

# STABEX<sup>®</sup> vrac

Esthétique et performance des sols stabilisés

**SPECIFICATIONS TECHNIQUES**

# STABEX<sup>®</sup>

# SOMMAIRE

	page
<b>Préambule</b>	<b>3</b>
<b>1. Domaine d'application</b>	<b>3</b>
<b>2. Caractéristiques générales</b>	<b>4</b>
2.1. Composition	4
2.2. Caractéristiques techniques de Stabex®	4
2.3. Conditionnement	4
2.4. Stockage	4
<b>3. Résultats d'études de laboratoire</b>	<b>5</b>
3.1. Cas d'un sable calcaire concassé	5
3.2. Cas d'un sable granitique concassé	6
<b>4. Sable traité au Stabex®</b>	<b>7</b>
4.1. Qualités requises pour le sable à traiter	7
4.2. Préparation du support	7
4.3. Fabrication du sable traité	7
4.4. Formulation du sable traité	8
4.5. Transport du sable traité	8
4.6. Mise en œuvre	8
4.7. Précautions d'utilisation	9
<b>5. Traitement au Stabex® des sols en place</b>	<b>9</b>
5.1. Nature du sol	9
5.2. Préparation du sol	9
5.3. Formulation du sol stabilisé	9
5.4. Traitement du sol en place	10
5.5. Précautions d'utilisation	10
<b>6. Spécifications du Stabex®</b>	<b>11</b>
<b>7. Mise en circulation</b>	<b>11</b>

## Préambule \*

Pour répondre aux attentes des utilisateurs un sol stabilisé doit présenter plusieurs caractéristiques :

- Il doit être d'un confort agréable aussi bien pour la circulation des véhicules légers que pour les piétons.
- Il doit correspondre au type d'utilisation auquel il est destiné : allée piétonne, piste cyclable, jardin public, ...
- En fonction de l'usage qui en sera fait, il doit être correctement dimensionné avec des matériaux sélectionnés pour assurer une durabilité suffisante, aussi bien vis-à-vis des efforts générés par les utilisateurs, que par les agressions climatiques.

Dans le présent document, deux catégories de sols stabilisés seront considérées :

- Ceux soumis à une faible circulation de véhicules légers, dimensionnés pour résister à une pression d'environ 0,2 MPa et à des efforts d'arrachement à l'interface pneu/revêtement,
- Ceux destinés uniquement aux piétons et à usages ludiques, dimensionnés pour résister à une pression de 0,01 à 0,1 MPa.

(\* inspiré du document intitulé « utilisation des sols stabilisés en couche de surface – édité par le Ministère de l'Urbanisme, Logement et des Transports »)

## 1. Domaine d'application

Stabex<sup>®</sup> est destiné à la réalisation de revêtements en sable traité. Le liant conserve leur aspect naturel aux matériaux clairs traités.

Stabex<sup>®</sup> permet de réaliser :

- des voies piétonnes et/ou cyclables
- des voies accessibles à une faible circulation de véhicules légers (< 3,5 tonnes).

Exceptionnellement ces voies peuvent recevoir des poids lourds, tels que des camions de ramassage des ordures ménagères ou de livraison dont la charge à l'essieu excède rarement 10 tonnes (sous réserve que la structure globale de la voirie le permette).

Stabex<sup>®</sup> ne convient pas pour traiter des revêtements de voies circulées régulièrement par des poids lourds ou des tracteurs.

Stabex<sup>®</sup> améliore les performances de sols naturels ou de sables compactés, et leur offre une durabilité accrue en :

- Augmentant leur résistance à l'érosion, due à une fréquentation importante,
- Augmentant leur résistance aux agressions climatiques : pluies, ruissellement, vent, ...

La couche de surface comme toute couche de roulement soumis à une circulation plus ou moins régulière est susceptible d'évoluer au fil du temps en fonction de son usure.

## 2. Caractéristiques générales

Stabex<sup>®</sup> permet de faciliter le compactage, d'améliorer les propriétés mécaniques, et d'augmenter notamment la portance des sols ou des sables traités.

Stabex<sup>®</sup> a une prise et un durcissement lents, qui nécessitent une cure appropriée.

### 2.1. Composition

Stabex<sup>®</sup> est un produit naturel à base de chaux hydraulique naturelle et d'un liant minéral.

