

TD N°1

Formation du sol et Texture d'un sol.

Le sol est le résultat de la transformation d'une roche-mère par :

Les facteurs climatiques : les températures et les pluies attaquent la roche suivant des processus physiques (désagrégation de la roche) et chimiques : altération par hydrolyse (eau) des minéraux rocheux.

Les facteurs biologiques : les organismes vivants sont aussi capables d'altérer biochimiquement (acides organiques) les minéraux rocheux. Ils sont aussi la source de la fraction organique du sol.

La formation du sol dépend aussi du **temps** écoulé pour sa formation et son évolution et dépend aussi de la **topographie**. Celle-ci se manifeste essentiellement par la pente et sa direction qui favorise par migrations latérales des éléments colloïdaux (argiles) et les éléments solubles (Ca, Mg, Na,...).

Figure 1 : Différentes étapes de la formation d'un sol.

En résumé cinq facteurs écologiques sont responsables de la formation des sols

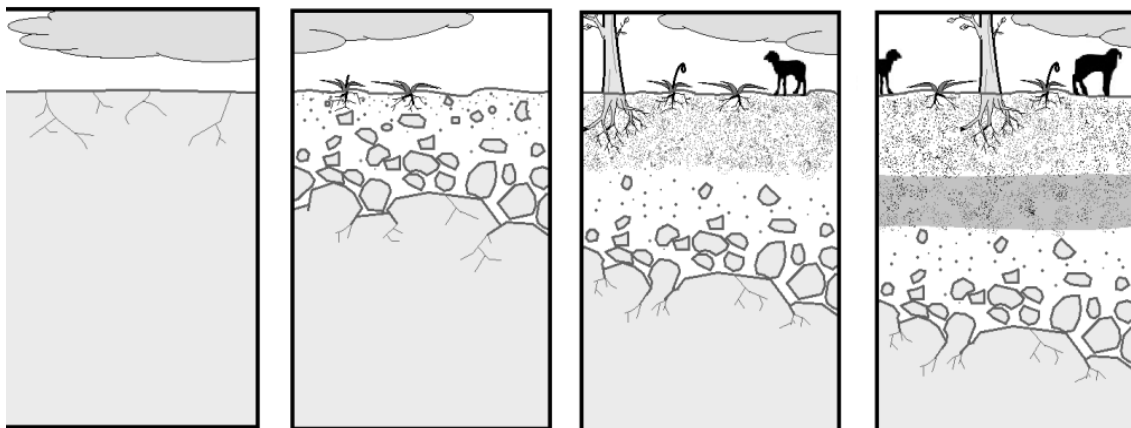


Figure 1 : Différentes étapes de la formation d'un sol.

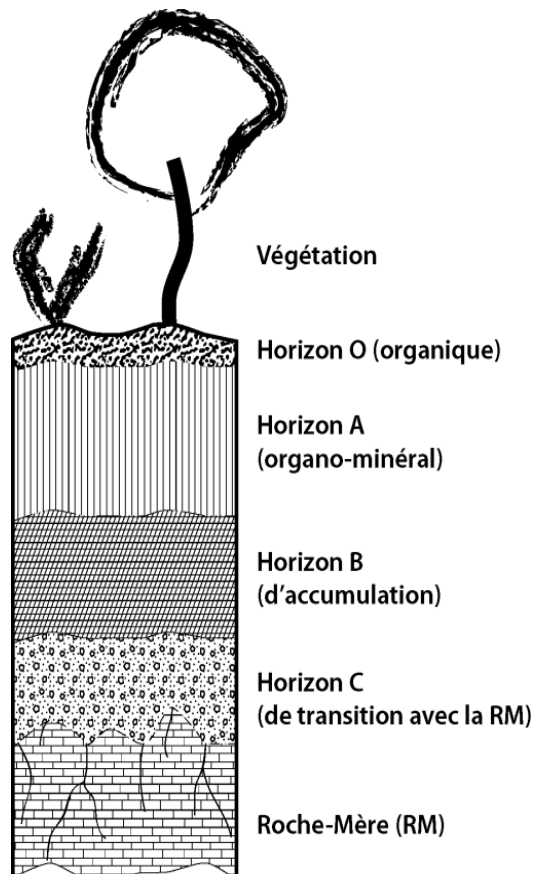
En résumé cinq facteurs écologiques sont responsables de la formation des sols :

La roche-mère, le climat, les organismes vivants, le temps et la topographie.

