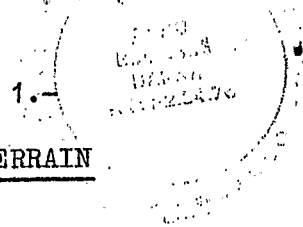


X mhg 226

version nulign
du F 11572



NOTES SUR LA DESCRIPTION DE LA STRUCTURE DES SOLS SUR LE TERRAIN

Par

GAVAUD et BOULET

La description de la structure consiste à décrire des formes et à estimer des propriétés mécaniques.

Elle dépend de l'échelle de l'observation, de l'outillage, du système descriptif, du processus opératoire.

ECHELLE

Les systèmes descriptifs macroscopiques et microscopiques diffèrent par la nature des traits pédologiques qu'ils doivent représenter et par l'interférence de propriétés mécaniques aux seules tailles macroscopiques. Il faut éviter les notions qui impliquent leur emploi simultané. Ainsi, sur le terrain, on n'a le droit de diagnostiquer une structure comme particulière que si ses éléments sont effectivement libres (ex : sables déliés, boullants). En effet les méthodes employées ne permettent pas de distinguer avec certitude ce qui revient, dans un matériau ayant acquis une certaine cohésion, à la compaction mécanique et à la formation de liens plasmatisques. Une lame mince est nécessaire. Ainsi la plupart des horizons très sableux, pauvres en plasma, doivent être objectivement décrits comme massifs. De même, les structures dites de ciment, qui impliquent une forte proportion de plasma fermement liée au squelette sont du domaine micromorphologique et ne peuvent être appréciées sur le terrain qu'indirectement (structures massives à cohésion élevée).

OUTILLAGE

Ses dimensions doivent être proportionnées à la taille et à la résistance mécanique des éléments structuraux. Il est nécessaire d'utiliser une gamme d'outils, les plus robustes étant de préférence des instruments à dents.

SYSTEME DESCRIPTIF

On s'est efforcé de noter les caractères indépendamment, d'éliminer les notions à priori synthétiques. Chacun est désigné d'un seul nom, ou d'un adjectif accolé à un terme plus général.

Niveau d'organisation (Brewer)

Pour chacun on doit faire l'inventaire des caractères descriptifs énumérés ci-dessous. Il n'y a pas de définition rigoureuse de la structure de base; c'est la plus visible, la plus caractéristique d'un type d'horizon donné, ce qui n'est pas toujours synonyme. Cette notion un peu subjective est d'importance secondaire, si la hiérarchie des structures est exactement décrite.

Structure particulière

Elle n'est notée comme telle que si ses éléments sont effectivement libres.



Structures massives

Elle s'exprime par des débits, définis par des caractères de taille, de relief et d'orientation des faces, de forme.

- Taille : elle dépend du processus opératoire mais aussi de la microstructure et des propriétés mécaniques. La pratique montre qu'il est intéressant de noter la taille maximum obtenue par un processus donné. Elle est souvent en corrélation avec d'autres caractères. Ainsi elle décroît régulièrement, dans les sols sableux, lorsqu'on passe du débit mamelonné au débit polyédrique.

- Orientation des faces : désignée par un adjectif : quelconque (= matériau isotrope), horizontal, oblique...

- Forme : la fragmentation ménagée et standardisée d'un niveau massif peut aboutir à des éléments possédant une certaine homogénéité de forme; cette dernière est décrite par un adjectif emprunté aux structures fragmentaires : cubique, en plaques, polyédrique... Ces formes décèlent certaines discontinuités d'organisation annonçant celles des structures fragmentaires.

- Orientation relative des faces : elle peut être uniquement définie par le système de contrainte employé (matériau non organisé) ou acquérir une certaine indépendance par rapport à celui-ci. Ce caractère est lié au précédent et n'est pas noté indépendamment sauf si la forme engendrée est douteuse; on parle alors de débit anguleux.

