LES PROBLÈMES DE L'UTILISATION DES SOLS A L'OFFICE DU NIGER

par

B. DABIN

Ingénieur Agronome,
Maître de Recherches
à l'Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer
(France)

SOMMAIRE

1° Le Delta Central Nigérien.

2° Aperçu général sur les sols, classification, cartographie.

3° Mise en valeur des sols du Delta Central Nigérien, vocation culturale, fertilité :
a) Culture rizicole,
b) Culture cotonnière.

1° Le Delta Central Nigérien

Au cœur du Soudan Français s'étend une grande zone alluviale dont une partie est recouverte par les eaux du Niger pendant plusieurs mois de l'année; c'est le delta vif, l'autre partie aujourd'hui asséchée constitue le Delta mort, traversé par un ancien défluent du Niger, le Marigot de Molodo.

Ce marigot, remis en eau grâce au barrage de Sansanding, et endigué sur une grande partie de son cours, sert de point de départ à un vaste système d'irrigation, permettant la mise en valeur d'une région semi-aride (300 à 600 mm de pluie) couvrant plusieurs centaines de milliers d'hectares, et destinée à la culture du Coton et du Riz.

2° Aperçu général sur les sols, classification, cartographie

Les sols du delta central sont, en totalité, d'origine alluvionnaire et sont constitués de dépôts fluviatiles très fins, parfois remaniés par l'action du vent et des eaux de ruissellement, ils se groupent en une mosaïque très complexe de terres de natures diverses, aux propriétés très variables.

Une carte détaillée de ces sols a été dressée à l'échelle au 1/10.000e en se basant sur des levés topographiques très précis, et en utilisant une classification vernaculaire locale, dont chaque terme a été défini et précisé du point de vue pédologique.

Les critères de classification reposent sur l'aspect général du sol, sa couleur, sa texture, sa structure, son microrelief, la présence de fentes de retrait, de gravillons ferrugineux ou de nodules calcaires et sur des déterminations chimiques ou physiques, telles que : le taux de matière organique et la répartition de celle-ci dans le profil, le pH, l'état de dispersion ou de floculation des colloïdes minéraux, déterminant le degré d'évolution du sol. Ce degré d'évolution est une notion relative, car, sauf dans certains cas, les sols sont généralement assez peu évolués.

Les sols les moins évolués ont généralement une couleur claire, un pH légèrement acide situé aux environs de 6, et ne présentent ni nodules ni gravillons mais une forte compacité due à ses colloïdes dispersés. Les sols les plus évolués ont une couleur plus foncée, soit dans le brun, le noir, ou l'ocre, une structure beaucoup plus meuble, des colloïdes floculés, un pH évoluant vers la neutralité et l'alcalinité d'une part, soit vers la très forte acidité d'autre part; enfin, ils peuvent présenter des nodules calcaires et des concrétions ferrugineuses.

Du point de vue pédogénétique, ces sols appartiennent aux groupes des Sols Bruns et Brun-rouge subarides, des Sols Ferrugineux Tropicaux et des Sols Hydromorphes.

Classification sommaire de ces sols

1° *Sols bruns* ne présentant pas d'horizons distincts dans le profil.

« Moursi » : sol de couleur noire (E 81) (1) évolué, argileux, structure meuble, pH neutre, microrelief accentué, nodules calcaires nombreux dus à des actions d'hydromorphie plus ou moins accentuées.

« Dian » : sol brun (C 72), peu évolué, argileux, structure compacte, pH légèrement acide, microrelief plat, nodules calcaires rares.

2° *Sols brun rouge* : présentant des horizons distincts dans le profil.

« Danga » : sol beige rosé (C 63), peu évolué, limons sableux, compacité assez forte, pH légèrement acide, microrelief plat.

3° *Sols ferrugineux tropicaux* : le fer est nettement individualisé.

---

(1) Code Expolaire Caiyeux et Taylor.

« Danga blé » : sol ocre (D 64), évolué, argileux, structure meuble, pH fortement acide, microrelief mouvementé, concrétions ferrugineuses dans certains cas, par suite de début d'hydromorphie.