La formation et l'évolution du sol sous l'influence de ces cinq facteurs écologiques, conduisent à la différenciation de strates successives, de texture, de structure et de couleur différentes, appelées horizons ; l'ensemble des horizons s'appelle le profil (Figure 2).

Profil d'un sol : Le profil d'un sol est une représentation schématique d'une coupe verticale d'un sol et montrant la séquence d'horizons caractéristiques d'un sol donné.

Un horizon : ce sont des couches successives de différentes épaisseurs et parallèles à la surface. Ces couches successives ne possèdent pas une limite bien distincte entre elles, on les qualifie alors d'Horizons. Ces horizons se distinguent par leur couleur et par leurs propriétés physiques, chimiques et biologiques.



Horizon O (organique) : c'est l'horizon le plus superficiel des sols et riche en matière organique provenant principalement des débris et des déchets des organismes vivants (végétaux et animaux).

Horizon A (organo-minéral) : c'est un horizon qui contient la matière organique transformée en humus et de la matière minérale comme les argiles.

Horizon B (horizon d'accumulation) : il comprend des éléments minéraux lessivés par les eaux de pluie et des éléments d'altération de la roche-mère. Les éléments minéraux sont les sables, les argiles et les limons.

Horizon C : c'est un horizon d'altération de la RM et représente la transition entre le sol et la RM.

La roche-mère : roche à l'origine du sol. Elle est responsable de certaines propriétés physico-chimiques du sol et de la nature de la végétation qui s'y développe.

Figure 2 : Schéma d'un profil pédologique

Exercice : Texture d'un sol

Rappel : La texture est la proportion des éléments du sol, classés par catégories de grosseurs suivant une échelle des dimensions des particules (Figure 3). Les éléments minéraux sont supposés de forme sphérique.

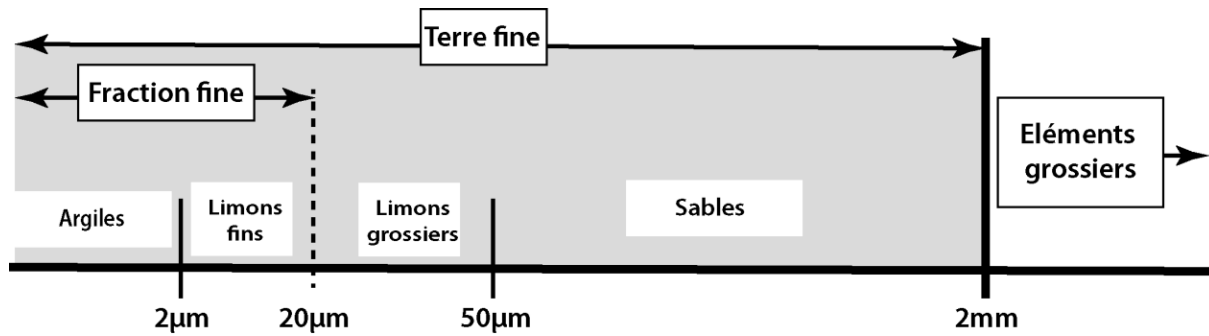


Figure 3 : échelle des dimensions des particules.

