

TP N° 03 : Mesure des Paramètres de Consistance (Limites d'Atterberg)

BUT : Les limites d'Atterberg sont des constantes physiques conventionnelles qui marquent les seuils entre :

- le passage d'un sol de l'état liquide à l'état plastique (limite de liquidité : W_L),
 - le passage d'un sol de l'état plastique à l'état solide (limite de plasticité : W_P).
- Ces limites ont pour valeur la teneur en eau du sol à l'état de transition considéré, exprimée en pourcentage du poids du matériau sec. La différence $I_P = W_L - W_P$ qui définit l'étendue du domaine plastique, est particulièrement importante, c'est l'indice de plasticité.

PRINCIPE DE LA METHODE

L'essai s'effectue en deux phases :

- a) Recherche de la limite de liquidité à l'aide de l'appareil de Casagrande.
- b) Recherche de la limite de plasticité par formation de rouleaux de 3 mm de diamètre.

APPAREILLAGE

- Appareil de casagrande ; outil à rainures ; Accessoires.
- Spatules, marbre pour le malaxage.
- Balance ; étuve.

MODE OPERATOIRE

Limite de liquidité :

- Prendre environ 200 gr de sol préalablement tamisé au tamis 0.4 mm par voie humide et séché.
- Malaxer la totalité de la prise de telle sorte à obtenir une pâte homogène et presque fluide.
- Prendre une partie de la pâte et l'étaler dans la coupelle de l'appareil de Casagrande à l'aide de la spatule.
- Pratiquer une rainure dans cette pâte de telle sorte à la diviser en deux. L'outil à rainurer devra être tenu perpendiculairement à la coupelle en présentant sa partie biseautée face à la direction du mouvement.
- soumettre la coupelle et le matériau qu'elle contient à des chocs répétés avec une cadence de 2 coups par seconde.
- Arrêter les chocs quand les deux lèvres se rejoignent sur environ 1cm, noter le nombre de coups N correspondant.
- Prélever des deux côtés des lèvres à l'endroit où elles se sont refermées environ 5 gr de sol. Afin d'en déterminer la teneur en eau.
- Homogénéiser le sol et le sécher un peu puis reprendre les opérations de 3 à 7. IL faut au moins trois essais avec un nombre de coups croissant et de préférence bien étalé entre 15 et 35.

Limite de plasticité :

- Prendre un peu de matériau et former une petite boule.
 - Rouler à la main sur la plaque de marbre cette boule de telle sorte à obtenir un bâtonnet.
- Trois cas peuvent se présenter :
- Le bâtonnet confectionné commence à se fissurer quand il atteint une longueur de 15 cm et un diamètre de 3mm. Dans ce cas, le sol est à la limite de plasticité et il faut la mesurer.
 - Le sol est encore fluide et vous n'arrivez pas à confectionner le bâtonnet. Il faut sécher un peu le matériau.
 - Le bâtonnet commence à se fissurer trop tôt, le matériau est sec. Il faut l'humidifier un peu.

Il faut réaliser au moins deux essais pour la limite de plasticité.

CALCUL ET RESULTATS :

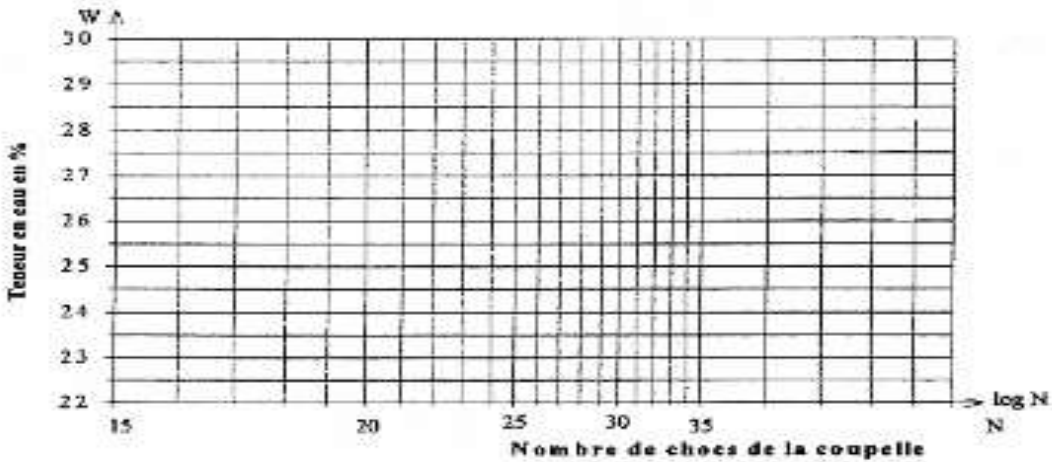
Pour le calcul de la limite de liquidité, on a la relation :

$$W_L = W_N \cdot (N/25)^{0.121}$$

W_N est la teneur en eau correspondant au nombre de coups N . On fera la moyenne des trois essais.

Il vous demandé de:

- Tracer le graphe $W_L = f(\text{Nombre de coups})$ et déterminer la limite de liquidité W_L .
- Déterminer la limite de plasticité W_p , indice de plasticité I_p et indice de consistance I_c .
- Procéder à la classification selon le diagramme de Casagrande.

Firme :		PROCES-VERBAL D'ESSAI			
		DETERMINATION DES LIMITES D'ATTERBERG			
		Conformément à la norme NF P 94-051			
Site :		Méthode de prélèvement : échantillon		Dossier n° :	
				Sondage :	
		Date :		Profondeur :	
Limite de liquidité à la coupelle de Casagrande					
Mesures n°	1	2	3	4	
Nombre de coups N					
Teneur en eau (%)					
					
Teneur en eau de plasticité (%)		W =	W =	W _p =	
		W =	W =		
Limite de liquidité : W _L =%				Indice de plasticité	
Limite de plasticité : W _p =%				I _p =	
Teneur en eau du sol : W = 18		Indice de consistance I _c =			