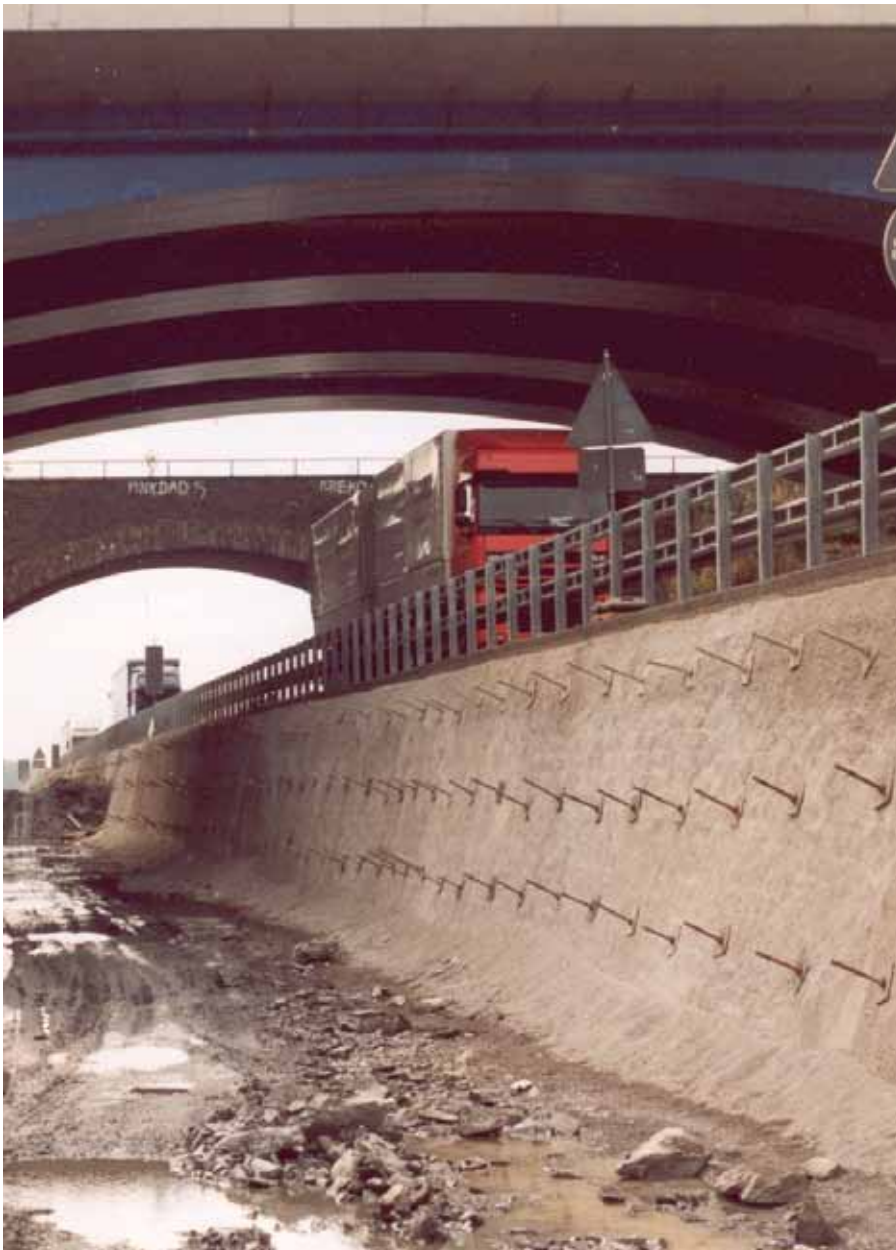




ISCHEBECK[®]
TITAN

Clouage de parois GEOTECHNIQUE **TITAN**



- Stabilisation des pentes et des talus
- Sécurisation des pentes, talus et cavités
- Armature du sol à l'aide de clous

Clous forés et injectés TITAN

Les clous TITAN améliorent la stabilité des pentes et des sites escarpés; ils sécurisent les parois verticales, les talus et les cavités. Les clous injectés TITAN sont composés d'une armature reprenant les charges et d'un coulis de ciment générant des frottements avec le terrain. Comparés aux techniques classiques lourdes, le clouage TITAN apporte une solution économique nettement avantageuse.