Exercice :

A partir d'un sol on a prélevé trois échantillons pour chaque horizon (A, B, et C). Les échantillons ont été tamisés à l'aide d'un tamis de 2mm. On a pesé 250g du tamisât pour effectuer des analyses granulométriques. Les résultats figurent dans le tableau suivant :

tableau : résultats des analyses granulométriques exprimés en grammes

Poids en gramme	Echantillon 1 (Horizon C)	Echantillon 2 (Horizon B)	Echantillon 3 (Horizon A)
Argile	38	107	60
Limons fins	27	47	82,5
Limons grossiers	23	40	41
Sables fins	58	23	35,5
Sables grossiers	104	33	31
Total	250	250	250

- En pédologie comment appelle-t-on le tamisât ? Et comment appelle-t-on le refus ?
- A partir des résultats du tableau déterminer les classes texturales de chaque échantillon de sol en utilisant le triangle des textures ci-dessous.
- Commentez brièvement les résultats.

Solution :

Le tamisât est appelé la terre fine (éléments fins)

Le refus est appelé la terre grossière (éléments grossiers)

a- Détermination des classes texturales

Détermination du pourcentage de chaque fraction

Horizon c :

Argile : 15,2%

Limon = limon fin+ limon grossier : 20%

Sable = sable fin + sable grossier : 64,8 %

Horizon B :

Argile : 42,8%

Limon : 34,8%

Sable : 22,4 %

Horizon A :

Argile : 24 %

Limon : 49,4 %

Sable : 26,6 %

En se référant au triangle ci-dessous les classes texturales des différents horizons sont :

Horizon A : limoneux

Horizon B : argileux

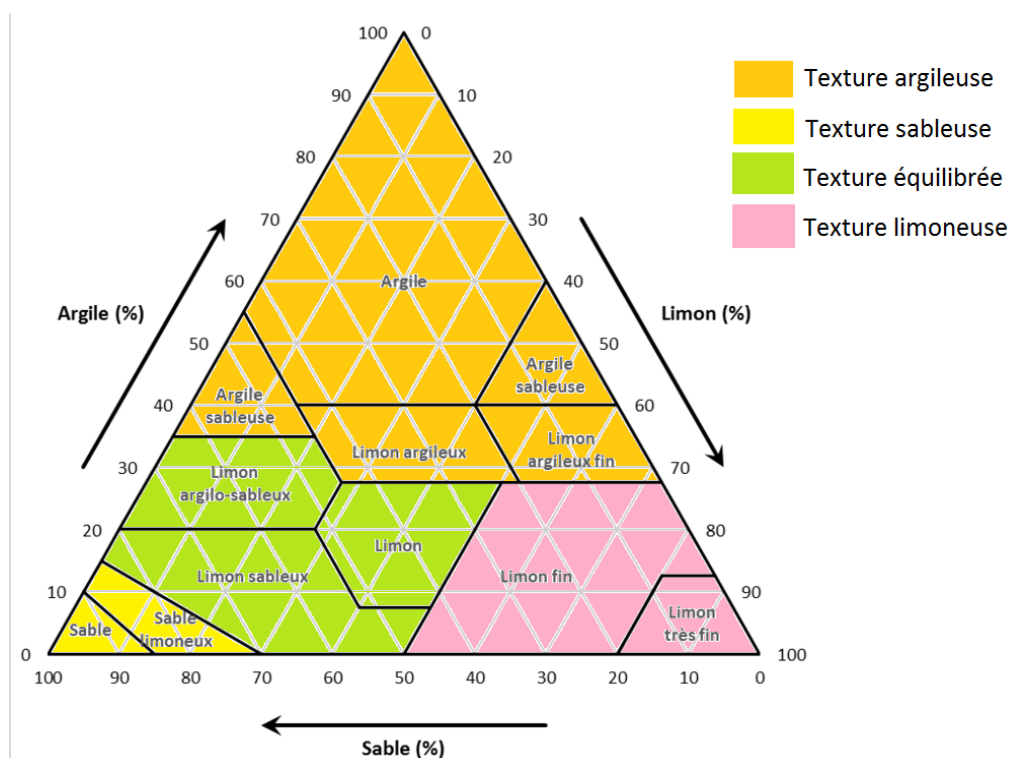
Horizon C : limono-sableux

- b- les résultats montrent que les différents horizons présentent des textures différentes, l'horizon C présente une texture équilibrée.