- Relief des faces : désigné par un adjectif. Il est considéré comme minimum lorsqu'il se réduit à la rugosité du squelette (débit non mamelonné). Il croît ensuite avec le degré d'organisation entre plasma et squelette et se manifeste par des inégalités de quelques mm arrondies (débit mamelonné). Il est maximum lorsqu'apparaissent des arêtes aiguës et des facettes : débit polyédrique, désignation ou forme et relief des faces sont confondues (cf. plus bas). Le débit régulier est un débit à orientation liée au système de contrainte, non mamelonné (C sableux).

Structures fragmentaires

- Formes : bien qu'il ne soit guère satisfaisant, nous utilisons le système classique, qui pêche par l'absence de distinction systématique entre forme et relief des faces, par l'emploi de mots imagés à contenu synthétique (ex: grumeleux). Le système de Brewer nous paraît plus élaboré et nous en utilisons occasionnellement certains de ses termes (polysphédrique pour les A de Bruns Eutrophes).

- Taille : nous évitons la répartition en classes et la donnons toujours exactement (extrêmes, moyenne selon le cas). En effet il n'existe pas d'études locales sur ce sujet et l'utilisation de classes pré-établies empêcherait à jamais de les faire.

Assemblage

Il décrit la façon dont se joignent ensemble les éléments structuraux. Il réunit plusieurs caractères (Brewer) que nous ne savons, actuellement, qu'utiliser incomplètement :

Emboîtement ou engrenure : adaptation du relief des faces en regard
(adjectif : engrené)

Empilement : défini par l'alignement ou la coplanarité des axes des éléments structuraux (adjectifs : décalé, chevauchant et composés de ces deux termes).

inclinaison : celle de ces axes (oblique, horizontal, vertical)

Porosité résultante : nulle (assemblage compact), élevée (assemblage lâche); caractère toujours noté.

- **Coexistence** : les structures co-existant dans le même horizon au même niveau d'organisation sont décrites séparément avec leur localisation propre. Le "degré de développement", notion synthétique empirique, ne figure jamais dans la description. Mais on peut l'en déduire; ex : polyédrique en assemblage compact sur les 10 cm inférieurs, débit polyédrique au sommet.

- **Agrégé** : adjectif employé lorsqu'on soupçonne l'existence de petits agrégats dont les dimensions sont à la limite des possibilités de la méthode de terrain.

Structures intermédiaires

1er cas : si on hésite entre débit et structure, on l'indique : débit ou structure polyédrique (nécessairement en assemblage compact).

2ème cas : des faces (fissures sur la coupe) discontinues peuvent parcourir un horizon massif; dire : massif parcouru de faces obliques, verticale.

Aspects plasmatiques

Ils sont propres au domaine micromorphologique mais on peut parfois en noter certains aspects : faces ternes ou luisantes, cutines. Au niveau du débit (tout l'horizon ou élément structural le plus petit) on peut aussi noter le caractère terne ou luisant d'une section.

Porosité

Elle est d'assemblage (structure fragmentaire) ou de base (structure massive ou élément structural le plus petit). Dans cette dernière nous distinguons essentiellement les porosités tubulaires, semi-tubulaires (logettes abouchées par des pores, caractéristique des A2), interstitielle (assemblage du squelette). Autres types plus rares : porosités fermées (vesiculaire...). Les tailles sont données exactement, même accompagnées d'un qualificatif (moyen, fin...), pour les mêmes raisons que pour les tailles des structures. On indique aussi parfois l'orientation, les relations avec les éléments structuraux. L'adjectif compact est employé avec le sens/de non poreux.

Propriétés mécaniques

Elles sont définies par un processus opératoire. Elles sont notées identiquement quel que soit l'humidité du profil, qui est relevée indépendamment.

Cohésion : résistance à l'écrasement (main); l'échelle de cohésion ne peut être définie que pour des éléments ou fragments de tailles égales (1-2 cm). Nous distinguons :

- cohésion nulle : impossibilité d'obtenir, à la main, un fragment
- cohésion très faible : limite inférieure de la propriété ci-dessus
- cohésion moyenne : l'élément s'écrase entièrement pour un effort jugé subjectivement moyen.
- cohésion forte : pour ce même effort, fragmentation en un petit nombre de morceaux
- cohésion très forte : on ne peut qu'émousser les arêtes
- cohésion excessive : rien.