Contrairement aux rideaux de palplanches ou aux tirants d'ancrage, la poussée du terrain

est reprise de façon progressive. Un maillage des clous serré est plus efficace contre le glissement des couches du terrain.

Il est possible d'exploiter l'effet de groupe généré par différents maillages.

Les parois clouées se composent de trois éléments

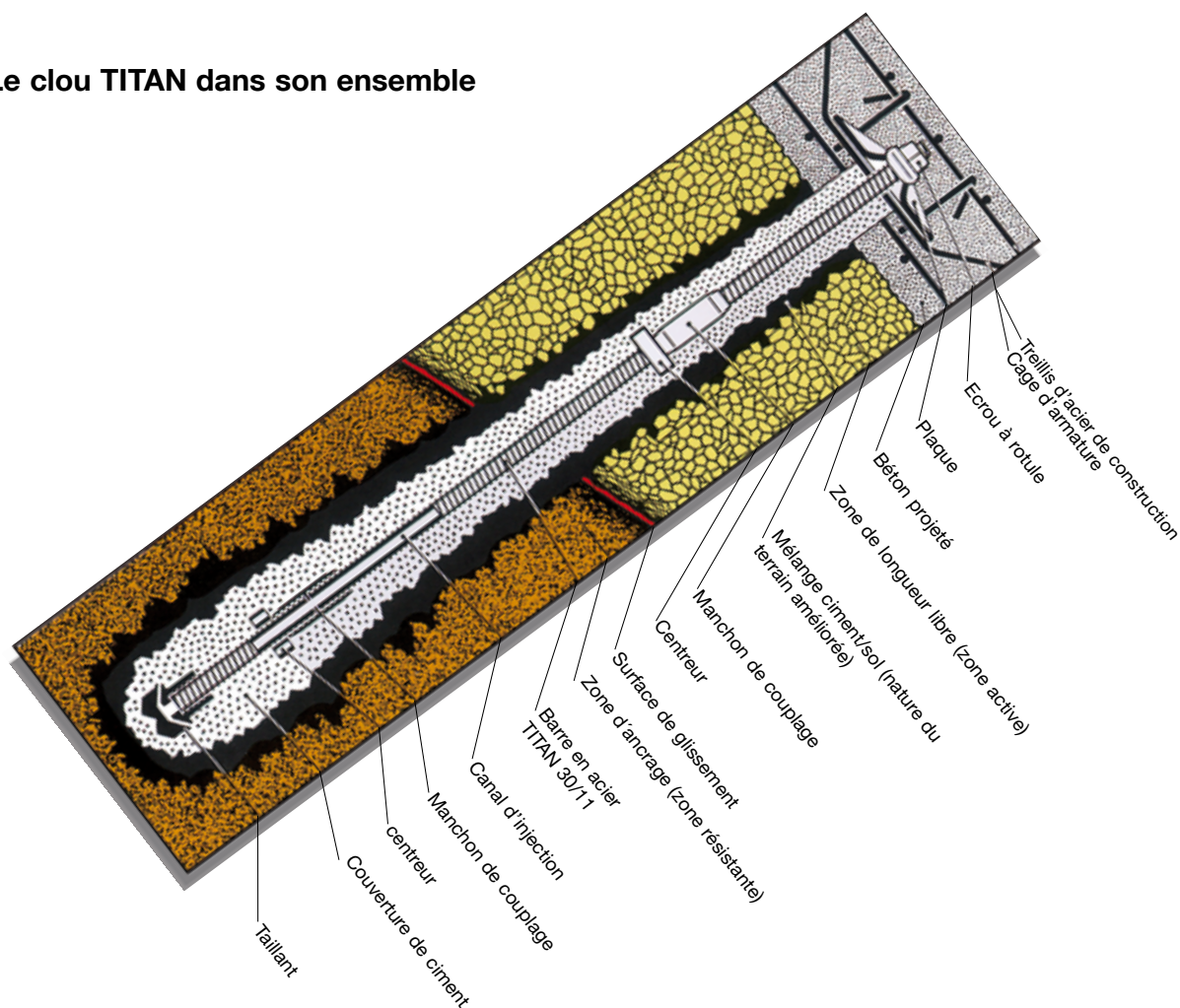
- Le terrain
- Le clou
- Le revêtement de surface (béton projeté par exemple)

L'injection du coulis de ciment pendant le forage assure une bonne adhérence entre le clou et le sol ainsi qu'un remplissage dynamique du trou de forage jusque dans les moindres fissures.