La texture influence le comportement d'un sol. En effet, les propriétés mécaniques d'un horizon sont conditionnées pour partie par sa texture. Idéalement, un sol présente des proportions équilibrées entre les trois catégories d'éléments. Un sol argileux, souvent qualifié de « lourd » ou « collant », est difficile à travailler. Un sol limoneux, léger, requiert moins de puissance de travail mais devient plastique à l'état humide et possède une stabilité structurale beaucoup plus faible. Les interventions doivent donc s'effectuer sur un sol convenablement ressuyé sous peine de le compacter fortement. L'apport d'amendements organiques et

minéraux et la réduction de la profondeur de travail du sol peuvent améliorer la stabilité de ces sols. De plus, la formation d'une croute de battance est fréquente à la surface des sols limoneux, limitant fortement les échanges à la surface du sol et conduisant à une imperméabilisation. La couverture hivernale des sols et/ou un travail de surface grossier sont des réponses apportées pour améliorer l'état de surface des sols limoneux.

La texture d'un sol a également des conséquences sur la circulation de l'eau dans le sol et les risques éventuels d'asphyxie, des horizons argileux pouvant constituer de véritables planchers imperméables, et sur la quantité d'eau disponible dans le « réservoir » sol pour la végétation. En effet, un sol sableux est très filtrant et ne retient pas l'eau contrairement à un sol limono-argileux.



TD N°2

Détermination de la texture d'un sol sur terrain

La texture indique l'abondance relative, dans le sol, de particules de dimensions variées: sable, limon ou argile. De la texture dépendent la facilité avec laquelle le sol pourra être travaillé, la quantité d'eau et d'air qu'il retient, et la vitesse à laquelle l'eau peut entrer et circuler dans le sol.

Pour établir la texture d'un échantillon de sol, commencez par séparer la **terre fine** (toutes les particules inférieures à 2 mm) des particules plus grosses telles que graviers et pierres. La terre fine est un mélange de sable, de limon et d'argile. **Assurez-vous que vous n'employez que de la terre fine pour les essais de terrain décrits ci-après.**

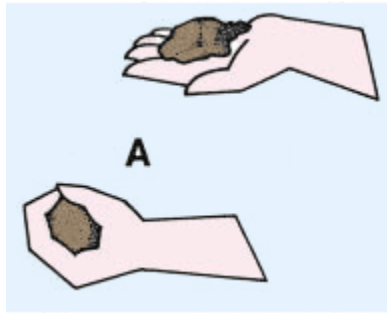


A- Essais rapides à effectuer sur le terrain pour déterminer la texture du sol

Pour la construction d'étangs de pisciculture, il vaut mieux avoir un sol comprenant une forte proportion de limon et/ou d'argile, qui ont la propriété de mieux retenir l'eau. Pour vérifier rapidement la texture du sol à différentes profondeurs, nous vous proposons deux tests très simples.

A1-Test du lancer de la boule

- Prenez une poignée de sol humide et pressez-la pour en faire une boule (A).



- Lancez la boule en l'air (B) à 50 cm environ et rattrapez-la...



Si la boule se désagrège (C), le sol est pauvre et contient trop de sable.

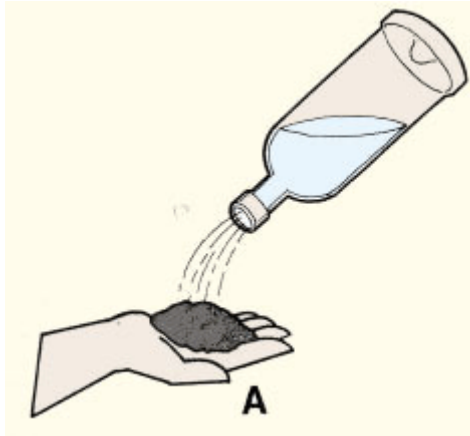


- Si la boule reste formée (D), le sol est probablement bon et contient suffisamment d'argile.

