

Chapitre :

Classification des sols

1. But de la classification

Pour résoudre les problèmes de mécanique des sols, il est important de caractériser un sol mais aussi de les classer, c'est à dire de les mettre dans un groupe ayant des comportements similaires.

Il existe de par le monde de nombreuses classifications. En général, la simple identification visuelle permet de donner un nom au matériau : marne bleue, argile jaune, sable fin, ...

- **Identification visuelle d'un sol**

- Sables se sont des particules visibles à l'œil nu ;
- Limons s'effritent une fois qu'ils sont secs ;
- Les argiles sont collantes et se présentent en mottes quand ils sont humides.
- Les argiles deviennent très dures une fois sèches. Les argiles peuvent être découpées en morceaux ou effritées à la main.

Il faut toutefois compléter cette indication par :

- Une analyse granulométrique.
- Détermination des limites d'Atterberg.
- Teneur en eau, masse volumique.
- Indice de densité pour les sols pulvérulents.
- Résistance à la compression simple pour les sols cohérents.

Les renseignements nous permettent d'identifier les sols et par conséquent de se faire une idée sur leurs comportements. Il existe plusieurs systèmes de classification des sols.

- **Nombreuses classifications dans différents pays**

- Classification **U.S.C.S** (Unified Soil Classification System) établie par Casagrande ;
- Classification **L.C.P.C** (Laboratoire Central des Ponts et Chaussées) identique à la classification **U.S.C.S** ;
- Classification **A.A.S.H.O** (American Association State Highways Officials);
- Classification **G.T.R** (Guide des terrassements routier).

2. La classification L.C.P.C

Classer un sol consiste à l'identifier grâce à des mesures quantitatives et à lui donner un nom afin de le rattacher à un groupe de sols de caractéristiques semblables.

Classification LPC Sol à partir des résultats fournis par

- La granulométrie
- Les caractéristiques de plasticité de la fraction fine (Atterberg)

Les sols sont désignés par le nom de la portion granulométrique prédominante qualifiée par un adjectif relatif aux portions secondaires.

On distingue trois grands types de sols :

- Les sols grenus : plus de 50 % des éléments en poids > 80 µm, - les sols fins : plus de 50 % des éléments en poids < 80 µm,
- Les sols organiques dont la teneur en matière organique est > à 10 %.

2.1. Sols grenus

La classification des sols grenus se fait par la granulométrie et les limites d'Atterberg. Elle est précisée dans le tableau ci-après (Tableau. 1).

Tableau 1. Classification des sols grenus (selon L.C.P.C).

Définitions		Symboles	Conditions	Désignation géotechnique	
GRAVES	Plus de 50 % des éléments > 0,08 mm ont un diamètre > 2 mm	moins de 5 % d'éléments < 0,08 mm	$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} > 4$ (*) et $C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}}$ compris entre 1 et 3	grave propre bien graduée	
		Gm		Une des conditions de Gb non satisfaite	grave propre mal graduée
		plus de 12 % d'éléments < 0,08 mm	GL	Limite d'Atterberg au-dessous de la ligne A (fig. 2)	grave limoneuse
			GA	Limite d'Atterberg au-dessus de la ligne A	grave argileuse
SABLES	Plus de 50 % des éléments > 0,08 mm ont un diamètre < 2 mm	moins de 5 % d'éléments < 0,08 mm	$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} > 6$ et $C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}}$ compris entre 1 et 3	sable propre bien gradué	
		Sm		Une des conditions de Sb non satisfaite	sable propre mal gradué
		plus de 12 % d'éléments < 0,08 mm	SL	Limite d'Atterberg au-dessous de la ligne A	sable limoneux
			SA	Limite d'Atterberg au-dessus de la ligne A	sable argileux

Lorsque 5 % < % inférieur à 0,08 mm < 12 % → on utilise un double symbole.

