

NOTIONS AGROPEDOLOGIQUES

I. QUELQUES DEFINITIONS:

1) Terre:

Matériau meuble constituant les couches superficielles de l'écorce terrestre, défini par une construction physico-chimique qui lui confère nombre de propriétés (exemple: rétention d'eau, gonflement, retrait, etc.).

2) Sol:

Formation de surface constituée par une succession d'horizons, correspondant à ces différences de matériaux ou individualisés par l'action du climat des instruments de cultures ou des racines de végétaux.

3) Terrain:

Surface définie par des caractères homogènes pour tous les aspects de l'environnement naturel concernant son usage agricole:

- Types de sol,
- Position par rapport au relief d'ensemble (vallée, plateau,...)
- Régime de l'eau: répercussion de la présence de cours d'eau, de nappes souterraines,...
- Parcellaire: présence et type de végétation de bordure, forme et taille des parcelles
- Occupation du sol.

II. CARACTERISATION SOMMAIRE D'UN SOL:

Le sol agricole constitue un support pour les plantes cultivées. Il joue un rôle essentiel dans la nutrition hydrique et minérale des végétaux. Il est le lieu d'une activité biologique qui favorise plus ou moins la biodisponibilité des éléments nutritifs. Dans la terminologie courante, on considère que la surface de la terre est constituée de deux couches, la terre arable et le sous-sol (figure 1)

1) La terre arable:

C'est la couche superficielle la plus riche en éléments minéraux, dans laquelle les végétaux puisent principalement leur nourriture. Sa coloration plus sombre que celle du sous-sol est due à la présence de l'humus, matière d'origine organique résultant de la décomposition de débris organiques.

Cette couche résulte du travail de l'homme. Son épaisseur varie de 15 à 50 cm. Elle est fertilisée et "améliorée" par les amendements et les engrais.

2) Le sous-sol:

Il est souvent de couleur plus claire que la terre arable, car il contient peu d'humus. Les racines s'y trouvent en moins grand nombre.

3) La roche mère ou base géologique:

Elle peut être rocheuse ou constituée par des éléments plus fins. Les racines peuvent s'y développer.

Le sol est généralement le résultat de la décomposition sur place de la roche mère. Dans ce cas, sa composition est souvent voisine de celle du sous-sol. Il peut aussi être d'origine sédimentaire et donc formé par des limons, apportés par le vent, la pluie, les rivières ou la mer.

III. PRINCIPALES ACTIONS DES FACTEURS NATURELS:

1) Action de l'eau:

L'eau est indispensable à la vie des plantes, s'infiltrant vers le sous-sol, entraînant plus ou moins d'éléments nutritifs. En périodes de sécheresse, l'eau des couches profondes est susceptible de remonter par capillarité. Les alternances de périodes d'humidité et de sécheresse provoquent une modification de la structure des sols. L'eau joue aussi un rôle important dans la formation ou la modification du sol, en agissant par le lessivage et l'érosion. Le lessivage conduit à l'entraînement de substances nutritives en profondeur. L'érosion déplace les particules du sol et les substances nutritives vers les terrains situés plus bas.

2) Action de la végétation:

La végétation prend une part importante dans l'évolution des sols. Les végétaux qui se sont développés spontanément sur le sol meurent et se décomposent, y compris leurs racines, sous l'action de bactérie. De cette décomposition, résulte ce que l'on nomme l'humus du sol. L'action mécanique et chimique des racines contribue aussi à l'évolution du sol et de la roche mère.

3) Action des animaux:

Le sol fait vivre de nombreux animaux qui fournissent et creusent des galeries pour se déplacer, chercher leur nourriture ou se protéger. Ce travail incessant modifie peu à peu le sol (exemple: les vers de terre). De leurs côtés, les animaux d'élevage peuvent tasser le sol par leur piétinement. En revanche, leurs déjections contribuent à la restitution de matières organiques.

4) Action du climat:

La pluie, le vent, le soleil ont une action mécanique directe sur le sol. Ils peuvent être un allié permettant de réduire les actions mécaniques des outils. En revanche, s'ils ne sont pas pris en considération, ils favorisent la dégradation du sol et du sous-sol.

5) Action de l'homme:

Depuis qu'il cultive le sol, l'homme lui apporte de profondes modifications:

- Il a défriché la forêt, grande productrice d'humus et capable de retenir de grandes quantités d'eau, tout en la restituant progressivement.
- Il a appris à modifier la valeur d'un terrain par les amendements, les engrais, l'irrigation et le drainage.

LE SOL SE TRANSFORME CONTINUELLEMENT SOUS L'ACTION DES RACINES, DES AGENTS ATMOSPHERES, DES ANIMAUX ET DU TRAVAIL HUMAIN.

IV. ELEMENTS CONSTITUTIF DE LA TERRE:

Les éléments physiques constituant la terre sont: le squelette minéral, l'argile et l'humus.

1) Le squelette minéral:

Il comprend des grains d'origines diverses (silice, calcaire, basalte,...), de tailles variable définies par l'analyse granulométriques.