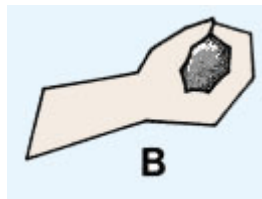


A2-Test de la pression

- Prenez une poignée de sol et humectez-la un peu (A) de façon à lier le sol sans qu'il colle à votre main.



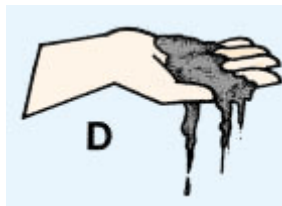
- Pressez-la fortement (B), puis ouvrez la main...



- **Si le sol garde l'empreinte de votre main (C)**, c'est qu'il contient probablement assez d'argile pour la construction d'un étang.



- **Si le sol ne garde pas l'empreinte de votre main (D)**, c'est qu'il contient trop de sable.



B-Comment trouver les proportions approximatives de sable, de limon et d'argile

(Diagnostiquer son sol)

1. Test de sédimentation

Le test de sédimentation permet de **déterminer (approximativement) la texture** (c'est-à-dire, la composition en argile, limon et sable) de son sol.

Protocole:

- Pour commencer, il vous faut un bocal ou une bouteille à gros goulot d'une contenance de 0,5 à 1.
- Remplir la moitié de la bouteille/bocal d'un échantillon de sol sans le tasser. Essayer de prendre un échantillon représentatif de son sol.
- Compléter avec de l'eau en laissant un petit peu d'air en haut.
- Agiter ensuite énergiquement le mélange pendant plusieurs minutes de manière à casser la structure du sol pour bien séparer ses composantes.
- Puis, la bouteille doit être laissée au repos pendant 2 jours car les argiles mettent du temps à se déposer.

On finit par obtenir différentes strates qui correspondent aux différentes particules du sol : le sable se dépose dans le fond, le limon se situe au milieu et l'argile en haut. La matière organique flotte à la surface de l'eau (voir schéma ci-dessous).

- Mesurer ensuite l'épaisseur de chaque couche à l'aide d'une règle, puis calculer le pourcentage de chaque élément à l'aide des formules suivantes :