On peut faire le même essai sur des éléments plus petits ou plus gros. On peut également définir la cohésion d'un agrégat isolé ou d'un assemblage. Dans tous les cas la taille du fragment ou élément testé sera précisée.

Dureté : résistance à la pénétration; trois degrés empiriques.

Résistance à la rupture (main); éprouvé lors de l'obtention des débits (deux degrés, débit aisé, difficile) ou de la manipulation des assemblages.

Plasticité, adhésivité : sans changements.

Matériaux très résistants: Ce sont ceux dont la cohésion est au moins excessive. Leurs propriétés sont estimées selon les méthodes habituelles, en précisant l'outil, qui définit la propriété utilisée (sectilité, résistance au cisaillement, à la percussion).

Stabilité à l'eau des propriétés mécaniques : notée indépendamment et rarement.

MODE OPERATOIRE

On ne peut faire de description fidèle et reproductible que si on effectue les mêmes opérations dans le même ordre. Au Niger nous avons opéré de la sorte :

1°/ - Extraire un fragment aussi gros que possible à l'aide d'un instrument à dents. La taille et la forme de ce fragment donnent un premier renseignement.

- si la structure est massive

- non ou peu cohérent (microstructure particulière ou pauvre en liens plasmatiques), on obtiendra difficilement des fragments de plus de quelques cm³, sans formes indépendantes (ex : sols des ergs récents).
- moyennement cohérente, on peut obtenir des fragments de l'ordre du dm³ (ex : sols des ergs anciens).
- très cohérente : il n'y a pratiquement pas de limite de taille (ex : sols beiges de Casamance).

- si la structure est fragmentaire, le fragment obtenu sera un élément structural simple ou composé.

2°/ - Rompre par flexion le fragment (ou élément structural) avec précaution, sans l'écraser.

- noter la résistance à la rupture
- noter les caractéristiques des faces (orientation, orientation relative, relief, aspect plasmatique) et volumes obtenus (forme, taille, assemblage). C'est à ce moment que l'on estimera la nature de la structure, fragmentaire ou massive, en jugeant du caractère, naturel ou non, des faces et volumes. C'est à ce moment que, dans les cas douteux, interviendra le plus fortement le facteur personnel.
- noter les propriétés mécaniques; la cohésion est en principe testée sur un fragment de taille toujours identique.

EXEMPLES

Ci-dessous on trouvera quelques exemples de structures fréquentes dans certains sol, choisies parmi les plus difficiles à apprécier (massives) et classées selon une séquence à la fois texturale, chronologique et évolutive:

Formation	Type de sol	Horizon	Taux d'argile	Profil
Erg jeune	Ferrugineux Peu différencié	B	3,3	ND 30
Erg ancien	Brun Rouge	B	7,5	NJ 18
Remblai	Ferrugineux Peu Lessivé très dif- férencié	B	25	NL 22
Grès délapidi- fié	Ferrugineux Les- sivé	A2 B	12 24,5	NJ 37

ND 30 : massif, débit légèrement mamelonné, cohésion faible à moyenne; porosité interstitielle.

NJ 18 : massif, débit mamelonné, cohésion moyenne; forte porosité interstitielle.

NL 22 : massif, débit polyédrique, parfois aisé; cohésion très forte; porosité tubulaire (0,1-0,5 mm), les gros pores à remplissage à porosité semi-tubulaire (biologique) forment un réseau délimitant des zones compactes (1-2 cm).

NJ 37

A2 : polyédrique (2-3 cm) en assemblage compact; cohésion forte; dur; forte porosité semi-tubulaire (0,25-0,5 mm).

B : polyédrique (0,5 cm) isodiamétrique, facettes rugueuses, cohésion moyenne à forte, porosité semi-tubulaire bien développée sauf dans quelques agrégats compact à cohésion forte; assemblage compact à débit polyédrique (2-3 cm) de cohésion moyenne à faible.

REFERENCES

GAVAUD, BOULET, BOCQUIER : Etude Pédologique du Niger Oriental, du Niger Occidental. 1954 à 1955

BREWER Fabric and Mineral Analysis of soils. 1964

Hann, le 31 Mai 1967