

## Série 11 : Sensibilité des sols et pédogenèse

### Exercice 1 : Atteintes portées à la fertilité physique des sols

Pour planifier la protection des sols dans le cadre d'un projet de construction (cf. cours Fertilité des sols - C.4.1), la détermination de la sensibilité des sols à la compaction est basée sur les paramètres relevés lors de la cartographie préalable des sols (source norme VSS - Recherche et normalisation en matière de route et de transports - SN 640 581 // Terrassement, sol), à savoir :

- Épaisseur des horizons A et B (au sens de la LPE ; cf. Définitions – A.2),
- Régime hydrique,
- Texture de la terre fine, pierrosité et teneur en matière organique,
- Structure du sol,
- Utilisation actuelle / classe d'aptitude agricole.

Question 1 : Pour les sols ci-dessous, déterminez la texture de la terre fine des sols à l'aide du triangle des textures USDA (Figure 1) et la classe granulométrique selon la norme VSS (Figure 2 dans le tableau).

Sols	%Sables	%Limons	%Argiles	Texture	Classe granulométrique
Sol 1	37	55	8		
Sol 2	41	35	24		
Sol 3	17	28	55		
Sol 4	47	41	12		
Sol 5	76	18	6		

Question 2 : Selon les informations définies à la question 1, comment pourriez-vous qualifier ces sols en termes de sensibilité à la compaction (cf. Figure 3).

Sols	Régime hydrique	Sensibilité à la compaction
Sol 1	Équilibré	
Sol 2	Influence d'une nappe perchée	
Sol 3	Saturation jusqu'en surface	
Sol 4	Équilibré	
Sol 5	Équilibré	

Figure 1 : Triangle des textures (USDA) indiquant les classes granulométriques en Sciences du sol

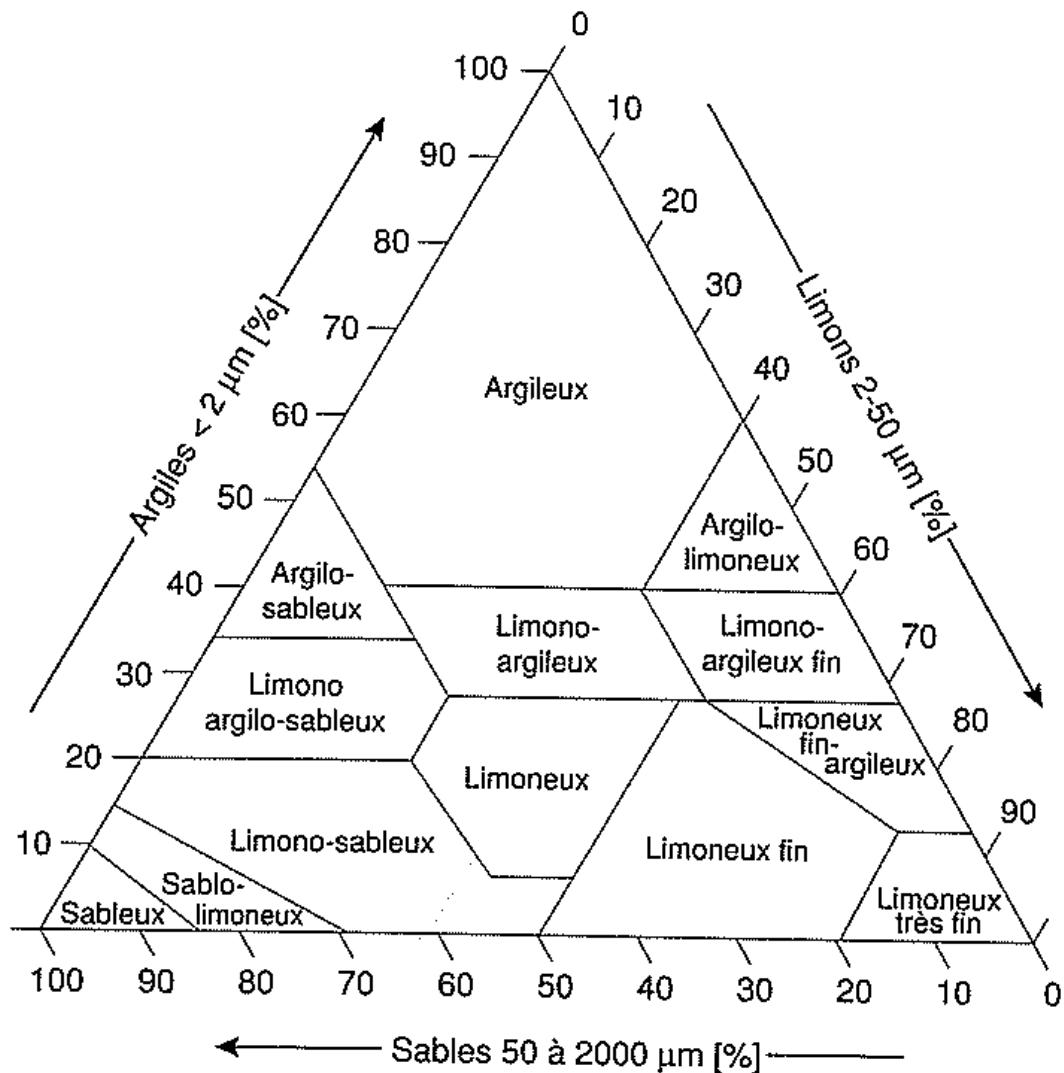
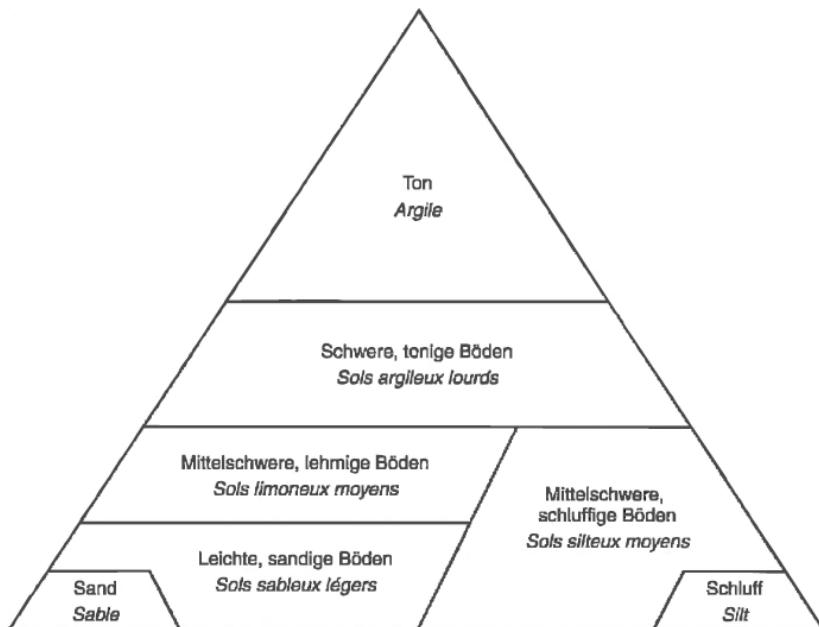