### 2.2. Caractéristiques techniques de Stabex<sup>®</sup>

Les caractéristiques techniques indicatives de Stabex<sup>®</sup> sont les suivantes :

Teinte de la poudre	Très claire
Masse volumique apparente	0,9 kg/dm <sup>3</sup>
Masse volumique absolue	2,8 kg/dm <sup>3</sup>
Refus à 90 µm	≤ 6 %
Surface spécifique Blaine	≥ 6 000 cm <sup>2</sup> /g
Résistance à la compression à 56 jours (EN 196-1)	≥ 20 MPa

### 2.3. Conditionnement

Stabex<sup>®</sup> est disponible en vrac par camion de 25 tonnes.

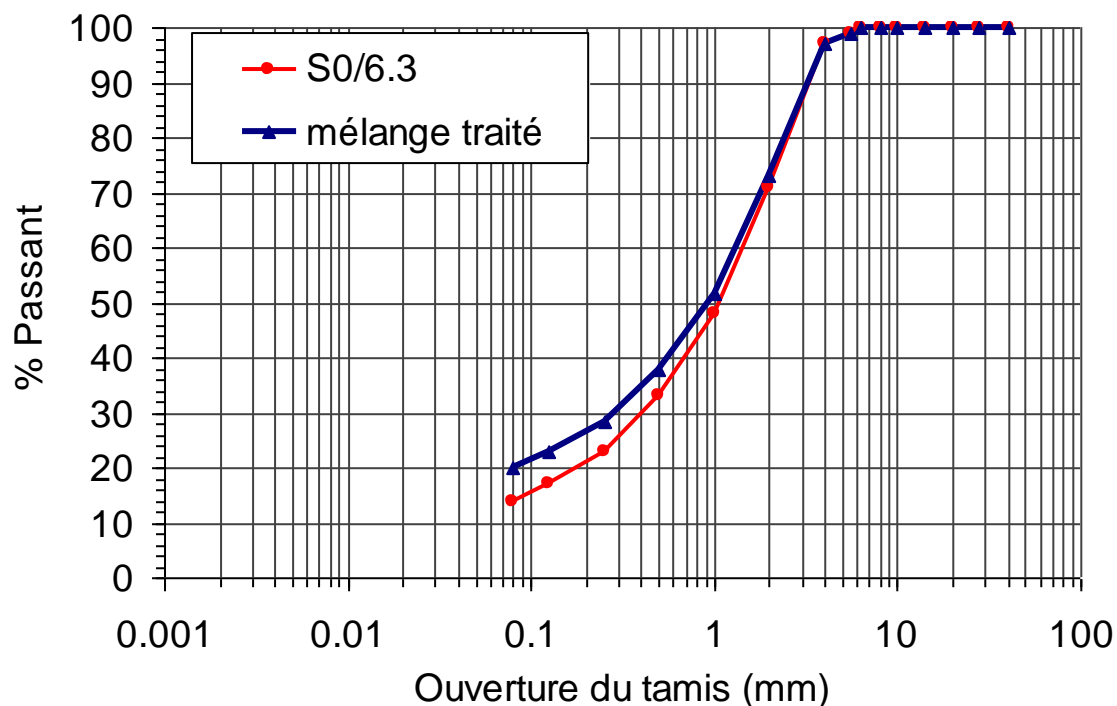
### 2.4. Conditions de stockage

Stabex<sup>®</sup> doit être conservé dans un silo ayant fait l'objet d'une purge préalable.

### 3. Résultats d'études de laboratoire

Avant emploi du Stabex<sup>®</sup>, sa compatibilité avec le matériau envisagé doit être vérifiée par une étude de traitement.

