

PÉDOLOGIE. — *Sur la signification générale de l'analyse granulométrique en pédologie; examen des problèmes posés par la caractérisation de la texture de certains sols tropicaux.* Note (*) de MM. ARMAND CHAUVEL et GÉRARD MONNIER, présentée par M. Jean Orcel.

Le but de l'analyse granulométrique est de déterminer la distribution dimensionnelle des « particules élémentaires » du matériau constitutif d'un sol. Comme celles-ci sont le plus souvent agrégées les unes aux autres, l'analyse proprement dite doit être précédée par une préparation de l'échantillon qui a pour but de les dissocier.

Il est évident que cette opération ne peut être envisagée qu'à partir d'une définition des constituants granulométriques qu'elle vise à séparer. Or, deux conceptions, différentes suivant le but poursuivi, coexistent à cet égard :

— Ces constituants peuvent, en premier lieu, être les particules représentant des *individus cristallins*; on doit alors faire appel à une méthode de préparation capable de disperser ou de dissoudre tout ce qui peut être considéré comme un ciment.

— Par ailleurs, si l'analyse granulométrique a pour but de caractériser la texture d'un sol, c'est-à-dire ce qui, dans son comportement physique, dépend de l'influence propre des particules de différentes tailles qui le constituent et des interactions qui se manifestent entre elles, on considère comme constituants granulométriques toutes les particules, même complexes, dont la stabilité dans les conditions naturelles est suffisante pour que leur influence soit perceptible. La méthode de préparation doit alors faire apparaître la distribution granulométrique qui permet de caractériser le comportement du matériau dans le milieu naturel; l'interprétation s'effectue à cet égard, au moyen de différents critères de distribution qui permettent d'appliquer à une granulométrie donnée, la qualification texturale correspondante.

Les techniques classiques de dispersion ont été établies sur des matériaux simples pour lesquels elles donnent des résultats qui sont aussi bien interprétables du point de vue textural que représentatifs du point de vue minéralogique. Par contre, pour certains matériaux, les divergences entre les notions de constitution physique et de constitution minéralogique élémentaire entraînent de sérieuses difficultés dans le choix des méthodes de dispersion.

Nous avons tenté en partant d'un exemple bien déterminé de situer l'importance de ce problème et de rechercher les moyens susceptibles de le résoudre. Un point de départ nous a été fourni par la comparaison de matériaux provenant de deux sortes de sols tropicaux, fréquemment juxtaposés en Casamance et dénommés d'après leur couleur, sol beige et sol

O. R. S. T. O. M. Fonds Documentaire

N° : 4424

Cote : B
B 14

9 OCT. 1970

O. R. S. T. O. M.

Collection de Référence

n° 4424

rouge. Ce qui est frappant, lorsqu'on les étudie, c'est qu'ils présentent de profondes ressemblances quant à la granulométrie des éléments quartzeux qu'ils contiennent et à leur constitution minéralogique globale (kaolinite et oxyde de fer); par contre, ils sont extrêmement différents du point de vue de leur morphologie structurale : alors que le sol beige présente une structure continue ou des éléments structuraux de grande dimension, il existe dans le sol rouge de petits agrégats bien individualisés qui lui confèrent une porosité et une perméabilité beaucoup plus grandes. Ces différences morphologiques sont telles qu'à certains niveaux, le matériau constitutif du sol rouge apparaît comme ayant une texture nettement plus sableuse que celle caractérisant l'horizon homologue du sol beige.

Or, si l'on pratique une analyse granulométrique après une préparation classique comme celle due à Demolon et Bastisse (¹), on obtient les résultats du tableau I que nous présentons accompagnés d'estimations minéralogiques effectuées selon la technique mise au point récemment par A. Blot et G. Pedro (²).

Deux points principaux ressortent de l'examen de ce tableau.

— Si l'on prend comme critère de jugement la nature minéralogique des fractions, on constate que la séparation analytique, assez satisfaisante dans le cas du sol beige, se montre très insuffisante dans le cas du sol rouge où nous trouvons, par exemple 23 % de la kaolinite répartis dans les fractions d'un diamètre équivalent supérieur à 2 μ : l'analyse n'a donc

TABLEAU I.

Nature des fractions.	Argile ($<2 \mu$).	Limon fin (2-20 μ).	Limon grossier (20-50 μ).	Sable fin (50-200 μ).	Sable grossier (0,2- 2 mm).	Texture (appréciation tactile).
Sol rouge :						
Résultats de l'analyse granulométrique (% de l'échantillon).....	40,0	6,1	11,1	26,8	16,1	Sablo-argileux
Teneur en kaolinite (% de la fraction).....	77,5	39,5	27,0	8,8	9,5	—
Sol beige :						
Résultats de l'analyse granulométrique (% de l'échantillon).....	34,7	3,6	8,1	31,6	21,1	Argilo-sableux
Teneur en kaolinite (% de la fraction).....	76,5	9,5	3,6	3,6	0,0	—

pas fourni, dans ce dernier cas, une distribution dimensionnelle d'individus cristallins.