Figure 2 : Classes granulométriques appliquées à la protection des sols sur chantier, avec triangle des texture simplifié (source : norme SN 640 581)



Körnungsklasse/Bodenart Classe granulométrique/Type de sol	Ton (Gewichtsprozent) Argile (pourcent du poids)	Schluff (Gewichtsprozent) Silt (pourcent du poids)
Ton / Argile	> 50	< 50
Lehmiger Ton / Argile limoneuse	40...50	< 50
Toniger Lehm / Limon argileux	30...40	< 50
Toniger Schluff / Silt argileux	30...50	> 50
Lehmiger Schluff / Silt limoneuse	10...30	> 50
Sandiger Schluff / Silt sableux	< 10	50...70
Schluff / Silt	< 10	> 70
Lehm / Limon	20...30	< 50
Sandiger Lehm / Limon sableux	15...20	< 50
Lehmreicher Sand / Limon sableux léger	10...15	< 50
Lehmiger Sand / Sable limoneux	5...10	< 50
Schluffiger Sand / Sable silteux	< 5	15...50
Sand / Sable	< 5	< 15

**Abb. 5**  
Körnungsklassen [26] und vereinfachte Unterteilung der Bodenart im Körnungsdreieck [23], angepasst

**Fig. 5**  
Classes granulométriques [26] et répartition simplifiée du type de sol dans le triangle des textures [23], adapté

Selon la teneur en Silt, on peut encore subdiviser les types de sols en :

- Faiblement silteux < 15
- Moyennement silteux 15 – 35
- Fortement silteux 35 - 50

(Silt ~ limon grossier)

Figure 3 : Sensibilité à la compaction du sol (source : norme VSS 640 581).

