

LES SOLS DES



REGIONS INTERTROPICALES

par

M. G. AUBERT,
Membre de l'Académie d'Agriculture
Chef du Service des Sols à l'Office
de la Recherche Scientifique et
Technique Outre-Mer.

La présente étude porte sur les sols de l'Afrique Intertropicale au sud du Sahara.

Nous pouvons y distinguer trois grandes zones : celle de la forêt, celle de la savane, celle de la steppe. Elles sont caractérisées, chacune, par une végétation et un climat différents. Il y correspond une dominance de sols différents.

A chaque instant, nous devons avoir devant nous, en notre esprit, le but même des études de sols ainsi entreprises : la mise en valeur agricole des territoires.

La zone de la grande forêt :

Sous la forêt dense, mésophile ou tropophile, la majorité des sols appartient au sous-ordre ferrallitique. Ces sols sont caractérisés par une décomposition très poussée des éléments minéraux de leur roche-mère et, en règle générale, par une grande épaisseur. Les phénomènes d'hydrolyse dont ils sont le siège y provoquent un fort enrichissement en hydroxydes métalliques, surtout de fer, alumine et titane, comme l'a montré, autrefois, le grand pétrographe français Alfred LACROIX, mais aussi en manganèse. Un des éléments essentiels de leur genèse est le rôle très faible qu'y jouent les produits de décomposition de la matière végétale déposée à leur surface ; encore ceux-ci ne comprennent-ils que très peu d'acides

comparaison de leurs horizons plus profonds. Aussi, lors de tornades, leur arrive-t-il de se gorger d'eau, ce qui provoque leur mise en mouvement en masse. Il en résulte que cet horizon supérieur apparaît, très souvent, comme remanié par un colluvionnement, pensent certains ; ou comme dû à un alluvionnement ultérieur, supposent d'autres. En fait, il s'y est seulement produit une véritable accumulation d'éléments grossiers, cailloux et graviers en particulier.

Qu'ils soient rouges comme sur la plupart des plateaux ou hauts de pente, ou jaunes comme, très souvent, sur les pentes, ou gris en surface, comme en certains sols très évolués, ils sont, en général, très appauvris en éléments nutritifs, bases ou corps azotés, dans leurs horizons supérieurs.

Sous la forêt, ceci ne s'observe pas dans l'horizon superficiel, où même les oligo-éléments, libérés lors de la décomposition des matières végétales déposées, s'accumulent. Un second horizon de relative fertilité chimique s'observe à faible profondeur : 80 cm ou 1 m, parfois un peu plus profondément.

Ce fait prend une très grande importance quand on envisage la mise en valeur de ces sols :

- leur vocation est essentiellement forestière, en prenant ce mot dans un sens très large. C'est à l'arbre ou, au maximum, à l'arbuste que nous devons nous adresser pour les mettre en valeur ; Sylviculture, culture de cacaoyers, de palmiers à huile, ou d'hévéas, s'ils sont assez perméables, sont donc indiqués. L'arbre, mieux que toute autre plante, permet de maintenir l'ambiance forestière qui leur convient, et d'utiliser au mieux ces deux niveaux de plus grande fertilité chimique, en surface et en moyenne profondeur. Les caféiers sont encore bien adaptés à ce second caractère.

- leur mise en valeur doit permettre de protéger contre l'érosion ou contre un lessivage trop intense ou jusqu'à une trop grande profondeur cet horizon superficiel particulièrement riche.

Sur des roches-mères sableuses, très perméables et pauvres en bases, le sol formé est, plutôt, du sous-ordre ferrugineux tropical. Il est alors lessivé en profondeur. L'Okoumé, l'Hévéa, le Palmier à huile, lui conviennent bien ; l'ananas peut s'y développer de façon satisfaisante, grâce à son excellent drainage, mais il faut alors lui apporter des engrais en assez forte quantité. Même dans le cas du palmier, seule une fertilisation potassique très poussée permet d'obtenir des rendements satisfaisants, comme l'ont montré de nombreux essais effectués par l'I.R.H.O.

Dans un cas comme dans l'autre, nous avons affaire à des sols, généralement, chimiquement assez pauvres, souvent mal équilibrés et dans lesquels les phosphates, fixés par les hydroxydes de fer et d'aluminium dans un cas, de fer seulement dans l'autre, sont peu utilisables par les cultures. L'apport de silicophosphates peut-être la solution de ce problème délicat.

L'évolution de la matière organique dans ces sols n'est pas généralement et entièrement favorable à la culture. Devrait-on essayer de la ralentir ? Les études microbiologiques entreprises permettront peut-être, dans quelque temps, de résoudre ce problème.