4° *Sols hydromorphes* : recouverts par l'eau une partie de l'année.

« Boi » : sol gris (A 82), peu évolué, limoneux, structure compacte, pH moyennement acide.

« Boifing » : sol brun noirâtre (C 83), évolué, argileux et humifère, structure meuble, pH fortement acide.

Entre ces types principaux, il existe de nombreux intermédiaires.

Cartographie

La cartographie détaillée permet de dégager quelques règles essentielles quant à la répartition de ces sols.

La proximité ou l'éloignement des divers défluents qui constituaient à l'origine le point de départ de l'alluvionnement, la cote topographique, etc., sont les facteurs essentiels de la répartition des sols.

Parallèlement au cours de ces défluents, aujourd'hui transformés en marigots ou en chapelets de mares, on observe toujours une ligne de thalwegs composés de sols argileux, entre deux bourrelets plus sablonneux, l'un bordant le marigot, l'autre constituant une série de dunes (Sols « Séno ») limitant le système de plaines. Entre le thalweg et les bourrelets, se trouvent des sols de texture intermédiaire.

De nombreuses vallées intermédiaires, des zones lacustres, constituent un ensemble assez compliqué où l'érosion par le vent et par l'eau, soit dans les anciennes zones de culture (autour des villages abandonnés), soit le long des passages de transhumance (à proximité des mares et marigots) a apporté d'importantes modifications.

C'est ainsi que se sont formés certains sols « Danga blé » à partir des sols brun rouge (« Danga »); on les trouve surtout dans le delta mort.

Les Sols Hydromorphes se situent essentiellement dans les fonds de mares et marigots et, sur de grandes étendues, dans le delta vif.

3° Mise en valeur des sols du delta central Nigérien

(Vocation culturale — Fertilité)

Les deux cultures essentielles sur lesquelles repose la mise en valeur du Delta central Nigérien sont le Riz et le Coton.

Ces deux cultures ont des exigences différentes, et heureusement complémentaires, ce qui permet d'utiliser la presque totalité des surfaces irrigables du Delta.

a) *Culture rizicole*

Le riz est une plante dont la faculté d'adaptation à des conditions naturelles diverses est très grande. Le facteur essentiel de l'établissement d'une rizière est le contrôle suffisant de la hauteur du plan d'eau; cette condition est parfaitement réalisée à l'Office du Niger, puisque les Casiers rizicoles sont irrigués ou drainés à volonté, et ne sont pas soumis aux aléas de la crue ou de la décrue d'un fleuve; on peut donc dire que le riz pousse dans tous les sols, depuis les terres sablonneuses, à condition qu'il existe un horizon imperméable en profondeur, jusqu'aux terres les plus argileuses. Les seules terres où le riz se refuse catégoriquement à pousser sont celles constituées de sable fin, et qui subissent, sous l'influence d'un phénomène de remontée capillaire à partir d'une nappe phréatique peu profonde, une accumulation en surface de carbonates alcalins, élevant le pH jusqu'à des valeurs de 9 à 10.

Cependant, si dans la plupart des cas on obtient une récolte, les rendements sont, par contre, très variables et, en raison des frais d'aménagement et d'exploitation, surtout en régie mécanisée, il est indispensable de ne conserver pour la culture rizicole que les terres susceptibles de fournir un rendement minimum de 20 à 25 quintaux/hectare.

Ce sont les facteurs chimiques et biologiques qui, dans cette culture, conditionnent essentiellement la fertilité des sols, les propriétés physiques ne jouent qu'un rôle direct assez restreint, sauf sur le phénomène de germination avec les pluies; par contre, elles agissent indirectement par l'intermédiaire des phénomènes biologiques (nitrification très active en terres légères); enfin elles jouent un rôle d'une grande importance dans le cas d'une culture comportant des opérations de récolte mécanisée.

Dans les sols du Delta central Nigérien, le taux de matière organique est généralement très bas (compris entre 0,5 % et 1,5 %), et l'élément qui se trouve au minimum est l'azote. On peut dire que dans la limite des teneurs en azote total dans ces sols (0,15 ‰ à 1 ‰), les rendements sont sensiblement proportionnels au taux d'azote du sol, les autres facteurs étant, par ailleurs, peu variables.

