

LA MATIERE ORGANIQUE ET L'EAU DANS LES SOLS
DES REGIONS N W DU SENEGAL

par R. MAIGNIEN , Chargé de Recherches à l'Office de la
Recherche Scientifique Coloniale

-:-:-:-:-

Une des caractéristiques essentielles des sols de la zone semi-aride sénégalaise est la facilité de dégradation sous l'action de l'homme (cultures , élevage, déboisement,). Cette dégradation a pour point de départ la destruction du couvert naturel du sol , ce qui provoque une perte notable de matière organique. Dans ces régions , à faible pluviométrie et surtout à mauvaise distribution des précipitations , cette perte modifie plus qu'ailleurs le dynamisme des sols , et par suite leurs possibilités culturales.

Les faits observés se situent dans la partie N W du Sénégal limitée au Sud par les provinces du Sine et du Saloum. C'est la zone de diminution des rendements en arachides.

Les caractéristiques climatiques , pédologiques , écologiques ont été développées en détail à plusieurs reprises (I).

Nous sommes en climat tropical semi-aride . Les pluies varient de 400 mm dans le nord à 650 mm au sud , et sont réparties en une saison humide de 3 mois (juillet , août , septembre) .

Les sols observés sont essentiellement des sols bruns et chatains subarides et des "dior". Ces sols sont généralement très sableux et leur teneur en matière organique est faible (8).

| Type de sol | Emplacement | N° | Profondeur | Argile % | Limon % | S.F. % | S.g. % | Mat.Org. % | Humus |
|-------------------|-------------|--------|------------|----------|---------|--------|--------|------------|-------|
| Sol chatain | Gassane | S 621 | 0 à 10 | 9,5 | 7,2 | 50,5 | 31,9 | 0,9 | |
| | | S 622 | 20 | 11,5 | 3,7 | 51 | 33,5 | 0,8 | |
| | | S 623 | 50 | 14,5 | 3,3 | 48,6 | 33 | 0,6 | |
| | | S 624 | 75 | 14 | 3 | 49,1 | 33 | 0,9 | |
| | | S 625 | 125 | 9 | 3,9 | 57 | 29,5 | 0,6 | |
| Sol brun subaride | Mérinaghen | S 571 | 0 à 10 | 0,7 | 4,9 | 73,5 | 19,6 | 1,3 | |
| | | S 572 | 50 | 1,3 | 4,7 | 65,1 | 27,8 | 1,1 | |
| | | S 573 | 70 | 1 | 6,9 | 54,9 | 36,1 | 1,1 | |
| | | S 574 | 190 | 0,6 | 6,9 | 61,8 | 30,1 | 0,8 | |
| Dior | Thiamène | Sa III | 0 à 20 | 9,5 | 0,5 | 45,1 | 44,9 | 1,5 | |
| | | Sa II2 | 50 | 9,7 | 1,1 | 50,3 | 38,8 | 1,1 | |
| | | Sa II3 | 90 | 7,3 | 4,1 | 44,7 | 43,9 | 1 | |
| | | Sa 114 | 210 | 7,5 | 1,2 | 48,5 | 42,8 | 0,8 | |

Collection de Référence.....

22 AVRIL 1968

n° 12190 M

Leur complexe absorbant est donc très faible.

Le drainage calculé (2) pour des sols de perméabilité moyenne et pour des sols sableux donne les valeurs suivantes:

| <u>Stations</u> | <u>Normal</u> | <u>Drainage calculé</u> | <u>Sol sableux</u> |
|-----------------|---------------|-------------------------|--------------------|
| St-Louis | 16 | | 31 |
| Lingit | 53,3 | | 98 |
| Dakar | 47 | | 86,5 |
| Barboey | 64 | | 117 |

Nous remarquons que, si pour les sols limoneux l'indice correspond bien aux sols bruns et châtains subarides, pour les sols sableux il correspond aux sols humifères des steppes. Or, nous trouvons des diors, sols ferrugineux lessivés sans concrétionnement. Il faut voir là l'action d'une distribution irrégulière des précipitations.

Les débris végétaux ne peuvent s'humifier que lorsque le sol est suffisamment humide, donc pendant la saison des pluies. A ce moment, et sous l'action de la chaleur, la vie microbienne devient très active, et une grande partie de la matière organique se minéralise, et est entraînée par les eaux. Il reste très peu d'humus. Dès l'apparition de la saison sèche, avec le manque d'eau, la vie microbienne perd de son activité, l'humification s'arrête. Les débris végétaux desséchés deviennent la proie des termites et du feu.