Les clous ainsi exécutés présentent une haute garantie de sécurité.

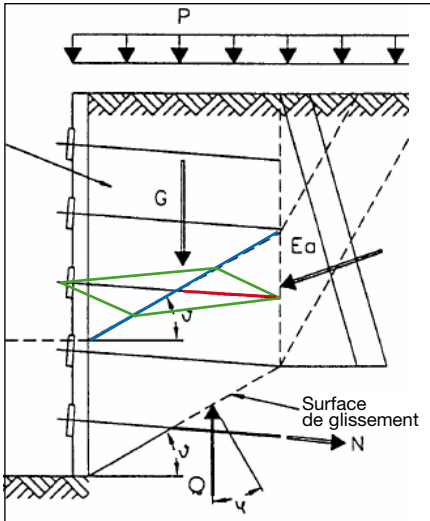
Le revêtement de surface peut être réalisé à l'aide de béton projeté, de filets antichute, d'éléments géotextiles ou de treillis d'armature.

Le clou TITAN dans son ensemble



Dimensionnement

Toutes les méthodes de dimensionnement distinguent une zone active qui se déplace et se déforme et une zone résistante immobile. Ces deux zones sont séparées par une surface de glissement difficile à définir et qui, pour les calculs, est assimilée à une surface plane ou courbe. La surface de glissement a souvent une origine naturelle, par exemple les frontières avec des couches aquifères ou la zone frontière d'un remblai superposé à



Dimensionnement et exécution: 3 conseils d'ordre général:

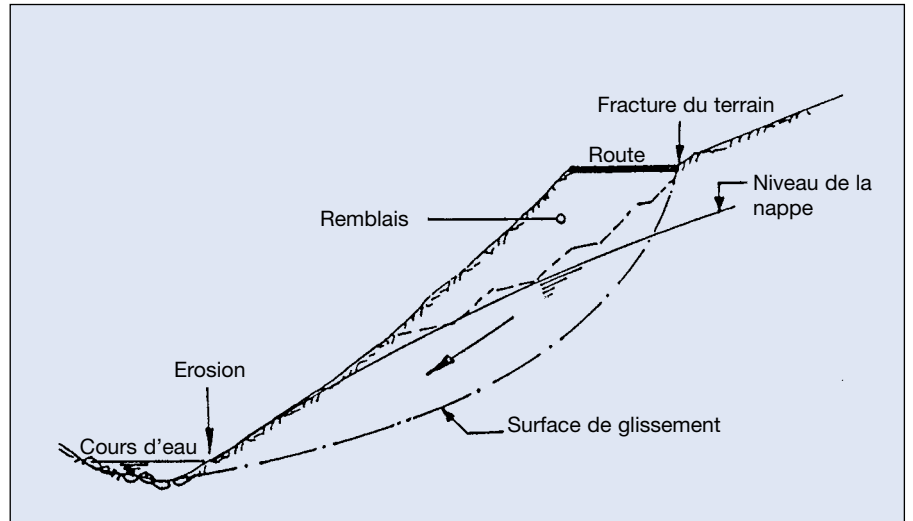
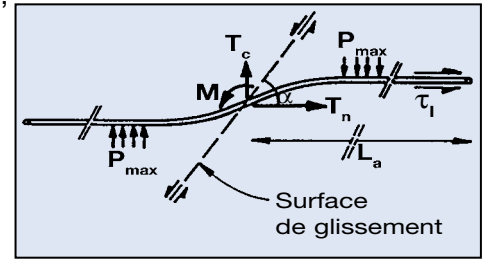
- Les clous doivent traverser la surface de glissement et posséder un ancrage suffisant – au moins 4 à 6 m de long – dans la zone résistante. Il ne faut surtout pas faire d'économie sur la longueur du clou quand l'emplacement de la surface de glissement n'est pas bien défini.
- Pour la densité du clouage, les règles sont les mêmes que pour une armature dans le béton. Plus le sol est mou, plus il faut rapprocher les clous. Le maillage doit être particulièrement serré sur le bord des parois.
- Le clouage doit être exécuté immédiatement après l'excavation avant que le sol ne se décomprime. Plus la déformation est importante, plus les clous sont sollicités.

un talus.