Sur des roches-mères basiques, en particulier sur des basaltes, le sol, de type ferrallitique, plus ou moins évolué suivant les cas, peut-être riche comme l'ont montré P. SEGALÉN à Madagascar, A. LAPLANTE au Cameroun. Il est souvent fortement déséquilibré, pauvre en potasse, très riche en magnésie. Certains ont donné de très beaux résultats sous culture de cacaoyers, de caféiers et de bananiers dans ce dernier cas, grâce à une fertilisation potassique très poussée.

Dans cette même zone existent aussi, parfois, des sols cuirassés fossiles. L'horizon durci, riche en hydroxydes y subit alors une attaque par les solutions du sol, comme l'ont montré les études de J. d'HOORE au Congo Belge, ou par le système racinaire des plantes.

On y observe aussi, sur des étendues très variables, des sols colluviaux ou alluviaux, à tendance hydromorphe, parfois très accentuée. Ils peuvent alors être, chimiquement, originellement riches, ou enrichis, par les apports des nappes phréatiques. Ils sont également souvent riches en matières organiques ; en ce cas, ils sont très bien adaptés à la culture de la banane, ou à celle de la canne à sucre, deux plantes exigeant de grandes quantités d'eau, une très bonne réserve en eau du sol, mais protégeant bien le sol, en particulier contre l'érosion hydrique.

En zone côtière, sur le poto-poto suffisamment drainé et oxydé pour que ne se forment pas d'acide sulfurique ou de sulfate acide, la culture du riz peut prospérer.

La zone de la savane :

Le climat y est tropical à saisons alternantes et très contrastées. Il présente, souvent, un caractère érosif très marqué, comme l'a si nettement montré F. FOURNIER. La quantité de pluie, très variable, est, en général, de 400 ou 500 mm à 1200 mm par an.

Les sols y appartiennent surtout au sous-ordre "ferrugineux tropical". Ils sont riches en hydroxydes de fer libérés, mais ne comportent pratiquement pas d'alumine libre. Les minéraux argileux y sont plus variés que dans les sols ferrallitiques. Leur teneur en matière organique et leur structure sont très variables.

Leur fertilité minérale est, en fait, souvent assez faible. La plupart d'entre eux sont, en effet, lessivés plus ou moins profondément. Moins différenciés que dans les sols ferrallitiques, on y observe aussi les deux mêmes niveaux de richesse en bases. Comme ces derniers sols, ils sont fréquemment déséquilibrés et le problème de leur fertilisation phosphatée, étudiée en particulier en A.O.F. par S. BOUYER, y paraît assez complexe.

Leur mise en valeur repose à notre avis sur deux éléments fondamentaux :

- leur enrichissement en matière organique permettant une meilleure résistance à l'érosion et une meilleure utilisation des éléments fertilisants apportés, phosphates en particulier, et les tamponnant plus fortement contre les irrégularités si préjudiciables du climat.

- leur défense contre l'érosion. Dans les zones de faible pluviométrie, c'est l'érosion éolienne qui est le plus à craindre ; dans celles plus humides, l'érosion hydrique. Cette dernière peut se développer même sur des pentes faibles, de l'ordre de 3 ou 4 %, dans certains cas, comme en Casamance, lorsqu'il s'agit de cultures annuelles.

Les études précises d'érosion en parcelles expérimentales, comme celles entreprises en A.O.F., sous l'impulsion de F. FOURNIER et du Bureau des Sols, par le Service de l'Agriculture ou certains organismes comme la CGOT, l'IRHO, sont de la plus grande importance à ce point de vue. Les cultures principales y sont vivrières : mil et sorgho, maïs, riz en sec, ou de type industriel, sisal, coton en sec, arachide. Cette dernière est particulièrement délicate, car, suivant les conditions climatiques du lieu, elle laisse le sol très mal défendu contre l'érosion éolienne en saison sèche ou contre l'érosion hydrique en début de saison des pluies, ou contre un lessivage intensif dans les zones de plus forte pluviométrie.

Dans cette zone s'étendent, sur d'immenses étendues, des sols durcis dont la surface ou un horizon peu profond est constitué par une carapace ou une cuirasse excessivement riche en

hydroxydes métalliques, le plus souvent en hydroxydes de fer.

Beaucoup de ces sols sont fossiles, d'autres sont subactuels ou actuels. Leur mode de formation, comme l'a montré, entre autres, R. MAIGNIEN, est très varié. Dans certains cas, il ne s'agit que de sols de plateaux à fort engorgement, par l'eau, en profondeur, souvent dû à l'évolution pédologique elle-même. Ailleurs, ce sont des sols érodés dont l'horizon profond, devenu alors superficiel, a durci. Ailleurs encore, il s'agit d'un phénomène d'accumulation absolue, selon la terminologie de J. dHOORE, opérée en bas de pente ou dans un fond de vallée, sous l'influence de la nappe phréatique.