Comme il s'agit d'azote organique, tous les facteurs qui agissent sur sa vitesse de minéralisation, et son métabolisme, conditionnent également les rendements; un des facteurs essentiels agissant sur l'évolution biologique de l'azote dans les sols est le pH.

Les phénomènes d'ammonisation, de nitrification et dénitrification, de fixation d'azote atmosphérique, sont fortement influencés par la valeur du pH. C'est ainsi qu'en sol très acide ($pH \leq 5$) tous ces phénomènes sont fortement ralentis et les rendements s'abaissent rapidement, bien que le riz par lui-même supporte assez bien l'acidité; fréquemment, cette acidité est compensée par un taux d'azote plus

élevé (sols « Boifing »); par contre, un sol acide et pauvre en azote ne donne que de faibles rendements.

Lorsque le pH s'élève aux environs de 6, l'ammonisation et la fixation d'azote atmosphérique s'accroissent rapidement, la nitrification restant assez lente; ce sont les conditions optimum d'alimentation azotée du riz qui utilise cet élément sous forme à peu près exclusivement ammoniacale, la forme nitrique étant peu utile et la forme nitreuse toxique.

Lorsque le pH atteint la neutralité et la dépasse, c'est la vitesse de nitrification qui s'accroît le plus rapidement, et une grande partie de l'azote ammoniacal se trouve nitrifié.

Dans le cas de sols sablonneux et perméables, les nitrates rapidement formés sont également rapidement éliminés par drainage. Si le sol est très riche en azote, le riz végète normalement, sinon, on observe une très forte carence en cet élément.

Dans le cas de sols argileux, la nitrification est plus lente, sauf si le pH est égal ou supérieur à 7, auquel cas elle est très active; en outre, les nitrates formés s'accumulent à faible profondeur dans un horizon réducteur et sont transformés en nitrites toxiques. Les sols argileux pauvres en azote et à pH neutre (sols « Moursi ») sont infertiles en rizières, l'apport d'azote ammoniacal améliore la fertilité à condition d'être enfoui en profondeur où il ne peut nitrifier.

En ce qui concerne les autres éléments de la fertilité chimique, le taux d'acide phosphorique (extrait à l'acide nitrique pur) doit être tel que le rapport $\frac{\text{N total}}{P_2O_5 \text{ total}}$ soit inférieur à 4; au-dessus de cette valeur, le sol commence à souffrir d'un déséquilibre azote phosphore et le rendement s'abaisse. En valeur absolue, le taux de P_2O_5 total ne doit pas descendre au-dessous de 0,1 ‰.

La teneur en bases échangeables agit d'une part en déterminant la valeur du pH par saturation du complexe absorbant, mais en outre, l'équilibre quantitatif des différents éléments joue un rôle important.

Un équilibre correct peut être représenté par la formule pondérale suivante :

$$CaO = 5, \quad MgO = 1, \quad K_2O = 1{,}5, \quad Na_2O = 0{,}1.$$

Ce qui donne les valeurs suivantes pour un sol moyen :

(30 % Argile, pH = 6)

$$CaO = 1 \text{ ‰} \quad MgO = 0{,}2 \text{ ‰} \quad K_2O = 0{,}3 \text{ ‰} \quad Na_2O = 0{,}02 \text{ ‰}$$

Ces chiffres peuvent varier considérablement en fonction du pH et du taux d'argile.

Il est très rare que les sols souffrent d'une carence en potassium, par contre dans certains cas le rapport $\frac{CaO}{MgO}$ peut se montrer trop

élevé, et en particulier le chaulage des terres acides (correction à pH = 6) n'est réellement efficace que moyennant un apport équilibré de magnésie, ainsi d'ailleurs que de certains oligo-éléments comme le manganèse et le bore (1).

Nous donnons ici quelques exemples sur les rapports existant entre la composition chimique des sols et les rendements en grande culture (dans les exemples présentés, l'équilibre des bases échangeables est correct).

