

Module d'Agronomie générale I (Eau et sol)

TD n°1 : Propriétés physiques du sol (texture)

I.1. Définition

La texture d'un sol c'est sa composition en éléments minéraux sable, limons et argile (ces éléments minéraux sont classés selon une échelle granulométrique) (Tableau 1). La proportion entre les éléments minéraux qui composent un sol permet d'en déterminer sa texture.

Tableau 1: Dimensions des éléments minéraux du sol (terre fine)

CLASSE GRANULOMETRIQUE	DIMENSIONS (en μm)
Argile	< 2
Limon fin	2-20
Limon grossier	20-50
Sable fin	50-200
Sable grossier	200-2000

Argile, limon et sable constituent la **terre fine** par opposition aux **éléments grossiers** qui comportent les fractions suivantes (Tableau 2).

Tableau 2 : Dimensions des constituants de la fraction grossière

DENOMINATION	DIMENSIONS (en cm)
Graviers	0,2 à 2 cm
Cailloux	2 à 7,5 cm
Pierres	7,5 à 20 cm
Blocs	plus de 20 cm

I.2. Comment déterminer la texture d'un sol ?

a. De façon aléatoire (sur le terrain)

Le visuel et surtout le toucher permettent de pouvoir évaluer les différents composants d'un sol. L'appréciation tactile de la texture sur le terrain peut se faire en malaxant entre le pouce, l'index et le majeur quelque cm³ de terre fine (il faut écarter au préalable tous les éléments grossiers de l'échantillon) prélevée de l'horizon à tester. On ajoute à l'échantillon de l'eau goutte à goutte tout en pétrissant, jusqu'à l'obtention d'une pâte (changeante à la pression). Le mélange obtenu est ensuite roulé en boule ou en boudin sachant que :

- Les argiles peuvent se pétrir en pâte qui ne s'effrite pas dans la main. La pâte colle un peu aux doigts, devient même très collante s'il est gorgé d'eau ; il est possible d'en faire un boudin assez fin (quelques mm de diamètre). A l'état sec, l'argile forme des blocs très durs et fortement cohérents ne tachant pas les doigts, qu'il devient très difficile d'humecter au-delà de 40% d'argile.
- Les sables grattent sous les doigts à partir de 0,1 mm, si les sables sont dominants, il se peut que l'on n'arrive pas à confectionner une boulette ou un boudin. Les sables fins inférieurs à 1mm ne grattent pas mais restent perceptibles par crissement à l'oreille (un limon humide sans sable ne crisse pas).
- Les sols riches en limons donnent entre les doigts des sensations d'onctuosité (aspect doux farineux), il est possible de former une boule mais celle-ci s'écrase facilement sous l'effet d'une pression (même faible). Les boudins se cassent vite à un fort diamètre. A l'état sec, le limon est poussiéreux, dessèche et tache les doigts ; des petits agrégats éclatent sous l'effet de la pression des doigts.

- **Analyse au laboratoire**

Dans un premier temps, il faut effectuer une analyse du sol. Il faut ensuite interpréter cette analyse du sol avec le triangle de texture.

Principe de l'analyse : L'analyse est pratiquée sur la terre fine (obtenue par tamisage au tamis à mailles 2mm). Après destruction de la matière organique par un oxydant énergétique (eau oxygénée H_2O_2), les particules minérales sont dispersées à l'aide d'un dispersant alcalin (hexamétophosphates de sodium), les particules grossières ou sable (d supérieur à $50 \mu m$) sont séparés par tamisage ; les particules moyennes et fines sont obtenus par la mesure de la vitesse de sédimentation donnée par la **loi de Stokes**.

$$v = \frac{d^2 (D - D') g}{18 \eta}$$

v : vitesse de sédimentation (cm/sec)

d : diamètre de la particule (cm)

g : constante de la gravitation ($9,8 \text{ cm/sec}^2$)

D : densité des particules (g/cm^3)

D' : densité de l'eau (g/cm^3)

η : viscosité de l'eau (g/(cm.sec))

Remarque : Le mode opératoire sera étudié en séances de travaux pratiques

- **Détermination de la texture en utilisant des triangles de texture**

La détermination de la texture d'un sol est réalisée en utilisant des **triangles de texture**. Les triangles texturaux peuvent être :

- à trois dimensions (triangle équilatéral) dont les trois côtés correspondent respectivement aux pourcentages de sable, de limon et d'argile, exemple : triangle des textures USDA (fig. 3)

- ou à deux dimension prenant en compte deux constituants seulement (argile et sable ou argile et limons) tel que celui du GEPPA (Groupe d'étude des problèmes de pédologie appliquée) publié en 1963, qui se présente sous la forme triangle rectangle où ne sont représentés que les argiles et les limons et il contient 17 classes (fig. 4).