#### 3.1 Exemple d'un sable calcaire concassé 0/6.3 :

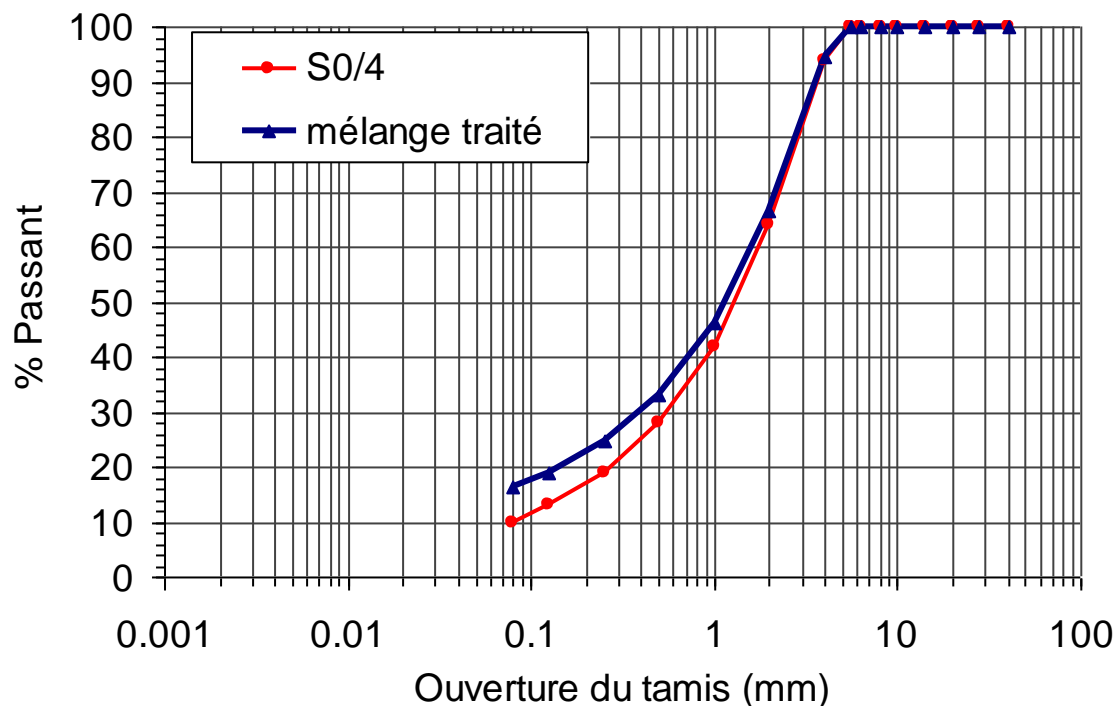


Caractéristiques mécaniques du sable traité	
Sable calcaire concassé 0/6.3	93 %
Stabex <sup>®</sup>	7 %
Densité sèche OPN	2.21
Teneur en eau $W_{OPN}$	6.8 %
Délai maniabilité	5 h
Résistance à la compression $R_c$ à 7 jours	3,2 MPa
*Résistance en traction par fendage $R_{tb}$ à 60 jours	0,85 MPa
**Résistance au gel ( $R_{tb} > 0,25$ MPa)	Oui à 60 jours
Module d'élasticité $E_{tb}$ à 60 jours	9 700 MPa
Classe mécanique	T2

\* : résistance en traction par fendage ou résistance à la traction indirecte selon norme NF EN 13286-42

\*\* : la résistance au gel des sols traités est jugée satisfaisante si la  $R_{tb}$  à l'âge correspondant à la première apparition statistique possible du gel est  $> 0,25$  MPa, à l'exception des craies (Guide Technique du traitement des sols à la chaux et/aux liants hydrauliques – page 108)

### 3.2 Exemple d'un sable granitique concassé 0/4



Caractéristiques mécaniques du sable traité	
Sable granitique concassé 0/4	93 %
Stabex®	7 %
Densité sèche OPN	2.13
Teneur en eau $W_{OPN}$	9.3 %
Délai maniabilité	15 h
Résistance à la compression $R_c$ à 7 jours	1,6 MPa
*Résistance en traction par fendage $R_{tb}$ à 60 jours	0,6 MPa
**Résistance au gel ( $R_{tb} > 0,25$ MPa)	Oui à 60 jours
Module d'élasticité $E_{tb}$ à 60 jours	8 000 MPa
Classe mécanique	T2

\* : résistance en traction par fendage ou résistance à la traction indirecte selon norme NF EN 13286-42

\*\* : la résistance au gel des sols traités est jugée satisfaisante si la  $R_{tb}$  à l'âge correspondant à la première apparition statistique possible du gel est  $> 0,25$  MPa, à l'exception des craies (Guide Technique du traitement des sols à la chaux et/aux liants hydrauliques – page 108)

## 4. Sable traité au Stabex®

### 4.1. Qualités requises pour le sable à traiter

Le sable devra avoir les caractéristiques suivantes :

- Etre exempt de terres végétales, matières organiques ou sulfates.
- Un équivalent de sable (E.S) supérieur à 40.
- Une valeur au bleu de méthylène :  $VB \leq 1$  g/kg ou  $VBs \leq 1.5$  g/kg
- Une teneur en éléments fins ( $< 63 \mu\text{m}$ ) égale à environ 7 %.
- Les granulats friables tels que les calcaires tendres, susceptibles de se désagréger rapidement sous trafic, ainsi que les sables alluvionnaires roulés difficiles à compacter, et les granulats poreux (coefficient d'absorption d'eau supérieur à 5 %), pouvant perturber l'hydratation de Stabex®, sont à proscrire.