Type de Sols	N ‰	pH	P_2O_5 ‰	N / P_2O_5	Rendement kg/ha paddy
Dian	0,6	6,2	0,25	2,4	4,000
Dian	0,62	6,8	0,17	3,7	2.800
Danga	0,3	6	0,15	2	2.200
Danga	0,48	5,3	0,1	4,8	1.500
Boifing	0,8	5	0,3	2,6	2.900
Boi	0,6	5,5	0,3	2	3.000
Boi	0,6	5,5	0,1	6	1.350
Moursi	0,4	7,5	0,2	2	900

Le relevé de très nombreux résultats de ce genre a permis d'établir des abaques permettant de déterminer les rendements en paddy d'après l'analyse des sols (2).

b) *Culture cotonnière*

Le problème de la culture cotonnière est beaucoup plus complexe car, outre les facteurs chimiques et biologiques, les propriétés physiques des sols influent directement sur la croissance des cotonniers.

On observe non seulement une influence du degré d'ameublissement du sol, facilitant la germination et la pénétration des racines, mais aussi une action d'ensemble de toutes les caractéristiques physiques déterminant en particulier les rapports de l'eau et du sol.

La technique d'irrigation est de ce fait très délicate, il est nécessaire de respecter la capacité de rétention du sol pour l'eau, fonction de sa porosité, et de tenir compte de sa perméabilité, surtout dans le cas de sols peu évolués, dont les éléments colloïdaux à l'état dispersé provoquent un colmatage rapide des canalicules du sol, et rendent

(1) (Essais en pots réalisés sur sols « Boifing »).

(2) En raison des aléas propres à l'agriculture, il ne saurait être question de donner à ces chiffres une valeur mathématique; ils représentent le niveau moyen de fertilité des sols, avec des aménagements corrects, et dans des conditions culturales satisfaisantes.

celui-ci totalement imperméable, ce qui provoque l'engorgement par l'eau et l'asphyxie des plants.

Un drainage soigné est réalisé afin d'évacuer en particulier l'excédent des eaux de pluie; les doses pour l'irrigation d'entretien sont calculées pour chaque type de sol, le débit d'arrosage et la surface correspondante dépendent de la perméabilité du sol (arrosages fréquents, fort débit et petite surface, dans le cas d'un sol perméable et sablonneux; arrosages plus rares, faibles débits et grande surface, dans le cas d'un sol argileux et peu perméable). L'espacement des irrigations dépend également des variations du climat et de l'évaporation.

Le travail de préparation du sol doit être également très soigné, les sols peu évolués nécessitent pour leur labour en saison sèche une énergie mécanique considérable, il serait préférable de les travailler lorsqu'ils sont encore humides, mais ces sols passent très rapidement de l'état boueux à l'état sec, et la période optimum pour les labours est très courte.

La solution véritable consiste évidemment à améliorer la structure physique des sols. Deux éléments essentiels de la structure du sol sont sa teneur en humus et en calcium échangeable.

En ce qui concerne les apports possibles de chaux, il faut remarquer que celle-ci revient très cher, apportée en cette région et que des quantités très importantes sont nécessaires pour l'amélioration de la structure. Son emploi est en outre assez délicat, car il faut éviter que le calcium ne devienne en excès par rapport aux autres bases échangeables et aux oligo-éléments.

Le problème de la matière organique n'est pas plus simple en raison de l'absence quasi-totale de fumier naturel.

Les possibilités de fabrication de ce fumier sont liées à un problème de stabulation des animaux, de production et de transport de litière pailleuse, d'arrosage des tas; le fumier artificiel élimine le problème de l'élevage, mais non pas ceux de la production et du transport des pailles, ainsi que de l'arrosage des tas.

L'association de la culture rizicole avec la culture cotonnière permettra peut-être de résoudre le problème des pailles.

Les engrais verts en apparence faciles à produire et à enfouir posent des problèmes d'un autre ordre, en particulier de leur humification dans le sol.

Cette humification dans le sol des résidus végétaux enfouis directement dépend de la nature de la matière organique (rapport $\frac{C}{N}$) (1) des propriétés physiques et de la richesse chimique du sol conditionnant son activité biologique.