2) Le sable:

Le sable est constitué de grains ou de fragments de minéraux mesurant entre 0,02 et 2 mm, qui n'ont aucune cohésion entre eux. Il provient le plus souvent de la désagrégation des roches siliceuses, mais peut aussi provenir de roches calcaires, gypseuses ou volcaniques.

3) Le calcaire:

Le calcaire (ou carbonate de calcium) est présent dans la nature sous forme de banc rocheux; de blocs, de cailloux ou de sables plus ou moins grossiers. Les roches calcaires peuvent être d'origine chimique, organiques (coraux, algues,...) ou détritiques (marbre). L'action chimique du calcaire, soluble dans l'eau, contribue à l'alimentation des plantes. Il est attaqué par l'acide du sol. Transformé par le gaz carbonique du sol en bicarbonate de chaux, il est souvent entraîné par les eaux dans le sous-sol. La teneur en calcaire d'un sol a une incidence sur la valeur de son pH et sur ses possibilités agricoles.

4) L'argile:

L'argile comprend de fines particules dont la grosseur est inférieure à 0,002mm. Elle présente une structure finement cristalline à feuillets. Elle est constituée majoritairement par les silicates d'alumine hydratés; sa couleur souvent rouge est due aux oxydes de fer.

L'argile donne de la cohésion ou du corps aux terres légères. Sa perméabilité est très faible. Elle a un très fort pouvoir de rétention de l'eau et contribue à la fertilité chimique de milieu grâce à sa capacité d'échange cationique.

5) L'humus:

L'humus est le résultat de la décomposition par de micro-organismes des débris végétaux et animaux (matières organiques). Il forme avec l'argile des complexes argilo humiques et contribue à la capacité d'échange cationique.

V. NOTION DE TEXTURE:

La texture d'un sol désigne l'ensemble des propriétés qui résultent principalement de sa décomposition granulométrique, et aussi de sa teneur en matière organique et en calcaire.

La terre "fine" qui intéresse l'agriculteur est caractérisée par des inférieurs à 2 mm. Pour évaluer la composition granulométrique des sols, la classification suivante est admise:

- Sable grossier: de 2 à 0,5 mm
- Sable moyen: de 0,5 à 0,2 mm
- Sable fin: de 0,2 à 0,05 mm
- Limon grossier: de 0,05 à 0,02 mm
- Limon fin: de 0,02 à 0,002 mm
- Argile: particule de 0 à 0,002 mm

En pratique, les constituants se retrouvent généralement dans tous les sols; seule leur proportion varie. La texture des sols est l'objet de classifications souvent représentées à l'intérieur d'un triangle (figure 2).

En plus de cette classification, les praticiens utilisent une terminologie complémentaire qui prend en compte le comportement global des terres. Cette terminologie comprend en particulier les termes: terres franches, terres battantes, terres lourdes. Cette dénomination est souvent complétée par une terminologie locale: terre alluvions, terre noires, terres grises.

1) Terres battantes (terre alluvions):

Il s'agit de terre ayant un comportement présentant une tendance à se dégrader sous l'action des pluies ou des passages d'outils. Ces terres, battues par les pluies (surtout en saison chaudes), forment une croûte en surface que l'on nomme "croûte de battante". Gorgées d'eau, elles voient leur structure se reprendre en masse. Elles se caractérisent par une couche arable riche en limon ou en sables très fin, insuffisamment pourvues en colloïdes (argiles et humus).

2) Terres lourdes (terres noires, grises):

Les terres lourdes sont collantes à l'état humide et ont une forte cohésion à l'état sec, du fait de leur composition (riche en argile). L'impression de "lourdeur" est due à l'existence d'une forte adhérence entre les morceaux avec un outil. On parle aussi de terre forte.

3) Terres franches:

Elles ont un comportement intermédiaire entre les sols battant et les sols argileux. Ce sont des terres riches, cultivées et fertilisées depuis longtemps, bien adaptées aux cultures les plus diverses et bien équilibrées, sans excès d'aucune phase granulométrique. Elles contiennent ni cailloux ni gravier et présentent de bonnes propriétés physiques, chimiques, biologiques et hydriques.

VI. NOTION DE STRUCTURE:

La structure du sol résulte de la façon dont sont associés les constituants élémentaires de la terre. Cette association aboutit à des éléments structuraux. Ceux-ci sont formés par les particules élémentaires du sol (matière organique, calcaire, argile), agglomérées par un liant. Pour caractériser une structure, il faut étudier l'agencement des éléments structuraux sous trois aspects:

- La forme et la taille des éléments structuraux,
- L'importance relative des parties creuses (vides) et de parties pleines qui déterminent la porosité structurale du sol,
- L'intensité des liaisons (résistance à la rupture, à la pénétration, ...) au sein des éléments structurants et entre eux.

Il y a lieu de distinguer les deux propriétés structurales suivantes:

- L'activité structurale est l'aptitude d'une terre à se régénérer naturellement après avoir subi des compactages,
- La stabilité structurale est l'aptitude à résister à la dégradation de son état structural par l'eau.