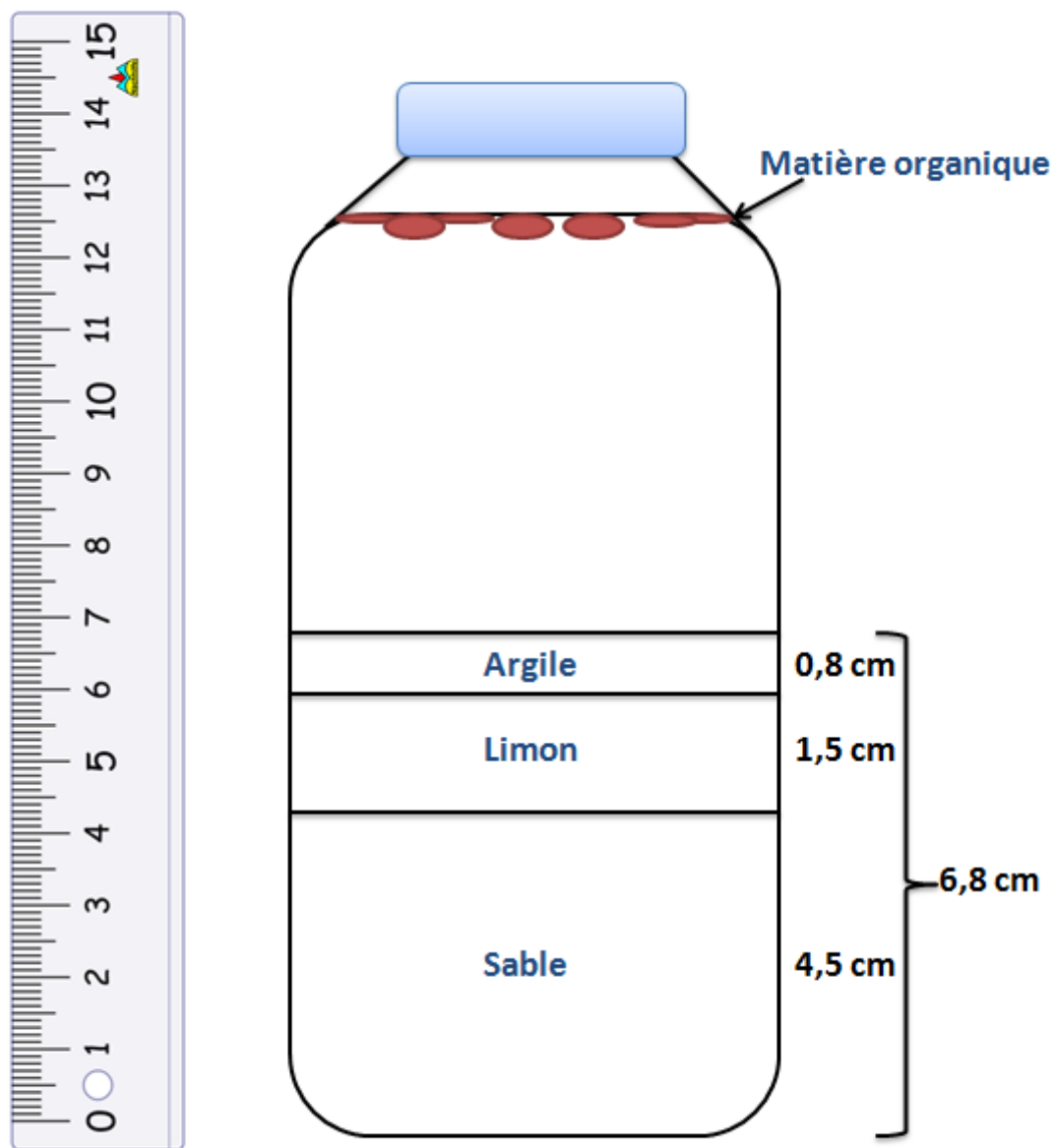
% de sable = (épaisseur de la couche de sable en cm X 100) ÷ épaisseur totale du sol en cm

% de limon = (épaisseur de la couche de limon en cm X 100) ÷ épaisseur totale du sol en cm

% d'argile = (épaisseur de la couche d'argile en cm X 100) ÷ épaisseur totale du sol en cm

Exemple :

Profil obtenu :



La bouteille contient 6,8 cm de sol au total, dont 4,5 cm de sable, 1,5 cm de limon et 0,8 cm d'argile.