(1) A notre avis le taux d'azote d'un engrais vert doit être compris entre 1 % et 2 % de la matière sèche, au-dessus de ce taux la matière organique se minéralise trop vite, au-dessous on observe une action dépressive sur la culture qui suit l'engrais vert.

Les phénomènes de cellulolyse bactérienne, de fixation d'Azote atmosphérique, sont d'une importance capitale pour l'humification, et nécessitent dans de nombreux cas l'apport au sol de compléments minéraux (N — P_2O_5 — CaO — MgO — oligo-éléments) pour assurer l'alimentation et le développement des microorganismes.

Suivant que le sol est sablonneux ou argileux, acide ou neutre, etc., le choix de la plante « engrais vert » ne doit pas être le même. Enfin l'obligation de produire l'engrais vert en culture principale, et de l'enfouir en début de saison sèche durant laquelle il ne se décompose pas et subit l'attaque de termites, rend cette technique assez onéreuse et peu efficace.

De nombreux essais sont en cours à l'Office du Niger, essais portant sur plusieurs années et suivis par le laboratoire d'étude des sols; quelques résultats intéressants ont été obtenus en bacs de culture, mais les expériences aux champs n'ont pas encore donné de résultats significatifs. Il faudra attendre plusieurs années avant de pouvoir tirer des conclusions nettes de ces essais.

En raison des nombreux problèmes tant techniques qu'économiques posés par leur fertilisation, le choix des terres à aménager pour la culture cotonnière est d'une importance capitale; il faut abandonner les sols situés en bas-fonds non drainables, et planer soigneusement les sols à microrelief mouvementé; en ce qui concerne les terres compactes, il ne faut conserver que celles qui présentent une richesse chimique suffisante pour que les cotonniers puissent végéter normalement dans la couche superficielle travaillée.

L'élément principal de cette richesse chimique est l'azote comme dans le cas du riz; une bonne teneur en matière organique est donc à tous points de vue favorable au coton. L'activité biologique du sol est le facteur essentiel de sa fertilité; les rendements augmentent dans le même sens que l'intensité de la nitrification, de la fixation d'azote atmosphérique, etc. La richesse d'un sol en *Azotobacter Chroococcum* est un indice certain de fertilité en culture cotonnière.

Corrélativement la fertilité s'accroît rapidement lorsque le pH du sol augmente vers la neutralité et l'alcalinité (pH = 7 à 8 ou 8,5), par contre les rendements diminuent considérablement au-dessous de pH = 6; on peut représenter par les indices suivants la variation du rendement en fonction du pH, les autres facteurs étant par ailleurs constants :

pH	Indice de rendement
5,1	100
5,3	300
5,5	500
5,8	800
6	1.000
6,5	1.500
7	2.000

Pour un pH donné, les rendements sont sensiblement proportionnels au taux d'azote total, à condition que le rapport $\frac{N \text{ total}}{P_2O_5 \text{ total}}$ reste convenable, c'est-à-dire égal ou inférieur à 2. Au-dessus de cette valeur, les rendements s'abaissent; pour une valeur égale ou supérieure à 4, les sols présentent un net besoin en engrais phosphatés. D'autre part, quelle que soit la valeur du rapport $\frac{N}{P_2O_5}$, les sols réagissent fortement aux engrais phosphatés lorsque le pH est inférieur à 5,6. Enfin l'acide phosphorique peut avoir une action indirecte sur les rendements, en favorisant le développement des « Azotobacter » en présence de matière organique.

La teneur en bases alcalino-terreuses joue un rôle très important dans la fertilité; les bonnes terres à coton sont riches en calcium et magnésium. Ces éléments jouent un rôle important dans la structure du sol; ils déterminent la valeur du pH, et enfin ils interviennent dans l'alimentation du cotonnier qui en exporte des quantités importantes dans les feuilles et les capsules.

En ce qui concerne le potassium, il ne doit pas être en excès par rapport au calcium et au magnésium. Enfin, le sodium peut avoir une action néfaste sur la structure du sol si le rapport $\frac{Na}{Ca}$ dépasse 3%.