1) La battance:

C'est la dégradation du sol sous l'influence de la pluie. La pluie désagrège la structure superficielle du sol par son action mécanique et par son action d'humectation. Des dépôts se forment, les particules se sédimentent en lit de faible porosité, puis en se séchant des croûtes en battance.

2) Le compactage:

Le compactage est le résultat de l'action mécanique des engins et des animaux. Il se traduit par une réduction de la porosité (ou encore augmentation de la densité) sous l'effet d'une pression extérieure. Le compactage augmente avec l'intensité de la pression des véhicules ou des animaux, l'humidité et la structure initiale du sol. Dans un sol agricole une réduction de la porosité n'est pas toujours néfaste (contact terre- graine, terre- racine).

A LONG TERME, UN TASSEMENT EXCESSIF DES SOLS AGRICOLE EST TOUJOURS PREJUDICIALE AU FONCTIONNEMENT DU PEUPEMENT VEGETAL ET DIFFICILE A CORRIGER, SURTOUT S'IL EST LOCALISE EN PROFONDEUR.

Dans le cas des tracteurs, le tassement au sol est d'autant plus important que la pression exercée sur le sol est élevée. La pression au sol dépend principalement de la pression interne de l'air dans les pneumatiques. Cette pression est, avec la dimension et la constitution des pneumatiques, en rapport avec la charge verticale imposée. De plus, le tassement résiduel du sol est d'autant plus élevé que l'énergie transmise par les roues motrice est importante.

EN CONDITION DE SOL SENSIBLE AU TASSEMENT, ON DOIT PRIVILEGIER LES EQUIPEMENT UTILISANT DES PNEUS DE GRANDE LARGEUR OU DES JUMELAGES, AVEC UNE PRESSION INTERNE LE PLUS FAIBLE POSSIBLE, AINSI QUE L'EMPLOI D'OUTILS DEMANDANT UN FAIBLE EFFORT DE TRACTION.

3) La reprise en masse:

Elle est le fait d'un changement de structure qui conduit à l'agglomération des éléments structuraux en masse uniforme. Le phénomène est encore mal connu.

Les dégradations qui viennent d'être décrite peuvent être accélérées par l'acidification ou la disparition de l'humus.

La structure du sol peut parfois être régénérée par:

- Des alternances de dessiccation et d'hydratation, si le sol contient un taux suffisant d'argile gonflante;
- Les animaux fousseurs (vers de terre);
- Le travail de l'homme;

De plus, cette amélioration de structure peut être facilitée par un rapport d'amendement ou de matière organique (enfouissement de débris végétaux, apport de fumier ...).

VII. LES PRINCIPALES PROPRIETE ET COMPORTEMENT DES SOLS:

1) La ténacité ou cohésion:

Appréciée en laboratoire, la ténacité de la terre caractérise sa résistance à l'action des pièces travaillantes des instruments de travail du sol.

A titre d'exemple:

- Une terre sableuse se laisse travailler facilement;
- Une terre argileuse colle aux outils et s'oppose à leur action.

La ténacité dépend fortement de l'humidité de la terre.

2) La consistance:

Pour apprécier l'état de cohésion du sol au champ, on procède à l'évaluation de la circonsance de la terre au toucher. Cet examen conduit à définir différents niveau de circonsance: dure, friable, semi- plastique et plastique.

L'évaluation de la consistance est très importante pour adapter les réglages et le choix des outils.

3) La porosité:

Elle permet d'apprécier la dimension moyenne des pores et des volumes creux d'une fraction ou de l'ensemble de la couche arable. Elle est aussi un facteur de perméabilité et d'échange entre l'air et l'atmosphérique, l'eau et le sol.

4) La perméabilité:

Elle est caractérisée par la facilité avec laquelle l'eau peut s'infiltrer dans le sol et s'y écouler. La vitesse d'infiltration de l'eau, est très rapide dans un sol sableux, moins rapide dans un sol calcaire et plus lente dans un sol argileux.

5) La capillarité:

C'est la faculté qu'ont les liquides de s'élever dans des tubes très fins. En ce qui concerne les sols, c'est la possibilité pour l'eau des couches profondes de remonter à la surface du sol par les micro-canaux constitués par les espaces qui séparent les particules de terre.

La capillarité en sol sableux est faible, car la dimension des canaux est trop élevée. En terre argileuse, l'ascension de l'eau est lente.

LA CAPILLARITE NE FONCTIONNE QUE S'IL Y A DE L'EAU DISPONIBLE EN PROFONDEUR.

6) La capacité de rétention:

La capacité de rétention définit la quantité d'eau qui peut être retenue dans le sol. Par rapport au sable, la capacité de rétention:

- Du calcaire est deux fois plus élevé,
- De l'argile est quatre fois plus élevée,
- De l'humus est cinq fois plus élevée.

7) L'aération:

Plus la porosité du sol est faible et saturée d'eau, plus sa perméabilité à l'air et aux gaz est faible.