des feuillets et la charge négative est située sur leur surface.

La bentonite de sodium contient des ions de sodium présents sur la surface des feuillets, formant ainsi le lien.

Dès que la bentonite est en contact avec l'eau, les molécules d'eau pénètrent dans l'espace interfoliaire dissociant le sodium.

Il en résulte que les charges négatives écartent les feuillets, provoquant ainsi le gonflement (jusqu'à 15 fois le volume initial).

Les ions d'oxygène du silicatétraèdre et les ions d'hydrogène venant de l'eau formeront ainsi des ponts conduisant à une structure moléculaire rigide en plusieurs couches superposées.

le en font une solution dans des cas aussi divers que :

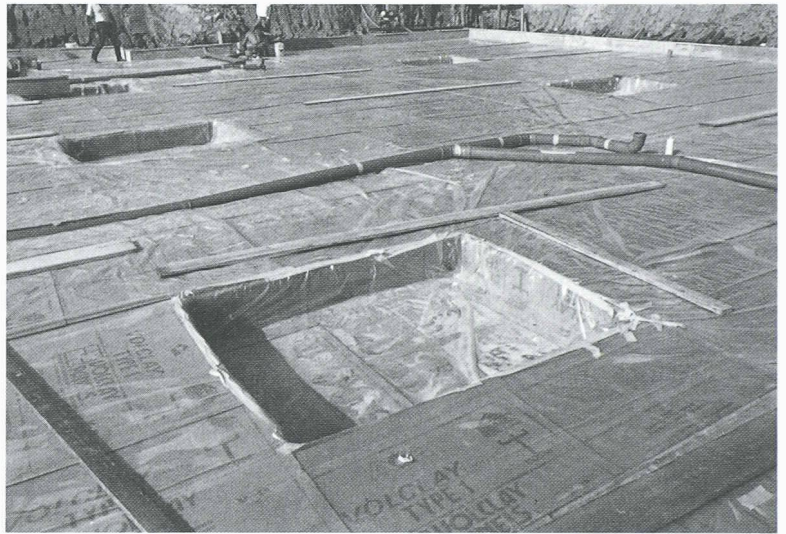
- l'étanchement de sous-sols et la protection de nappes phréatiques,
 - en décharges publiques ou industrielles (fond et capsulage),
 - en bassins de décharge pétroliers et industriels,
 - en lacs artificiels, réserves d'eau et biotopes,
 - en protection étanche sur zones de stockage et de distribution de carburant,
 - en étanchéité sous le lit de cours d'eau;
- l'étanchement de la surface bétonnée de murs de soutènement, de sous-sols de parkings et d'immeubles (même et surtout en sous-radier), comme protection tant contre l'eau que l'infiltration d'hydrocarbures et d'engrais dans la nappe phréatique;
- l'étanchement de dalles de toitures-jardins;
- l'étanchement de reprises de bétonnage.

Applications dans la construction et le génie civil

Dans les domaines touchant à la construction, au génie civil, au bâtiment, ou encore, à la géologie, les qualités particulières à ce minéral qu'est la bentonite de sodium naturel-

Conditionnements et mises en œuvre diversifiés

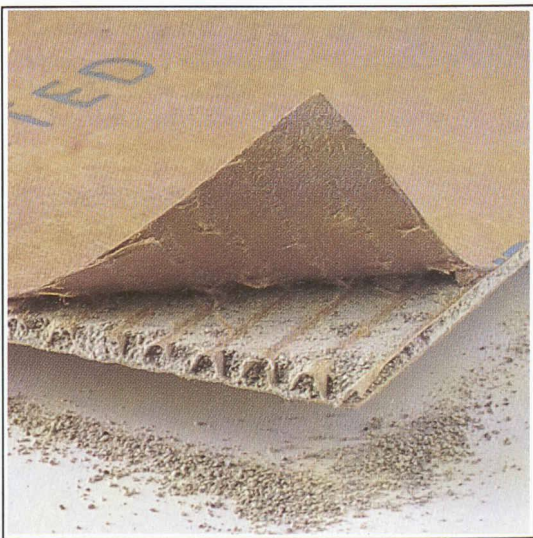
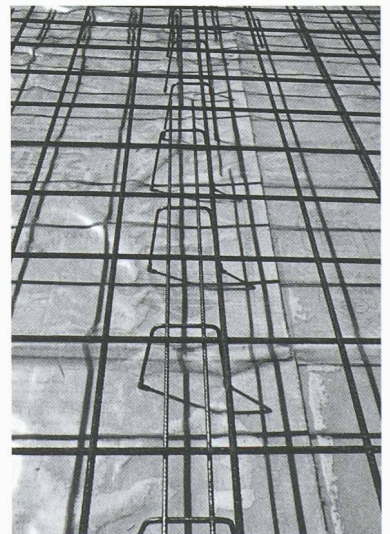
A l'état naturel, comme nous l'avons vu, la bentonite de sodium se présente sous la forme d'une couche de gel étanche entre deux couches de terre. Afin de reproduire cette propriété, il s'agissait donc de conditionner le matériau de manière à en permettre la mise en place, puis le retour à l'état initial en milieu humide et compact. Ainsi, la bentonite de sodium naturelle, extraite séchée et broyée, est commercialisée sous forme de granulats «Volclay», dont elle est l'unique composant, tandis que le conditionnement du granulats varie en fonction des divers emplois auxquels on le destine. Dans son application la plus ancienne, le granulats «Volclay» est contenu dans les parties creuses de panneaux de carton ondulé de 1,22 x 1,22 m. Cet «emballage» permet d'assurer la mise en place de 5 kg de granulats au m². Les panneaux sont simplement cloués sur le support à étancher avec un recouvrement de 4 cm entre eux. Une fois recouverts par du béton (sous-radier) ou par de la terre compactée, ces éléments se transformeront automatiquement en couche étanche. En effet, le carton biodégradable se dissoudra au contact de l'eau, qui fera ensuite gonfler le granulats de bentonite de sodium, ramenant ce matériau à son état de gel dense et souple capable d'étancher la surface traitée. De plus, grâce à la