— Mais, tels quels, ces résultats ne rendent pas compte non plus, des différences texturales entre les deux matériaux : ils conduiraient en effet à attribuer au sol rouge une texture beaucoup plus argileuse qu'elle ne l'est effectivement.

Ainsi, la dispersion de type classique utilisée ici *n'est pas suffisamment énergique pour assurer la séparation complète des individus cristallins tout en l'étant trop pour permettre une qualification texturale valable du sol rouge.*

Si le comportement du sol rouge est effectivement plus sableux que ne le suggérerait l'interprétation de l'analyse classique, c'est donc qu'une partie au moins des particules responsables de ce comportement ont été disloquées au cours de la dispersion, et qu'il s'agit en fait de particules complexes. Aussi avons-nous essayé d'autres méthodes de tri dites « analyses d'agrégats »; ces méthodes consistent à extraire d'un ensemble d'agglomérats qui constituent l'échantillon ceux d'entre eux qui, en tout ou partie, manifestent une résistance suffisante à tel ou tel traitement qui leur est appliqué. Nous avons ainsi soumis les matériaux étudiés aux tests proposés par S. Hénin et G. Monnier (³). Ceux-ci consistent en une série de tamisages à 200 μ effectués sous l'eau, soit directement sur la terre sèche, soit après une imbibition par de l'alcool éthylique destinée à atténuer l'action ultérieure de l'eau.

TABLEAU II

Nature du sol.	Taux d'agrégats stables > 200 μ (%).	
	Prétraitement alcool.	Sans prétraitement.
Sol rouge.....	36,2	16,8
» beige.....	22,0	9,2

Les résultats qui figurent dans le tableau II représentent ainsi les taux de particules ou « agrégats stables » restés sur le tamis à l'issue des différentes opérations et auxquels on a retranché ceux d'entre eux qui résistent au traitement dispersant classique et qui correspondent donc à la fraction « sable grossier » figurant dans le tableau I.

On constate immédiatement, d'après ce tableau, que les taux de particules stables sont sensiblement plus élevés dans le cas du sol rouge. Ceci implique que les agglomérats présentant une cohésion suffisante pour résister au tamisage après un prétraitement protecteur à l'alcool éthylique et même après l'action directe de l'eau soient plus nombreux dans le cas du sol rouge. On peut alors admettre que ce sont de telles particules qui confèrent à ce dernier son caractère plus sableux.

Cette interprétation est confirmée par le comportement comparé des agglomérats de 1 à 2 mm extraits de chacun des deux échantillons et convenablement humidifiés, orsqu'on leur applique des efforts croissants pour apprécier leur résistance mécanique. En effet, dans le cas du sol beige, une déformation de particules intervient dès le début de l'application de la contrainte et se poursuit lorsque celle-ci croît. Au contraire, les agrégats extraits du sol rouge manifestent une certaine rigidité et, pour la très grande majorité d'entre eux, la première réaction à la contrainte est une rupture sans déformation qui ne se produit que par application d'un effort relativement élevé. C'est là un comportement proche de celui de grains de sables plus ou moins fragiles tandis que dans le cas du sol beige, les agrégats manifestent par leur plasticité la nature argileuse de leur ciment.

En définitive, il apparaît nettement que lorsqu'un échantillon de sol renferme des particules complexes ayant une stabilité suffisante vis-à-vis d'agents extérieurs, tout en pouvant être plus ou moins dissociées par des réactifs dispersants peu agressifs, sa caractérisation texturale ne peut pas être obtenue à partir des résultats d'une analyse granulométrique classique; il convient alors de faire appel à d'autres données comme, par exemple, celles qui sont fournies par certains tests parfois regroupées sous le nom de « Méthodes internationales (type B) d'analyse mécanique ». Dans le cas présent, le caractère conventionnel opposable à de telles méthodes l'est aussi à l'analyse granulométrique classique (type A) puisque celle-ci ne parvient que très incomplètement à séparer les particules élémentaires.

(*) Séance du 20 mars 1967.

(1) A. DEMOLON et E. BASTISSE, *Ann. Agron.*, 1935, p. 1-15.

(2) A. BLOT et G. PÉDRO, *Ann. Agron.*, 18, n° 2, 1967 (sous presse).

(3) S. HÉNIN et G. MONNIER, *C. R. 6^e Cong. int. Sc. Sol*, Paris, 1956, B, p. 49-52.

(O.R.S.T.O.M., Pédologie, Centre de Dakar-Hann, Sénégal
et I. N. R. A., Laboratoire des Sols,
route de Saint-Cyr, Versailles, Yvelines.)