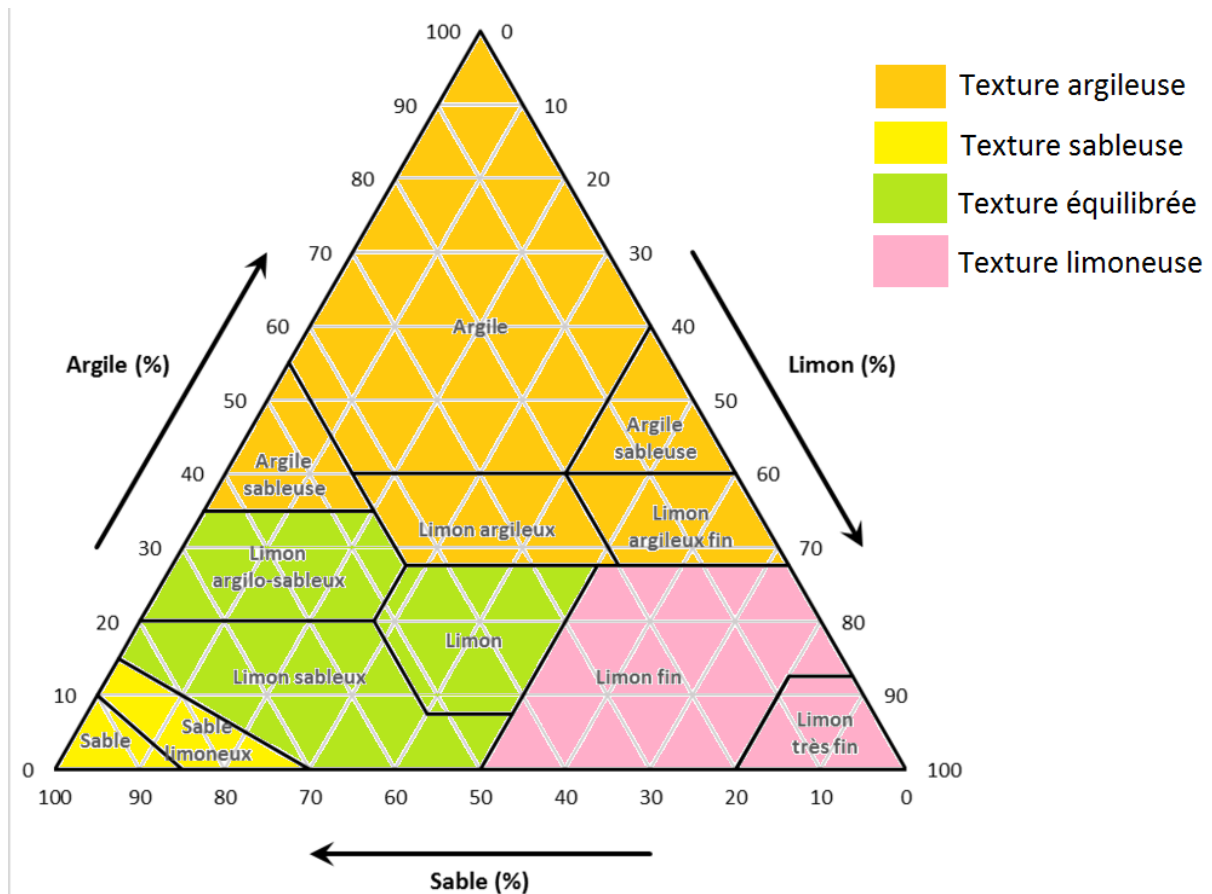
On calcule le pourcentage de chaque élément :