Les seuls points humifères observés se situent dans les bas fonds là où la nappe phréatique est près de la surface du sol (deltas inondés, marais).

Dès la mise en culture, la matière organique tend à disparaître; la vie microbienne est accléérée; l'enlèvement des récoltes et la destruction des débris végétaux par le feu ne permettent pas une régénération suffisamment rapide du matériau organique.

De plus l'horizon supérieur devient blanc; l'érosibilité des sols s'accroît ainsi que leur aridité... (4).

Nous avons ainsi dressé un tableau sur la dégradation des sols par rapport à leur teneur en humus (5).

| | Région de Louga | Région de Tivaouane | Région de Thiès Diourbel et M'Baké |
|---------------------------|--------------------------|---------------------------|------------------------------------|
| Sols non dégradés | au-dessus de 4,4 p.mille | au-dessus de 2,5 p.mille | au-dessus de 3,4 p.mille |
| Sols moyennement dégradés | I à 4,4 p.mille | | 2,2 à 3,4 p.mille |
| Sols très dégradés | au-dessous de I p.mille | au-dessous de 2,5 p.mille | au-dessous de 2,2 p.mille |

.....

Les conséquences de cette perte de matière organique est considérable sur la dynamique de ces sols et sur leur érosibilité.

Le rôle de la matière organique dans la lutte contre l'érosion est un fait universellement admis (stabilité de la structure , régénération plus rapide du couvert végétal , etc...).

Mais l'humus a également un rôle très important dans l'économie de l'eau dans les sols coloniaux.

Cet humus de réaction peu acide présente une grande affinité pour l'eau . De plus Barbier (6) a montré que l'addition de petites quantités d'acide humique se montrait proportionnellement plus efficace que celle de quantité élevées.

Nous avons observé un fait analogue sur des échantillons d'un sol chatain.

Variation de la capacité pour l'eau avec la teneur en humus

| | | | | | |
|-----------------------|------|------|------|------|------|
| Humus % | 0,27 | 0,31 | 0,45 | 1,05 | 0,1 |
| Capacité pour l'eau % | 12 | 12,5 | 18,7 | 24,5 | 11,7 |

Les colloïdes humiques fixent par absorption la vapeur d'eau atmosphérique , et ceci est d'une grande importance dans ces régions semi-arides sur le développement de la végétation. Les matières humiques assurent ainsi une certaine résistance aux variations d'humidité des sols. Pour une culture comme celle de l'arachide très sensible aux variations d'humidité , ce phénomène est d'une grande importance . Pour la région de Louga on remarque nettement ce fait en comparant les rendements en arachides et la pluviométrie annuelle.

| Année | 1930 | 1931 | 1932 | 1933 | 1934 | 1935 | 1936 | 1937 |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Pluviométrie(mm) pendant la végétation | 287 | 244 | 295 | 780 | 208 | 397 | 390 | 338 |
| Rend. ha. kgs. | 718 | 466 | 615 | 1291 | 457 | 511 | 791 | 755 |
| | | | | | | | | |
| | 1938 | 1939 | 1940 | 1941 | 1942 | 1943 | 1944 | 1945 |
| Pluviométrie(mm) | 560 | 441 | 512 | 290 | 202 | 595 | 555 | 442 |
| Rend. ha. kgs. | 819 | 843 | 626 | 366 | 195 | 1097 | 697 | 270 |
| | | | | | | | | |

Pour une même pluviométrie les rendements en 1941 sont la moitié de ceux de 1930 , les terres , s'étant fortement dégradées et surtout appauvries en humus pendant les 10 années (5).

.....

Plus indirectement l'humus joue son rôle dans l'économie de l'eau en protégeant le sol contre les phénomènes d'érosion. En effet, en étudiant des sols très sableux et pauvres en matières organiques, nous avons remarqué : - que la capacité pour l'eau était directement proportionnelle à la teneur en sables fins, et, semble-t-il inversement proportionnelle à la quantité de fer libre et au degré de déshydratation de celui-ci.