Chaque clou transfère, par l'intermédiaire du bulbe de ciment, dans le sol les forces de traction axiales derrière la ligne de glissement.

Le dimensionnement doit prendre en compte les caractéristiques physiques et la géométrie des sols.

ISCHEBECK
TITAN



Prédimensionnement

Longueur des clous	de 0,5 à 0,7 fois la hauteur de la paroi mais pas moins de 6 m de long
Densité de clous	de 50 à 250 kN/m ² ou de 0,5 à 2 unités/m ²
Armature	de 1,5 à 6 kg/m ³
Charge reprise par le clou	de 50 à 200 kN
Inclinaison par rapport à l'horizontale	de 0 à 30°
Déformation de la paroi clouée	env. 1,5% x hauteur de la paroi

Protection anticorrosion

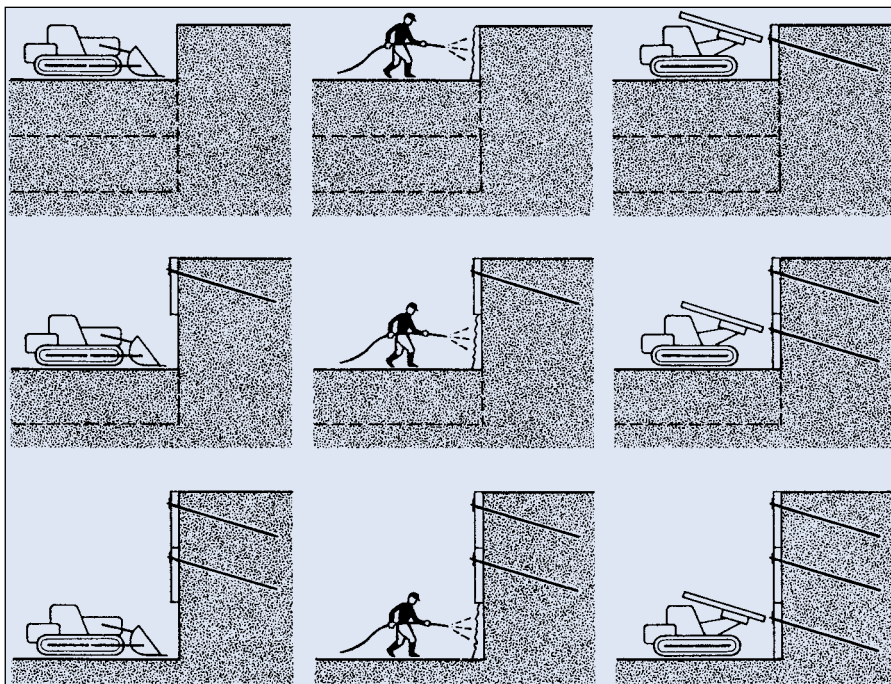
La protection anticorrosion conformément à l'homologation du DIBt est assurée par l'enrobage de ciment durci. La norme prDIN EN 14490 limite la largeur des fissures à 0,1 mm. Cette limite est garantie par le système et confirmée par de nombreux tests de principe.



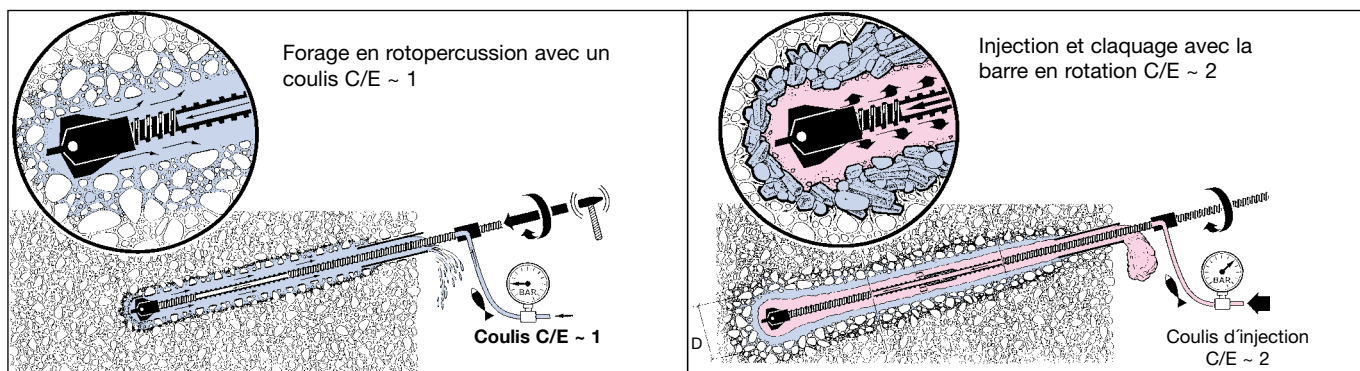
Procédé et réalisation d'une paroi clouée