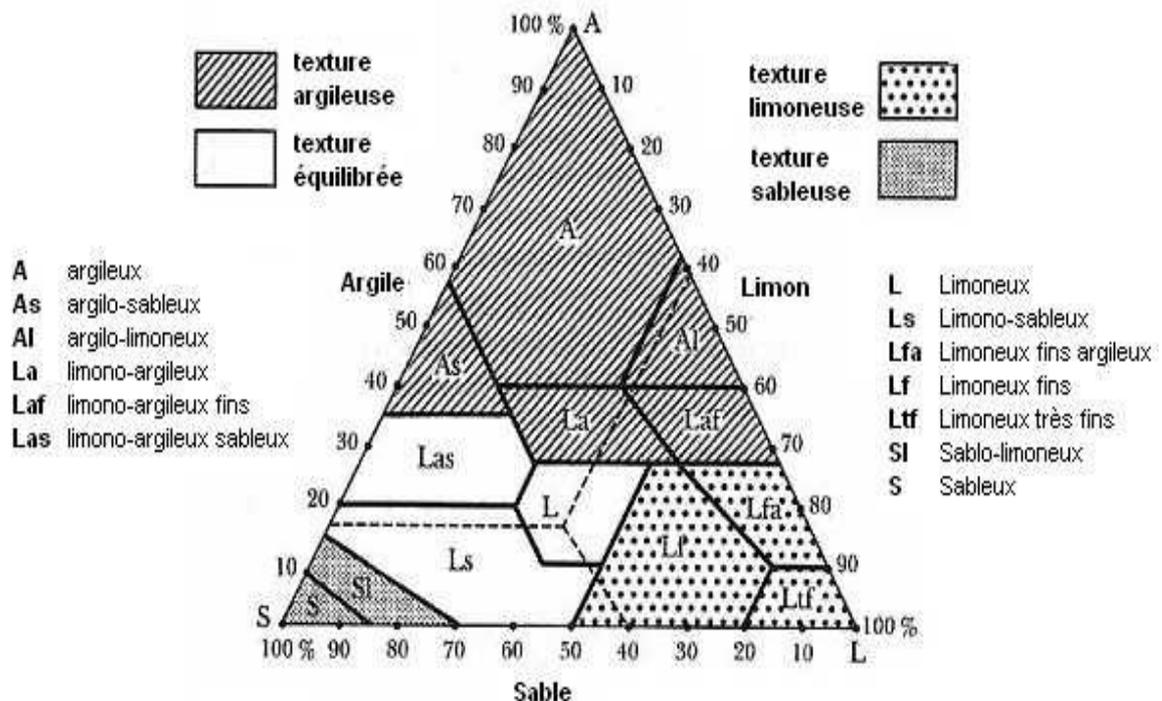


Figure 1: Triangle des textures USDA

- Il faut porter sur les trois axes les pourcentages d'argile, de limons et de sables.

- Pour chacun des points ainsi trouvés, mener une parallèle à l'axe précédent.
- L'intersection de ces trois parallèles désigne la classe du sol.

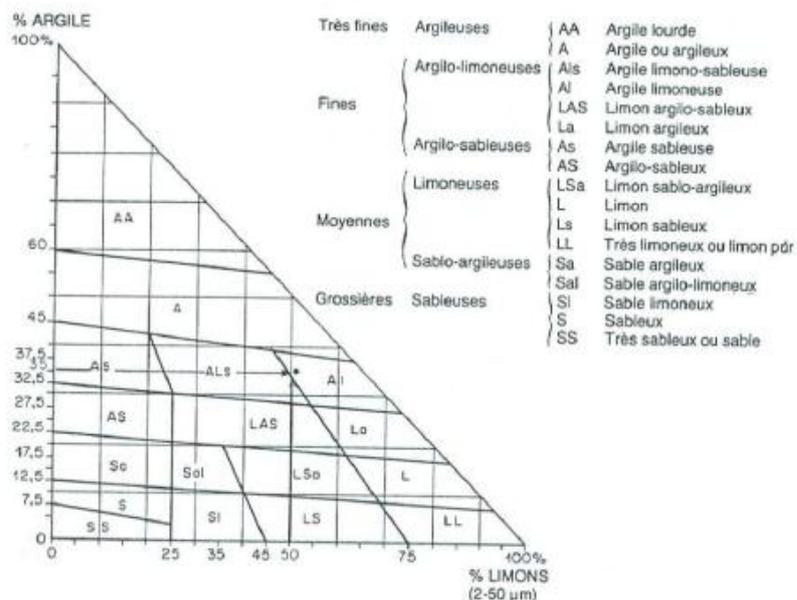


Figure 2 : triangle des textures GEPPA.

- On positionne sur l'axe des argiles (axe verticale) le point qui représente le pourcentage des argiles et on trace une perpendiculaire à cet axe et passant par ce point.
- On fait de même avec l'axe des limons en traçant une droite perpendiculaire à cet axe et passant par la graduation qui représente le pourcentage des limons.
- L'intersection entre ces droites nous donne l'emplacement du point recherché dans le triangle de texture (désigne la classe texturale).

Exercice 1

Déterminez la texture d'un sol qui contient 30% de gravier, 25% de sable, 37% de limons et 8% d'argile en utilisant le triangle de textural de l'USDA et celui de GEPPA.

Exercice 2

A partir d'un sol, on a prélevé un échantillon pour chaque horizon A, B et C. les échantillons ont été tamisés à l'aide d'un tamis de 2 mm. On a pesé 500 g du tamisat pour effectuer les analyses granulométriques. Les résultats exprimés en grammes figurent dans le tableau suivant :

	Horizon A	Horizon B	Horizon C
Argile	75	200	125
Limons fins	42	90	165
Limons grossiers	58	85	85
Sables fins	120	52	70
Sables grossiers	205	73	55

Déterminer la classe texturale de chaque horizon en utilisant le triangle textural de USDA.