Type de sol	Sensibilité du sol à la compaction	Résistance à la charge/Aptitude au roulement de véhicules
• sols organiques • sols souvent engorgés jusqu'à la surface • sols hydromorphes rarement engorgés jusqu'en surface, influencés par une nappe perchée, respectivement riches en argile ou en silt	extrêmement sensible	• risque permanent de compaction • même de faibles charges peuvent causer des dégâts durables à la structure
• sols hydromorphes influencés par une nappe de bas-fond ou de pente, toutefois rarement engorgés jusqu'à la surface • sols silteux avec plus de 50% de silt et moins de 10% d'argile, influencés par une nappe perchée, de pente ou de bas-fond	très sensible	• capacité limitée de résistance aux charges, sauf durant les périodes prolongées de sécheresse • choix limité de machines
• sols influencés par une nappe perchée, de pente ou de bas-fond • sols silteux avec plus de 50% de silt et moins de 10% d'argile, influencés par une nappe perchée, de pente ou de bas-fond, avec un régime hydrique et une aération équilibrée	normalement sensible	• résistance limitée aux charges lors de périodes de pluie prolongées et durant la mauvaise saison • optimiser les jours où les sols sont ressuyés • précautions particulières lors du déplacement de véhicules
• sols avec un régime hydrique, une aération équilibrée et une structure stable (sans les sols silteux avec plus de 50% de silt et moins de 10% d'argile)	peu sensible	• en général, ces sols supportent bien les charges en condition sèche • précautions normales
• sols avec une pierrosité de plus de 50% • sables riches en gravier et en pierre, avec moins de 50% de silt et moins de 10% d'argile	très peu sensible	• à peine sensible à la pression en général, ces sols supportent bien les charges • précautions normales

## Exercice 2 : Les horizons

Classez, selon la description, les horizons suivants. Choisissez entre A,B,C,E,G,L,S,V,X

NB. Aidez-vous du « Référentiel pédologique » (pages 6-28) qui vous donne la définition des types d'horizons voire les types de sols.

Horizon .....

Horizon de profondeur ou les particules fines (argileuses) se sont accumulées. Il est caractérisé par une fragmentation importante due à l'altération géochimique et possède une structure lithologique originelle.

Horizon .....

Horizon éluvial, appauvri en argile et/ou en matière organique et/ou en oxydes métalliques, nettement moins argileux, moins bien structuré et moins coloré que l'horizon sous-jacent.

Horizon .....

Horizon minéral, structural ou d'altération, siège de processus physico-chimiques et biochimiques aboutissant à la destruction des minéraux du sol (altération minérale), donc d'origine non biologique.

Horizon .....

Horizon organo-minéral qui se forme par l'incorporation des matières organiques aux matières minérales est à partir de l'activité biologique. Cet horizon devient intensément altéré et mélangé par les racines et la pédofaune. Son épaisseur dépend de beaucoup de facteurs : la pente (la matière organique tend à s'accumuler en bas de celle-ci), la présence d'un chemin ou d'activité humaine/végétale (présence d'hyphe) et la réserve de matière organique dans la litière.

### Exercice 3 : Formation du sol

Le but est de reconstituer la séquence évolutive composée de 5 profils de sols à l'aide de la morphologie du sol (succession des horizons, couleur, composition des horizons) et des indications concernant les types de sols.

Pour chaque profil de sol, veuillez identifier :

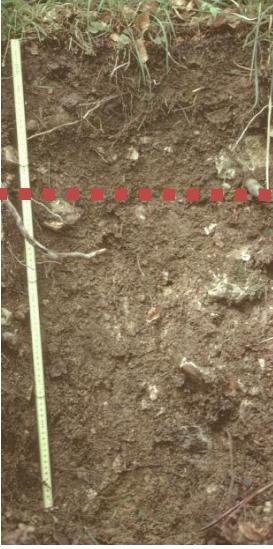
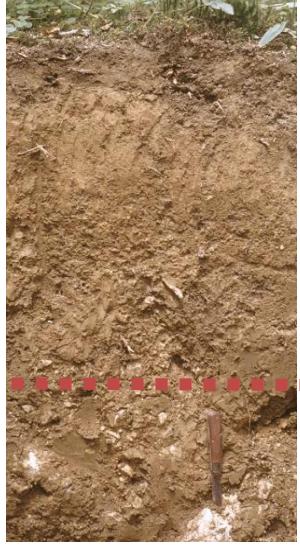
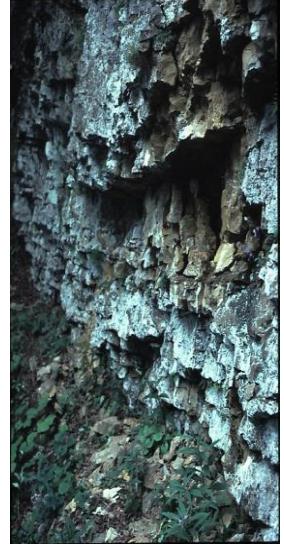
- Le nombre d'horizons qui composent chaque profil de sol.
- Les processus principaux qui s'y déroulent. Les processus possibles sont :
  - (a) altération physique
  - (b) incorporation de matière organique
  - (c) décarbonatation partielle ou totale
  - (d) acidification
  - (e) lessivage des argiles
- Les types de matières transportées.
  - (a) les bicarbonates les cations (calcium, potassium, magnésium, ...)
  - (b) les argiles
  - (c) tous les composants du sol ensemble
  - (d) matière organique

