

Les colonnes en sol traité aux liants (chaux, ciment et chaux-ciment)

Généralités

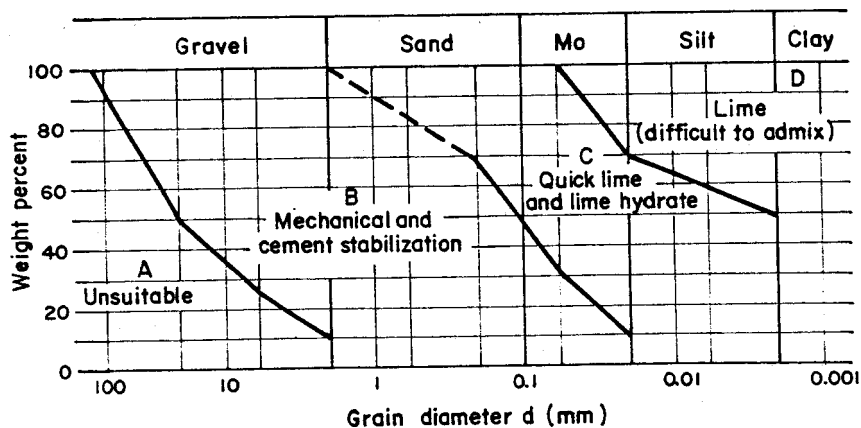
Les sols mous constituent le champ d'exécution propice à ce type d'amélioration. L'adjonction d'un liant à savoir la chaux (ou chaux-ciment), en faible pourcentage en poids, permet de stabiliser le sol mou grâce à des réactions pouzzolaniques dont les détails sont décrits par Broms (2000), Bergado et al (1996). L'usage d'un tel procédé remonte, en réalité, à l'antiquité. Cependant, lors des années soixante dix il a été intensivement exécuté en Suède et au Japon pour plusieurs catégories d'ouvrages.

Les applications du traitement des sols mous aux liants sont diversifiées. Elles relèvent aussi bien des constructions en génies civil, hydraulique et maritime et environnemental.

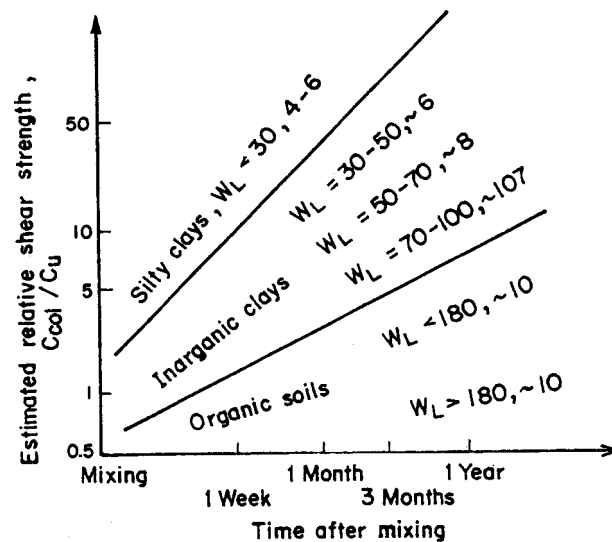
Le choix du liant :

Il se fait évidemment d'un point de vue économique. Cependant le climat de la région où s'exécute le procédé peut être prépondérant pour faire le choix convenable. C'est le cas du sud est asiatique où l'usage du ciment est préférable à celui de la chaux pour les raisons suivantes (Broms, 1986) :

- Le ciment revient moins cher que la chaux,
- La difficulté de stocker la chaux éteinte dans un climat chaud et humide,
- Une résistance nettement supérieure à celle obtenue avec la chaux qui est limitée.



En outre le gain de résistance fixé par le traitement joue rôle important dans le choix du liant. En effet, si l'usage de la chaux ne garantit pas le seuil de résistance mécanique du sol traité, il est alors nécessaire de recourir au ciment ou éventuellement à un mélange chaux-ciment.



Le pourcentage optimum du liant :

Dans le cas de la chaux Hilt & Davidson (1960) avait proposé une corrélation pour déterminer le pourcentage optimum de la chaux qui dépend du type d'argile et du pourcentage de ses particules (dimension des particules < 2 microns) ; la corrélation a pour expression :

$$\text{Pourcentage optimum de chaux} = \frac{\% \text{ argile}}{35} + 1,25$$

Le temps de prise :

La résistance au cisaillement du sol traité augmente progressivement avec le temps grâce à des réactions pouzzolaniques se produisant entre la chaux et les silicates et aluminates existant dans l'argile (Broms, 1982). Même dans le cas d'une argile sensible sa résistance au cisaillement augmente une à deux heures après le traitement à la chaux. Cette augmentation, en termes du rapport de la cohésion du sol traitée à la cohésion non drainée avant traitement, est illustrée sur la figure (p 246, Bergado et al, 1996) pour différents types d'argiles en fonction de la durée après le traitement à la chaux.

Les performances du sol traité :

Les caractéristiques mécaniques sont souvent élevées, elles dépendent du temps de prise.

Concernant la capacité portante, l'efficacité du renforcement dans le d'une colonne isolée a été vérifiée à partir des essais de chargement. Une colonne en sol traité à la chaux a une capacité portante qui varie généralement entre 50 kN et 500 kN selon le pourcentage de liant incorporé, [11].

Accélération de la consolidation :

Cet avantage est naturellement assuré lorsque le matériau constitutif des colonnes est un liant (chaux et ou ciment) et selon le type du sol mou, la perméabilité est augmentée de cent à mille fois ; ce qui permet de réduire le temps de consolidation. D'après Broms (1982), une colonne de sol mou traité à la chaux de diamètre 0.5 m est équivalente à :

- deux à trois géodrains de 10 cm de diamètre ;
- trois drains de sable de 15 m de diamètre.

En outre, le risque de colmatage qui peut avoir lieu dans le cas des drains de sable, ne se pose pas pour les colonnes traitées par un liant. [2].

Les procédés :

DMM (Deep Mixing Method) : à l'origine ce procédé a été investigué pour le renforcement des argiles molles jouant le rôle de fondation des constructions portuaires. Mais, ce procédé a été ensuite étendu pour la construction de remblais et excavations dans les argiles molle.

Les domaines d'application des colonnes en sol traité au ciment (p 236, Bergado et al, 1996).