% de sable : $(4,5 \times 100) \div 6,8 = 66,2\%$

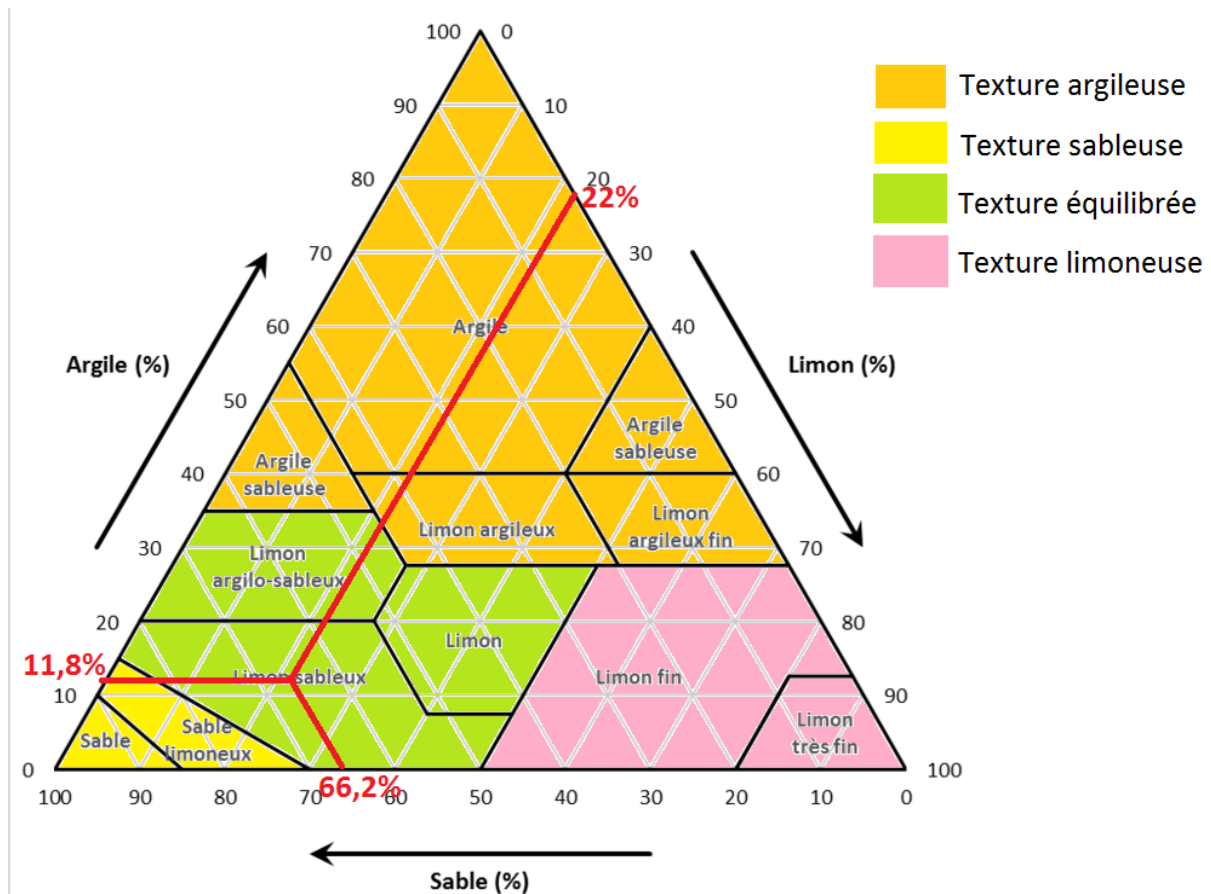
% de limon : $(1,5 \times 100) \div 6,8 = 22\%$

% d'argile : $(0,8 \times 100) \div 6,8 = 11,8\%$

On se réfère ensuite au triangle des textures (vu précédemment ICI) pour déduire la texture du sol.



En traçant les proportions de chaque particule de sol sur le triangle des textures, on obtient la texture du sol.



Ici, avec 66,2% de sable, 22% de limon et 11,8% d'argile, il s'agit d'un limon-sableux.

NB : Ce test est approximatif et comporte un certain nombre de biais, notamment le fait que certains agrégats ne se délitent pas et faussent ainsi les résultats. Pour réduire ce biais on peut préalablement malaxer le sol et l'eau dans une bassine avant de le verser dans la bouteille.

Bien que ce test ne puisse se substituer à des analyses plus poussées en laboratoire, il permet d'avoir une idée indicative de la composition de son sol.

2. Test du boudin

Le test du boudin, tout comme le test de sédimentation, permet de se faire une idée sur la texture de son sol.

D'abord, il s'agit de prélever un peu de terre, de la mélanger avec un peu d'eau puis de la malaxer dans sa main pour en faire une boule.

Si elle colle fortement et salit peu les mains, elle est sûrement riche en argile et limon fin.

Ecrasez la terre entre le pouce et l'index ; si elle colle peu mais salit les mains, elle est sûrement riche en limons et moins en argile.

Puis, il faut essayer de sentir la texture de la terre en écrasant la terre entre le pouce et l'index.

Si la texture est soyeuse et fin, la terre est probablement riche en argile et limon.

La présence de grains rugueux, de différentes tailles ou non, traduit la présence de sable plus ou moins grossier.

Ensuite, il faut rouler la boule dans sa paume afin de réaliser un boudin.

Si le boudin se casse quand vous l'affinez, c'est qu'il manque possiblement d'argile et de limon et que votre sol contient une grande quantité de sable.

Enfin, si vous réalisez facilement un cercle avec un boudin fin (environ 2mm de diamètre) sans le casser, c'est que le sol est à dominance argileuse.

S'il se casse avant la création du cercle c'est que la terre est plutôt limono-argileuse.