Réalisation d'une paroi clouée:
Clouage de haut en bas:

- Déblaiement par niveaux
- Pose de béton projeté armé
- Pose des clous injectés TITAN
- Nouveau déblaiement par couches de 1 à 2 m de haut



Technique de la mise en place Réalisation d'un clou = forage d'un micropieu injecté



Les valeurs indiquées sont des moyennes qui peuvent varier en fonction de la longueur du clou, de l'environnement géologique et des conditions du chantier. Diamètre du bulbe 1 à 1,5 fois le diamètre du taillant.

Exemple 1: Le clouage TITAN comme méthode de blindage flexible



Confortement d'une fouille à Polchin Zdroj, Pologne

ISCHEBECK[®]
TITAN

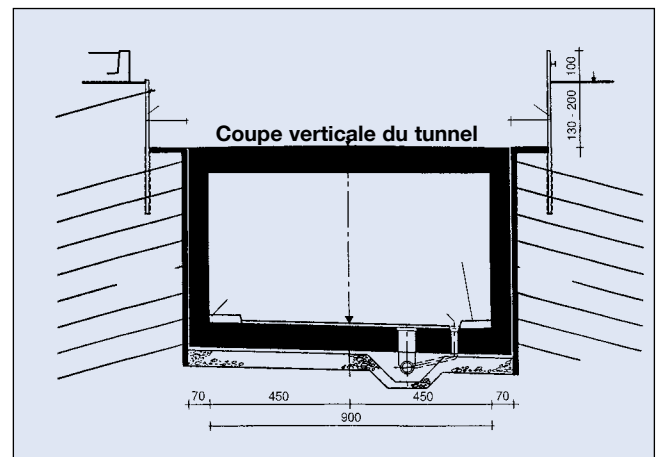
Cette technique permet de s'adapter facilement à la surface du terrain.

L'exécution du clouage engendre peu de vibrations.

La surface est consolidée par une couche de béton projeté armé.

Le drainage peut être assuré par le système TITAN Drill Drain. Vous trouverez à ce sujet de plus amples informations dans la documentation DRILL DRAIN.

Exemple 2: Clouage de sol dans les tunnels. Le bétonnage immédiat des parois du tunnel sur le clouage entraîne une économie de place et une réduction du coût.



Sécurisation de l'entrée d'un tunnel au moyen de clous injectés TITAN et d'une couche de béton projeté

Tunnel de Laliki, Pologne



Exemple 3: Clouage de talus instables



Confortement d'un talus sur les berges du Rhin, Bad Salzig

Les glissements se produisent généralement dans la zone limite de deux couches de terrain et sont déclenchés par l'eau de ruissellement ou bien par l'érosion au bas de la pente.

Il est important de veiller au drainage des pentes qui peut être réalisé avec les drains Drill Drain. Ceux-ci sont réalisés de la même façon que les micropieux injectés, seul le coulis de ciment est remplacé par une suspension filtrante spéciale.

Pour de plus amples informations consulter la documentation spécifique.

Exemple 4: Clouage de sol le long d'une ligne de chemin de fer



Confortement de talus sur les deux pentes longeant une voie de chemin de fer en Grande Bretagne

L'entretien de lignes de chemin de fer à l'aide de clous injectés TITAN est couramment pratiqué dans toute l'Europe. Cette méthode présente l'avantage d'utiliser l'infrastructure existante pendant les travaux.

Ceux-ci sont réalisables sans gros équipement; la rapidité de la pose réduit les perturbations de la circulation ferroviaire. La diversité et la flexibilité de la technologie TITAN permettent de l'utiliser dans toutes les catégories de travaux publics sans changer d'équipement.