Remarques : d'autres matériaux dont les plus gros éléments ( $D_{\text{max}}$ ) sont compris entre 6 et 14 mm, peuvent également être utilisés.

### 4.2. Préparation du support

Décaper la terre végétale en surface.

Le maître d'œuvre ou l'entreprise, devra s'assurer que le support peut reprendre sans se déformer les contraintes et transmises par le sable traité.

Dans le cas où le support est suffisamment porteur, l'égaliser, le mettre à niveau puis fermer la surface à l'aide d'un compacteur.

Le support de la voirie doit être conforme aux règles en vigueur, notamment avoir une portance suffisante, et un système de drainage adéquat avec récupération et évacuation des eaux de ruissellement.

Dans tous les cas de figure :

Portance requise du fond de forme existant (EV2 en MPa)  $> 50$  MPa (soit classe de plate-forme : PF2)

Epaisseur de la couche de roulement (couche d'usure) en sable traité et compacté : selon dimensionnement de la voirie et  $D_{\text{max}}$  du sable ; il est conseillé de ne pas descendre en dessous de 8 cm pour les voies piétonnes et 15 cm pour les voies circulées.

### 4.3. Fabrication du sable traité

Le sable traité peut être fabriqué en centrale de béton prêt à l'emploi ou en centrale de grave hydraulique.

#### 4.4. Formulation du sable traité

Dosage en Stabex® (% du poids de matériaux secs) :  $\geq 7$  %

La teneur en eau visée sera au minimum la teneur en eau  $W_{OPN}$  de l'Optimum Proctor Normal (OPN) du mélange, voire une valeur supérieure en fonction de la distance entre la centrale de fabrication et le chantier.

L'eau utilisée sera de l'eau de ville, ou bien une eau propre répondant aux exigences de la norme NF EN 1008 sur l'eau de gâchage

#### 4.5. Transport du sable traité

Le transport par benne bâchée est préconisé de manière à éviter l'évaporation d'eau pour conserver la teneur en eau optimale du mélange.

#### 4.6. Mise en œuvre

- Mettre en place éventuellement un système de bordures (ou de bastaings) pour éviter le flux du sable lors du compactage
- La mise en place d'un calepinage adapté aux surfaces traitées permet de limiter le risque de fissuration.
- Humidifier le support.
- Epandre en épaisseur régulière le sable traité sur le support.
- Prévoir que le compactage provoque une réduction de l'épaisseur d'environ 25% afin de bien atteindre l'épaisseur visée de sable traité et compacté.
- Régler puis compacter le sable traité avec un compacteur à bille.  
(Il est conseillé d'effectuer une première passe sans vibration).
  
- Reprendre le réglage si nécessaire pour éviter les « flashes » (déformations concaves)
  
- L'objectif du compactage est d'obtenir une densité sèche du sable traité supérieure à 97% de la densité à l'Optimum Proctor Normal (OPN).
  
- A l'issue du compactage, protéger la surface de l'ouvrage avec un polyane pendant au moins 7 jours.



#### **4.7. Précautions d'utilisation**

Les travaux doivent être entrepris à une période permettant d'obtenir pour le matériau traité une  $R_{tb}$  (résistance en traction par fendage)  $> 0.25$  MPa avant la date correspondant au risque statistique d'apparition du gel, soit généralement au minimum un mois avant cette dernière (à confirmer par l'étude).

Les précautions à prendre lors de la mise en œuvre sont :

- Mettre en œuvre le sable dans un délai inférieur au délai de maniabilité (risque de difficultés de compactage au-delà).
- Travailler entre  $+ 10^{\circ}\text{C}$  et  $+ 30^{\circ}\text{C}$ . En dessous d'une température ambiante de  $+ 10^{\circ}\text{C}$ , la prise de Stabex<sup>®</sup> est fortement ralentie, et quasiment arrêtée en dessous de  $+ 5^{\circ}\text{C}$ . Au-delà de  $+ 30^{\circ}\text{C}$ , le Stabex<sup>®</sup> risque de faire prise au cours de la mise en œuvre.
- En cas de soleil et/ou de vent (risque de déshydratation du matériau en surface), avant l'application du polyane, pulvériser un peu d'eau en surface de l'ouvrage, bien entendu, sans le saturer ou le lessiver.
- En cas de risque de forte pluie, le polyane est indispensable pour éviter le délavage du sable traité.