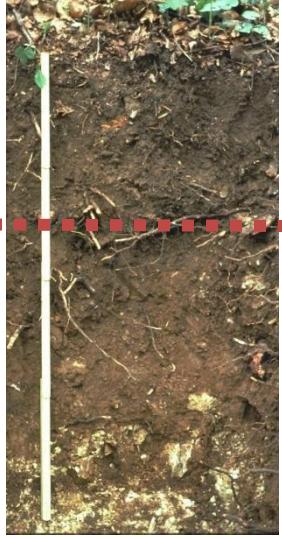
Précisez pour chaque type de matière transportée, quel est le sens du transfert dans le profil de sol : sens ascendant, descendant, latéral, omnidirectionnel.

Proposez aussi un ordre logique d'évolution des sols (de 1 à 5) pour reconstituer cette séquence évolutive.

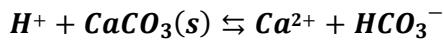
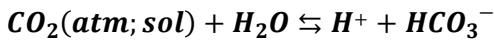
*NB. Aidez-vous du « Référentiel pédologique » qui vous donne la définition des types d'horizons voire des types de sols, ainsi que du document « Fiche\_Sols CH » pour les processus dominants et les matières transportées.*

Limite des carbonates (horizons avec suffixes ca) : ■ ■ ■ ■ ■ ■

 <p>No :</p>	 <p>No :</p>	 <p>No :</p>
<p><b>Type de sol :</b> RENDISOL</p> <p><b>Succession d'horizons :</b> Aci/Aca/Cca</p> <p><b>Description :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Seul organo-minéral peu différencié.</li> <li>· Intégration de la matière organique avec la matière minérale</li> </ul> <p><b>Nombre d'horizons :</b></p> <p><b>Processus dominants :</b></p> <p><b>Matières transportées et sens :</b></p>	<p><b>Type de sol :</b> CALCISOL</p> <p><b>Succession d'horizons :</b> Aci/Sci/Cca</p> <p><b>Description :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Sol moyennement différencié</li> <li>· Présence d'un horizon structural ou d'altération(S) situé à la base de l'horizon organo-minéral.</li> </ul> <p><b>Nombre d'horizons :</b></p> <p><b>Processus dominants :</b></p> <p><b>Matières transportées et sens :</b></p>	<p><b>Type de sol :</b> REGOSOL</p> <p><b>Succession d'horizons :</b> Rca</p> <p><b>Description :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Sol de faible épaisseur, limite à moins de 10 cm de profondeur par matériau minéral (roche)</li> </ul> <p><b>Nombre d'horizons :</b></p> <p><b>Processus dominants :</b></p> <p><b>Matières transportées et sens :</b></p>

 <p>No :</p>	 <p>No :</p>
<p><b>Type de sol : RENDOSOL</b></p> <p><b>Succession d'horizons :</b> Aca/Cca</p> <p><b>Description :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Seul un horizon organo-minéral peu différencié.</li> <li>· Intégration de la matière organique avec la matière minérale</li> </ul> <p><b>Nombre d'horizons :</b></p> <p><b>Processus dominants :</b></p> <p><b>Matières transportées et sens :</b></p>	<p><b>Type de sol : CALCOSOL</b></p> <p><b>Succession d'horizons :</b> Aci/Sca/Cca</p> <p><b>Description :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Sol moyennement différencié</li> <li>· Présence d'un horizon structural ou d'altération(S) situé à la base de l'horizon organo-minéral.</li> </ul> <p><b>Nombre d'horizons :</b></p> <p><b>Processus dominants :</b></p> <p><b>Matières transportées et sens :</b></p>

*Rappel : les réactions chimiques de la décarbonatation*



Le dioxyde de carbone provient soit de l'atmosphère, soit du sol par des activités microbiennes des microorganismes du sol ou des activités des racines.

Les transferts se déroulent essentiellement du haut vers le bas du profil. Sauf cycle biologique (remontée des éléments nutritifs par la végétation et brassage omnidirectionnel par les organismes vivants type vers de terre). Au cours de l'évolution, le profil devient de plus en plus différencié (le nombre d'horizons qui composent le sol augmente).