Un bon équilibre des bases peut être représenté par la formule pondérale suivante :

$$CaO = 5$$
$$MgO = 1$$
$$K_2O = 1$$
$$Na_2O = 0{,}1$$

avec comme valeur minimum à pH = 6 :

$$CaO = 0{,}4 \text{ ‰}$$
$$MgO = 0{,}1 \text{ ‰}$$
$$K_2O = 0{,}1 \text{ ‰}$$
$$Na_2O = 0{,}01 \text{ ‰}$$

Voici quelques analyses de sol avec les rendements correspondants :

Composition moyenne du sol sur 0—25 cm de profondeur.

Type de sol	pH	C ‰	N ‰	$\frac{C}{N}$	P_2O_5 ‰	$\frac{N}{P_2O_5}$	CaO ‰ échangeables	K_2O ‰ échangeables	Na_2O ‰ échangeables	Argile %	Rendement coton-graine kg/ha
Danga 2 ..	5,7	4,9	0,48	10,2	0,16	3	0,48	0,12	0,05	12	900
Danga fing.	5,9	4,3	0,33	13	0,31	1,06	1,05	0,22	0,09	18	1.300
Dian	6,3	5,15	0,39	13,2	0,28	1,39	3,25	0,23	0,2	30	1.600
Moursi	6,8	5,15	0,47	10,8	0,29	1,64	4,8	0,3	0,2	65	1.600
Danga blé 3	5,5	7,3	0,32	23	0,39	0,82	0,7	0,32	0,08	60	340

Les problèmes de la fertilisation chimique de ces sols sont liés au problème de fertilisation organique, les engrais minéraux servant à la fois pour l'alimentation des plantes et l'alimentation des micro-organismes de l'humification. Les engrais azotés, phosphatés, magnésiens et les oligo-éléments sont appelés, du fait de leur importance dans l'alimentation minérale des plantes cultivées et des micro-organismes du sol, à jouer vraisemblablement un rôle important dans la mise en valeur des terres du Delta Central Nigérien.

RÉSUMÉ

Les sols du Delta Central Nigérien sont constitués par des dépôts fluviatiles très fins et forment une mosaïque très complexe de terres de nature et de propriétés très variables. Une carte détaillée au 1/10.000e a été dressée en utilisant une classification vernaculaire des sols, chaque terme étant défini et précisé du point de vue pédologique.

La mise en valeur du Delta Central repose essentiellement sur deux cultures : le Riz et le Coton.

Comme nous sommes parfaitement maîtres de la hauteur d'eau, le riz pousse sur tous les sols, excepté sur les sables fins où se forment des accumulations de carbonates alcalins et sur les terres ne présentant pas d'horizon imperméable en profondeur. Cependant, pour pouvoir couvrir les frais de la culture mécanique, il est indispensable de ne pas cultiver de terres ayant un rendement inférieur à 20 ou 25 quintaux/hectare.

La teneur en azote, le pH sont des facteurs déterminants, en liaison du reste avec la texture du sol. Pour un sol moyen (30 % argile, pH 6) l'optimum des teneurs en éléments nutritifs est représenté par la formule suivante :

$CaO = 1$ ‰; $MgO = 0{,}2$ ‰; $K_2O = 0{,}3$ ‰; $Na_2O = 0{,}02$ ‰

L'apport de chaux (importée) coûte très cher et n'est efficace que moyennant un apport équilibré de magnésie ainsi que de certains oligo-éléments. La fabrication de fumier pose les problèmes de la stabulation des animaux, de la production, du transport des pailles et de l'arrosage des tas. L'association de la riziculture avec la culture cotonnière permettra peut-être de résoudre le problème des pailles. Comme pour le riz, l'apport de chaux est onéreux et l'excès vis-à-vis des autres bases échangeables et des oligo-éléments est à éviter.

Des abaques permettant de déterminer les rendements en paddy d'après l'analyse des sols ont été établies.

Dans la culture du coton les propriétés physiques agissent beaucoup plus qu'en riziculture. De ce fait, les teneurs en humus et en calcium échangeable jouent un rôle prépondérant.