Dans cette zone s'étendent aussi des sols salés, des sols de potopoto, des sols colluviaux et des sols alluviaux. Ces derniers présentent fréquemment des phénomènes d'hydromorphie, comme dans le cas des vallées du Mono au Togo, ou de l'Ouéré au Dahomey, dont les sols ont été étudiés par B. DABIN, M. LAMOUREUX, B. et N. LENEUF.

En ce cas, le sol prend souvent une couleur noire et une structure très large, essentiellement prismatique, caractéristique. Il semble, sans que l'on soit actuellement assuré de la généralité du fait, qu'ils sont aussi très riches en magnésie. C'est au moins, très fréquent, ce qui en rend la mise en valeur - culture du coton, du riz, du maïs - plus difficile.

La zone de la steppe :

En réalité, la steppe véritable n'existe guère en Afrique tropicale. En général, il s'agit surtout d'une pseudo-steppe. Le milieu naturel n'en est pas moins très différent de ce qu'il était dans les zones précédentes. La végétation est à base d'herbes, surtout de graminées. Le climat comporte deux saisons très contrastées : l'une longue, très sèche ; l'autre, de quelques mois seulement, humide. La pluviométrie annuelle n'excède pas 400 ou 500 mm.

Outre quelques sols ferrugineux, peu lessivés, comme les sols Dior du Sénégal, ce sont surtout des sols bruns et brun-rouges, qui occupent la zone. Ils présentent une richesse relative en matière organique, et celle-ci est régulièrement répartie dans l'ensemble du profil. Ils ne sont pas lessivés et, si la roche-mère est elle-même riche en éléments fertilisants, le sol en reste bien pourvu.

Dans cette zone aride, ou semi-aride, s'observent également des sols hydromorphes sur d'assez grandes surfaces. Ils sont dûs soit à la concentration des pluies sur un petit nombre de semaines, d'où, dans leur évolution, une période de grande humidité pendant laquelle les processus d'hydromorphie se développent, suivie d'une

période de sécheresse excessive, pendant laquelle toute évolution est arrêtée, soit à l'extension des inondations des rivières, sur les grandes plaines. Les sols peuvent alors être tirsifiés, possédant une structure prismatique large, d'une très forte compacité, ou présenter seulement des vermicules et taches rouilles, très caractéristiques de ces successions de périodes d'humidité et de dessiccation.

Les sols à croûte calcaire ou gypseuse, qui sont largement représentés au Nord du Sahara, sont, au contraire, rares en Afrique tropicale, même dans cette zone semi-aride. Nous ne les connaissons bien développés qu'en quelques points du Tchad. Les sols à nodules calcaires, actuels ou fossiles, occupent des étendues un peu plus importantes.

Par contre, les sols salés, riches en sels solubles, de sodium, magnésium et calcium, et enrichis, dans leur complexe de sodium et magnésium, sont très étendus dans le delta du Sénégal ou autour du Tchad. Il est souvent difficile de les améliorer, soit que les amendements gypseux reviennent trop cher là où il faudrait les utiliser, soit que les conditions topographiques y rendent le drainage difficile.

En culture sèche, ces sols ne sont guère utilisables que s'ils ne sont pas trop argileux. Sous irrigation, ils se prêtent, sols steppiques, à la culture du coton, sols hydromorphes, à celle du riz.

Leur plus grave défaut est leur structure médiocre, parfois franchement mauvaise.

Leur apparente richesse en matière organique dans les conditions naturelles tend à diminuer dès qu'ils sont irrigués. Leur structure, alors, se dégrade, rendant leur drainage de plus en plus difficile. Il faut pouvoir, grâce à l'élevage ou à l'utilisation d'engrais verts, améliorer leur richesse organique. Ce problème devient très ardu dans le cas des sols qui en ont le plus besoin, les plus argileux. Là, aussi, les études microbiologiques en cours permettront, nous l'espérons, de surmonter toutes les difficultés.

En conclusion de cet exposé, constatons que ces zones intertropicales, qui forment une si vaste réserve de pays à mettre en valeur pour une meilleure utilisation de notre terre et pour une meilleure alimentation de l'humanité, nécessitent encore des études nombreuses et très importantes.

A côté de l'inventaire des sols qu'elles contiennent, inventaire dont sont chargés les pédologues prospecteurs, des études fondamentales de microbiologie, de physique et de chimie du sol sont indispensables.

Cela nécessite que le nombre de chercheurs pédologues soit accru, ainsi que les moyens de travail dont ils disposent. Cela nécessite aussi une collaboration internationale toujours plus étroite.

Paris, le 12 Janvier 1956
en l'Institut des Hautes
Etudes de l'Amérique Latine.

-:-:-:-:-