### **5. Traitement au Stabex<sup>®</sup> de sols en place**

#### **5.1. Nature du sol**

La plupart des matériaux sédimentaires peuvent être traités au Stabex<sup>®</sup> (sable, sable limoneux, tout venant,...) à l'exception des matériaux fortement argileux.

Ne pas utiliser Stabex<sup>®</sup> avec des sols contenant des sulfates, de la terre végétale, ou bien des matières organiques.

#### **5.2. Préparation du sol**

Décaper la terre végétale en surface.

#### **5.3. Formulation du sol stabilisé**

La teneur en eau visée sera au minimum la teneur en eau  $W_{OPN}$  de l'Optimum Proctor Normal (OPN) du mélange, voire une valeur supérieure en fonction de la distance entre la centrale de fabrication et le chantier.

L'eau utilisée sera de l'eau de ville, ou bien une eau propre répondant aux exigences de la norme NF EN 1008 sur l'eau de gâchage

#### 5.4. Traitement du sol en place

- Epandre régulièrement le Stabex<sup>®</sup> sur le sol en veillant à recouvrir les bandes successives.
- Malaxer le sol et le liant, en respectant les profondeurs de malaxage prévues.
- Le matériel utilisé devra comprendre une incorporation de l'eau au niveau du rotor du malaxeur afin d'obtenir une régularité optimale de la teneur en eau du mélange.
- Suivant le dosage en liant, il pourra être nécessaire d'effectuer une seconde passe.
- Régler puis compacter le sol traité avec un compacteur à bille.  
(Il est conseillé d'effectuer une première passe sans vibration).
- Reprendre le réglage si nécessaire pour éviter les « flashes » (déformations concaves)
- L'objectif du compactage est d'obtenir une densité sèche du sol traité supérieure à 97% de la densité à l'Optimum Proctor Normal (OPN).
- A l'issue du compactage, protéger la surface de l'ouvrage avec un polyane pendant au moins 7 jours.

#### 5.5. Précautions d'utilisation

Les travaux doivent être entrepris à une période permettant d'obtenir pour le matériau traité une R<sub>tb</sub> (résistance en traction par fendage) > 0.25 MPa avant la date correspondant au risque statistique d'apparition du gel, soit généralement au minimum un mois avant cette dernière (à confirmer par l'étude).

Les précautions à prendre lors de la mise en œuvre sont :

- Mettre en œuvre le sable dans un délai inférieur au délai de maniabilité (risque de difficultés de compactage au-delà).
- Travailler entre + 10°C et + 30°C. En dessous d'une température ambiante de + 10°C, la prise de Stabex<sup>®</sup> est fortement ralentie, et quasiment arrêtée en dessous de + 5°C. Au-delà de + 30°C, le Stabex<sup>®</sup> risque de faire prise au cours de la mise en œuvre.
- En cas de soleil et/ou de vent (risque de déshydratation du matériau en surface), avant l'application du polyane, pulvériser un peu d'eau en surface de l'ouvrage, bien entendu, sans le saturer ou le lessiver.
- En cas de risque de forte pluie, le polyane est indispensable pour éviter le délavage du sol traité.

## 6. Spécifications du Stabex®

Fiche-produit fournie à la demande.

## 7. Mise en circulation

Les sols ou les sables traités ont, à l'issue du compactage, une portance suffisante pour supporter, immédiatement après, un passage modéré de piétons. Toutefois, afin de ne pas dégrader la surface de l'ouvrage avant que le matériau traité ait fait prise, toute circulation piétonne devrait être évitée pendant au moins 24 heures.

La circulation de véhicules légers est interdite jusqu'à obtention d'une Rc (résistance en compression) supérieure à 1,5 MPa.

#### **5.4.a Epannage régulier du stabex®**



#### **5.4.b Malaxage, puis réglage sable traité**





#### 5.4.c Compactage du sable traité



#### 5.4.d Cure du sable traité compacté