Les engrais verts peuvent être employés mais l'obligation de les produire en culture principale rend cette pratique assez onéreuse.

Il faut d'autre part les enfouir en début de saison sèche; au lieu de se décomposer, ils subissent l'attaque des termites, ce qui entraîne une perte notable d'efficacité.

En raison de ces nombreux problèmes le choix des terres est capital. Il est largement conditionné par la richesse en azote. La fertilité est corrélative de la richesse du sol en *Azotobacter chroococcum*, de la valeur du pH qui peut croître sans inconvénient jusqu'à pH = 8, et de la teneur en azote total. Il faut cependant que le rapport $\frac{\text{N total}}{P_2O_5 \text{ total}}$ reste égal ou inférieur à 2. Lorsque ce rapport est supérieur à 4 ou lorsque le pH est inférieur à 5,6, les sols réagissent fortement à une application d'engrais phosphatés.

Un bon équilibre des bases peut être représenté par la formule pondérale suivante :

$$CaO = 5; \quad MgO = 1; \quad K_2O = 1; \quad Na_2O = 0{,}1.$$

SUMMARY

SOIL UTILIZATION PROBLEMS AT THE NIGER OFFICE

Soils of the Nigerian central Delta are made up of very fine grained fluvial deposits. They form a mottled complex wherein each has very different natures and characters. A detailed map has been drawn up at the scale of 1/10.000. *A vernacular terminology has been used, each soil name being pedologically defined.*

The agricultural economy of the Delta rests on two crops : rice and cotton.

As we are master of the water level, rice is cultivable on all soils except on fine sands where basic carbonates are formed and on soils without impervious layers in depth.

However, because of financial considerations, mechanized cultivation should not be conducted on soils giving yields lower than 20 to 25 quintals per hectares.

Nitrogen content and pH are determinant factors which, besides, are in relation to soil texture. For medium soils (30 % of clay, pH 6) optimum plant nutrient contents are established as follows:

$$CaO = 1 \text{ ‰}; \quad MgO = 0.2 \text{ ‰}; \quad K_2O = 0.3 \text{ ‰}; \quad Na_2O = 0.02 \text{ ‰}.$$

Abaci have been established by which yields can be forecast by soil analysis.

In cotton cultivation mechanical properties have a greater influence than in rice cultivation.

In consequence humus and exchangeable calcium contents are preponderant in their effect.

Applications of lime are costly and are only effective if balanced quantities of magnesium and other plant-nutrients are applied.

Manure production sets problems in animal husbandry; stalling of animals, production and transport of the straw, the spraying of the manure heaps, etc. The association of rice to cotton cultivation may perhaps solve the question of straw production.

Same as for rice, applications of lime are costly and a similar balance as above in respect of other plant-nutrients must be respected.

Green manure may be employed but the obligation of cultivating the cover crop at the head of the rotation makes this practice to be costly.

It has to be dug in at the beginning of the dry season exposing it to termites, with a consequent loss in effectiveness.

Because of many factors soil choice is of capital importance. It is largely conditioned by Nitrogen content and fertility is in relation to the importance of Azotobacter chroococcum, *to the pH, which may go up to 8 without adverse consequences and to the Nitrogen content. The* $\frac{\text{total } N}{\text{total } P_2O_5}$ *ratio should however be either equal or below 2.*

When this ratio is above 4 or the pH below 5,6, soils respond strongly to applications or phosphates.

A good balance of bases is expressed by the following figures giving weights.

$$CaO = 5; \quad MgO = 1; \quad K_2O = 1; \quad Na_2O = 0.1.$$

Soudan français

LES PROBLÈMES DE L'UTILISATION DES SOLS A L'OFFICE DU NIGER

par

B. DABIN

Ingénieur Agronome,
Maître de Recherches
à l'Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer
(France)

O. R. S. T. O. M.
Collection de Référence
n° 11074

Extrait des *Comptes Rendus de la 2e Conférence Interafricaine des Sols, Léopoldville 9-14 août 1954*, pages 1165 à 1176, document n° 92