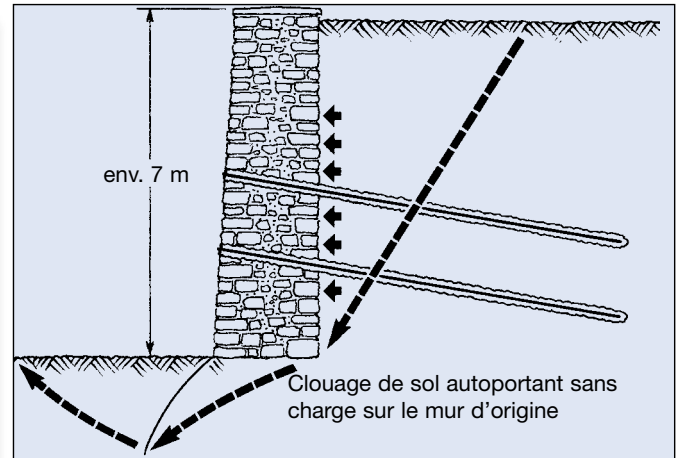
Confortement de talus à l'aide de clous TITAN et de filets servant de protection contre les chutes de pierres. Les filets pouvant être ancrés au moyen de plaques de calotte à griffes (cf. photo en page de couverture) ou d'anneaux vissables.

Exemple 5: Confortement de mur de soutènement à l'aide de clous

Procédé particulièrement adapté quand il s'agit d'incorporer des éléments déjà existants (murs ou arbres p. ex.).



Confortement de mur de soutènement le long de la ligne de chemin de fer Limberg - Aumenu



Exemple 6: Confortement de talus le long d'une route



Ustron, Pologne

La méthode est particulièrement économique sur des chantiers caractérisés par un manque de place. Les machines installées sur des chariots à bras télescopique sont idéales.

Le clouage de sol à l'aide de clous TITAN est particulièrement adapté aux travaux dans un environnement très pentu, difficilement accessible avec un équipement lourd. Il est possible de réduire l'emprise globale d'une route à flanc de montagne en augmentant l'inclinaison du décaissement.

Confortement de talus à l'aide de clous TITAN et de géotextile. Les clous sont mis en place avec une glissière montée sur une pelle munie d'un bras télescopique.





Confortement d'une paroi rocheuse à l'aide de filets de protection. Nouvelle bretelle d'autoroute



... à la pointe du progrès avec ses systèmes de coffrage, de blindage et d'ancrage.

Maison Mère
FRIEDR. ISCHEBECK GMBH
 B.P. 1341
 DE-58242 Ennepetal / ALLEMAGNE

Filiale française
ISCHEBECK FRANCE
 2, rue d'Estienne d'Orves
 FR-78 500 Sartrouville / FRANCE

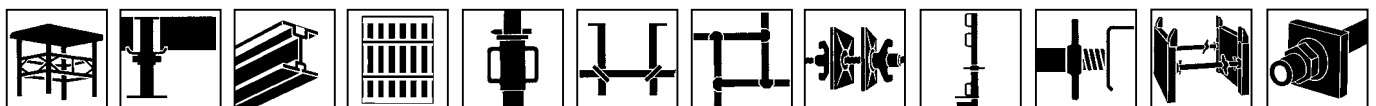
Tél. : +49 (0) 2333 83 05-0
 Fax : +49 (0) 2333 83 05-55
 E-mail : export@ischebeck.com
<http://www.ischebeck.com>

Tél. : +33 (0) 139 68 30 60
 Fax : +33 (0) 139 68 44 64
 E-mail : com@ischebeckfrance.fr
<http://www.ischebeckfrance.fr>

DIN EN ISO 9001



Tribunal d'instance de Hagen GRB 5585 · TVA.-No DE811161225 · Directeurs: Dipl.-Ing. Ernst Friedrich Ischebeck, Friedrich Döpp, Dipl. Wi.-Ing. Björn Ischebeck



Tables de Coffrage Alu Coffrage de Dalles IVH Poutrelles Alu Coffrage Vertical Etais Cadres Carcans Tiges de Coffrage Garde-Corps Etrésillons Blindage Géotechnique