2.2. Sols fins

La classification des sols fins utilise les critères de plasticité liés aux limites d'Atterberg. Elle est précisée dans le diagramme de plasticité ci-après (figure. 1). Selon la position dans le diagramme du point représentatif ayant pour abscisse la limite de liquidité et pour ordonnée l'indice de plasticité, on définit quatre grandes catégories principales :

- les limons très plastiques
- les limons peu plastiques
- les argiles très plastiques
- les argiles peu plastiques

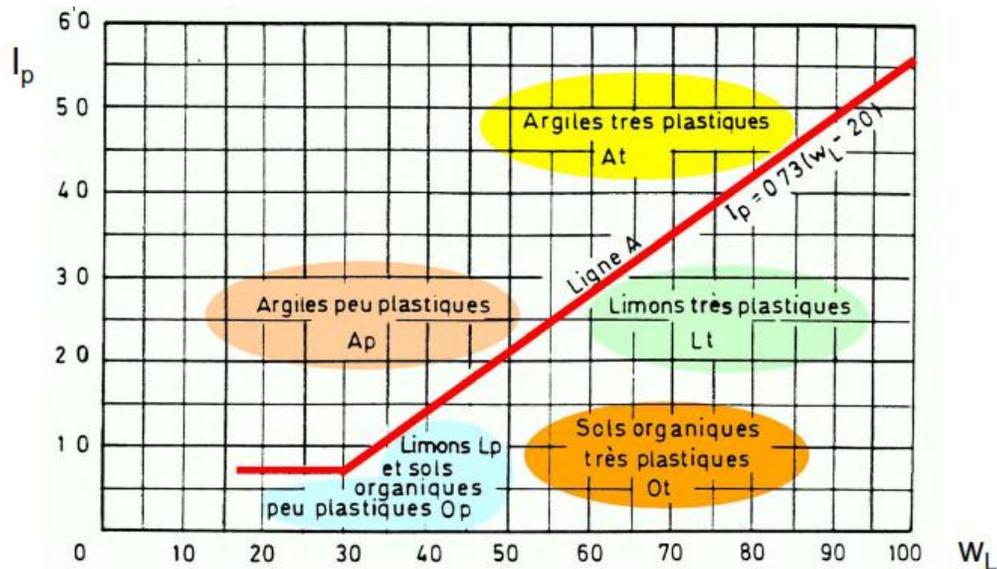


Figure 1. Classification des sols fins : Diagramme de plasticité (selon L.C.P.C).

3. Classification des sols selon la nomenclature GTR (norme NF P 11 300)

On distingue 3 familles :

- Les **sols** de classe : A, B, C et D
- Les **matériaux rocheux** de classe : R
- Les **sols organiques et sous-produits industriels** de classe : F

Les 4 classes de sols (famille 1) :
 Classe A : sols fins
 Classe B : sols sableux et graveleux avec fines
 Classe C : sols comportant des fines et des gros éléments
 Classe D : sols insensibles à l'eau.

Identification des sols (famille 1) :

Les paramètres retenus pour l'identification des sols sont :

Les paramètres de nature, dont les caractéristiques sont :

- granularité
- argilosité

Les paramètres de comportement mécanique, dont les caractéristiques sont :

- résistance à la fragmentation
- résistance à l'usure
- friabilité

Les paramètres d'état hydrique :

- état hydrique

Chaque caractéristique sera déterminée à l'aide des essais de laboratoire...

Essais de laboratoire Principaux essais de laboratoire Paramètres de nature :

Granularité qui permet de déterminer la distribution des tailles de particules :

- a. Analyse granulométrique

Argilosité qui permet d'identifier la fraction argileuse :

- a. Limites d'Atterberg
- b. Essai au bleu
- c. Equivalent de sable

Paramètres de comportement mécanique :

Tableau 2. Comportement mécanique.

Sols	Roches
<ul style="list-style-type: none"> Résistance à la fragmentation <ul style="list-style-type: none"> a. Los Angeles (LA) Résistance à l'usure <ul style="list-style-type: none"> a. Micro Deval en présence d'Eau (MDE) Friabilité : <ul style="list-style-type: none"> a. Friabilité des Sables (FS) 	<ul style="list-style-type: none"> Résistance à la fragmentation <ul style="list-style-type: none"> a. Fragmentabilité Résistance à l'usure : <ul style="list-style-type: none"> a. Dégradabilité Autres essais utilisés <ul style="list-style-type: none"> a. Los Angeles (LA) b. Micro Deval en présence d'Eau (MDE) c. Friabilité des Sables (FS)

Paramètres d'état hydrique :

Etat hydrique :

- Teneur en eau
- Essai Proctor
- Poinçonnement IPI

Tableau 3. La classification GTR pour les sols A, B, C et D.