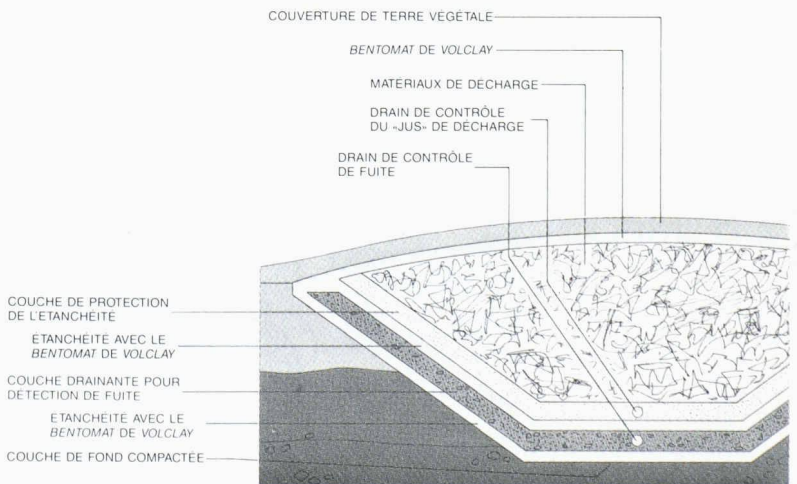
Etanchéité d'une grande fouille avec des panneaux Volclay

finesse des particules qui le composent, le gel de bentonite ira également combler les pores et les microfissures du béton.

En complément à l'application des panneaux, la mise en place de granulats sous forme de boudins permet de renforcer l'étanchéité des angles entre semelles et murs d'une construction. Appelés «Hydrobar», ces boudins de 5 cm de Ø et de 60 cm de long, sont enveloppés d'un film extérieur qui se dissout instantanément au contact de l'eau. Leur mise en œuvre est ultra-rapide, puisqu'ils se posent bout à bout et ne demandent pas d'autre fixation que le recouvrement par de la terre que l'on damera «aux



Structure du panneau Volclay



Etanchéité d'une décharge: schéma de principe

pieds», ou par la mise en place de cinq bons centimètres de béton maigre.

Un troisième type de conditionnement a reçu le nom de Bentomat. Il s'agit d'un tapis de 30 m x 3,70 m, composé de deux couches de géotextile (l'une, tissée, de 140 g/m² et l'autre, non tissée de 220 g/m²), cousues entre elles de façon à emprisonner le granulat de bentonite. Cet aiguilletage serré permet d'obtenir une pression interne au moment de la formation du gel, soit un système pratiquement autonome.

Le recouvrement d'une surface, après préparation du terrain, se fait par déroulement du tapis, en prenant soin de ménager des superpositions de 15 cm entre reprises de bandes, complétées par la mise en place de granulat en interface. Ensuite, il suffit de recouvrir le tout de terre végétale compactée. Outre qu'il permet de réaliser des étanchéités directement sur terrain compacté et peut être mis en œuvre sur un support mouillé ou enneigé, ce type de procédé convient à des applications sur plans inclinés (décharges, lacs, bassins de rétention), sur voûtes de tunnels et même sur terre compacte avant mise en place d'un béton de propreté pour un futur radier, lorsque l'on se trouve sous le niveau de la nappe phréatique.

Enfin, le granulat de bentonite entre encore dans la composition du joint RX pour les reprises de bétonnage. Se présentant sous la forme d'un ruban de 25 x 20 mm (RX 101) ou de 15 x 10 mm (RX 103) pour des longueurs de rouleau de 5 et 6 m respectivement, ce joint est composé pour 75% de



Pose d'un tapis de Bentomat

bentonite de sodium «Volclay» dont l'amalgame a été réalisé avec du caoutchouc de butyl (25%).

Le joint RX est d'une mise en œuvre aisée, donc rapide, puisqu'il est fixé au mortier-colle prêt à l'emploi et cloué. Les raccords sont effectués par reprise côte à côte de 3 cm et il s'applique aussi bien sur un support ancien que sur béton frais. Pour les pénétrations, de gaines ou canalisations, il suffit d'entourer le tube avec le joint.

Le principal avantage de ce procédé réside dans la capacité de gonflement du matériau au contact de l'eau, ce qui le fait s'infiltrer dans toutes les micro-fissures du béton et étancher ce dernier «dans la masse», comme le ferait une injection de résine. Pour

éviter tout risque d'éclatement dû à la pression développée, il suffit d'enrober le joint de 8 cm de béton pour le type 101 et de 5 cm pour le type 103. En cas d'assèchement total, ce qui est pratiquement impossible, il redémarre instantanément, tout comme il le fait en cas de nouvelles fissurations. Enfin, c'est probablement le joint le plus avantageux actuellement disponible sur le marché suisse.

Pour conclure, nous dirons que les étonnantes propriétés que présente la bentonite de sodium naturelle, les garanties qu'elle offre dans la durée et les diverses mises en œuvre qu'elle permet à des coûts attractifs, en font un facteur d'évolution technologique de premier plan, parfaitement respectueux de l'environnement.

Tapis Bentomat: structure et pose