En reprenant l'exemple sur la capacité pour l'eau par rapport de la teneur en humus, nous remarquons que pour un rapport d'augmentation de teneur ou d'humus de 4 l'augmentation de la capacité pour l'eau est de 2. En comparant aux teneurs en fer libre nous avons l'explication de cette adhérence.

| | | | | | | |
|---------------------|------|------|------|-------|------|-------|
| Capacité pour l'eau | 12 | 12,5 | 12,5 | 18,75 | 24,5 | 11,75 |
| fer libre % | 0,33 | 1,05 | 1,28 | 1,64 | 3,20 | |

Dans l'étude sur les sols à arachides (5) nous avons montré que la dégradation des sols se caractérisait par un départ de matière organique et en général des colloïdes, d'où augmentation du rapport sables grossiers sur sables fins et diminution de la capacité pour l'eau:

Teneurs en sables des sols du N W du Sénégal (en p.cent de terre séchée à 105° :

| Emplacement | Profondeur | Sables grossiers | sables fins | Etat du sol |
|---------------------------------|------------|------------------|-------------|------------------------|
| Thiamène | 0 à 20 | 44,9 | 45,1 | Sol gris peu dégradé |
| | 200 à 210 | 42,8 | 48,5 | |
| Neun Sarr | 0 à 15 | 55,7 | 34,5 | Sol blanc dégradé |
| | 25 à 40 | 48,2 | 41,3 | |
| Ecole de Louga | 0 à 5 | 57,3 | 52,9 | ----- |
| | 5 à 20 | 52,3 | 40 | |
| Dune de Louga | 0 à 4 | 62,7 | 34,9 | Sol rouge très dégradé |
| | 5 à 10 | 47,9 | 48,8 | |
| | 180 à 200 | 47,5 | 49,8 | |
| Route de St-Louis près de Louga | 0 à 5 | 65,5 | 26,5 | ----- |
| | 10 à 20 | 53,5 | 38,1 | |

Sous l'action de l'érosion les profils se tronquent, laissent apparaître peu à peu l'horizon B très rouge. Au contact de l'air le fer libre et tout l'horizon se déshydratent; la capacité pour l'eau diminue.

Le rôle de la matière organique nous apparaît ainsi d'une importance primordiale.

.....

Dans les sols tropicaux de la zone semi-aride , généralement très pauvre en éléments chimiques (Ca O, K₂ O, P₂ O₅) , il est nécessaire de mettre à la disposition des plantes des quantités d'eau accrues. Ceci n'est possible , en dehors d'irrigation , que par augmentation de la matière organique . De toute façon , il est indispensable de conserver un minimum de matières humiques.

On sait que les normes d'interprétation des résultats analytiques varient en climat tropical suivant l'humidité et le pH en augmentant la capacité pour l'eau , on diminue les quantités des éléments assimilables nécessaires pour le développement des plants .

Il faut laisser le maximum d'eau à la plante tout en contribuant à la lutte contre l'érosion ; donc :

- faciliter , par des méthodes culturales appropriées l'infiltration de l'eau dans le sol , et empêcher le ruissellement.
 - accroître la capacité des sols pour l'eau par action sur le complexe absorbant , en pratique sur les matières organiques.
-

Ouvrages et articles cités

- (1) WELTER (L) Memento du Service Météorologique, Haut Commissaire A.O.F. Rufisque 1941.
- TROCHAIN (J) Contribution à l'étude de la végétation du Sénégal. Thèse Paris 1940, Mémoire Inst. Fr. Afr. Noire, 2 Paris, Larose, 1941.
- (2) AUBERT (G) et HENIN(S) Relation entre les conditions climatiques et les types de sols C.R.A.C.SC 1946.
- (3) AUBERT (G) Evolution de l'humus dans les sols cultivés au Sénégal. Journée s de l'Humus, Paris Mai 1948.
- (4) AUBERT (G), DUBOIS (J) et MAIGNIEN (R) L'érosion éolienne dans le Nord du Sénégal C.F. Conférence Int. Pédologie 1947 Paris 1948.
- (5) AUBERT (G), DUBOIS (J) et MAIGNIEN (R) Les sols à Arachides au Sénégal. Rapport à M. le Haut-Commissaire, Gouverneur Général de l'A.O.F. 1948.
- (6) BA BIER () Influence des colloïdes humiques sur certaines propriétés physiques et chimiques des terres argileuses. An. Ag. Nov. 1935 5ème année ?°6
- (7) FRANC de FERRIERE (J) et NATIER (E) Etude statistique du Ph. et de la Potasse assimilable dans quelques sols africains An. Ag. Sept oct. 1932 N° 5, 2ème année.
- (8) AUBERT (G) et MAIGNIEN (R) Les sols du Sénégal au nord de la Gambie Britannique C.R. Conférence int. Pédologie 1947 Paris 1948.
- MAIGNIEN (R) Morphologie et Extension des sols bruns et des sols châtains au Sénégal, Mauritanie et Soudan C.R. Conférence Pédologie, London 1948.