

SUR QUELQUES PROBLEMES DE PEDOGENESE ET DE
CLASSIFICATION DES SOLS
abordés à Léopoldville

- Aout 1954 -

G. AUBERT. Membre de l'Académie d'Agriculture
Chef du Service des Sols à l'O.R.S.T.O.M.

Une Sous-Commission de la 2ème Conférence Interafricaine des Sols, et une Commission (la 5ème) du V° Congrès International de la Science du Sol, qui ont tenu l'une et l'autre leurs assises à Léopoldville en Aout 1954, ont consacré leurs travaux aux problèmes de Classification et de Cartographie des sols. Ceux de pédogénèse y ont été aussi amplement abordés.

Le problème général des systèmes de classification a été discuté au V° Congrès à la suite de diverses communications, telles que celles de G.A. STEWART sur la taxonomie des sols, de C.G. STEPHENS sur les sols d'Australie, de J. DURAND sur ceux d'Algérie, de E. MUCKENHAUSEN sur les sols d'Allemagne, ou de celle que j'ai pu y faire sur les sols Hydromorphes.

A la Conférence Interafricaine, il l'a été également, à la suite de communications de J. D'HOORE, de J.V. BOTELHO DA COSTA, de H. VINE, de C.F. CHARTER, ou de nous-même. Là, la discussion ne porta que sur les problèmes posés par les sols d'Afrique, et surtout ceux situés au Sud du Sahara, mais une résolution a été prise - il s'agit là d'une Conférence Intergouvernementale où les participants sont des "délégués", et non d'un Congrès général - suivant laquelle une classification et une cartographie générale à l'échelle du 1/2.000.000e doivent être élaborées pour l'ensemble de l'Afrique. Le travail sera commencé régionalement autour de Comités dont la plupart existent déjà, puis il sera regroupé et coordonné pour l'ensemble autour du Service Pédologique Interafricain qui fonctionne à Yangambi, au Congo Belge, sous la direction de J. D'HOORE.

Cependant, depuis ces réunions au Congo Belge, la question des systèmes de classification pédologique a été reprise plus en détail au cours d'une réunion internationale à Gand. Là ont été plus particulièrement discutées les classifications américaine et allemande.

Aussi n'aborderons-nous pas ici cette question qui devrait être reprise dans son ensemble.

Au cours de ces réunions à Léopoldville les communications et discussions les plus nombreuses portèrent essentiellement sur deux Sous-Ordres de sols : Sous-Ordre Latéritique et sous-Ordre Hydromorphe et sur un ensemble des sols : les sols noirs des régions tropicales, dont certains sont à rattacher au premier, d'autres au second de ces deux Sous-Ordres.

Le nom du Sous-Ordre Latéritique prête à confusion : Latérites, Sols Latéritiques ont deux significations très différentes selon que, suivant les auteurs de langue anglaise, on leur donne le sens indiqué, il y a un siècle

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

Collection de Référence B 46465

104105

et demi, par BUCHANAN, de matériau ferrugineux durci ou capable de durcir, ou que suivant les pédologues portugais, français, etc...., on les réserve aux matériaux et sols riches en alumine individualisée et appauvris en silice.

Aussi d'autres noms ont-ils été proposés. A la suite du Dr. Ch. KELLOG, de nombreux pédologues ont admis les termes de Latosol, Latosolique. Pour des raisons d'ordre étymologique, nous ne pouvons, en aucun cas, nous ranger à cette solution et, dans la Conférence générale que nous avons eu à donner au Congrès, nous avons défendu les termes de Ferrallite, Ferrallitique proposés précédemment par le regretté Professeur G.W. ROBINSON, et utilisés déjà par d'autres tels que J.V. BOTELHO DA COSTA.

Ce nom choisi, il faut délimiter avec soin ce à quoi il s'applique. La définition morphologique des Ferrallites est difficile à préciser et leur définition chimique se prête mal aux prospections sur le terrain. Sur le plan de leur formation, il paraît préférable de les caractériser minéralogiquement par la décomposition intense de la roche mère, et, plus particulièrement, l'altération très poussée des minéraux qui les composent. Jusqu'à un certain point même le quartz y est attaqué.

Il est d'ailleurs remarquable à quel point les études minéralogiques ont occupé l'attention au cours du V^e Congrès. Toute une soirée fut consacrée, sous l'impulsion de F. VAN BAREN, C.H. EDELMAN, J. FRIPIAT, S. HENIN, A. MUIR à des discussions sur les processus d'altération des minéraux des roches et à la genèse des argiles. Les relations entre les conditions pétrographiques, pédoclimatiques, physico-chimiques dans lesquelles ces réactions se produisent et le type des minéraux des argiles formées restent un problème très mal connu encore malgré les études qui y ont été consacrées, telles que celles de S. HENIN, G. MILLOT, etc... en France. Il fera très probablement l'objet d'un colloque de la 5^{ème} Commission, en liaison avec les Commissions I et II au VI^e Congrès International de la Science du Sol en 1956.

De nombreuses communications ont eu pour objet l'étude des argiles des sols des régions intertropicales, en particulier celles de J. FRIPIAT, Melle M. Cl. GASTUCHE et autres. Ils ont ainsi pu signaler, dans de nombreux cas, la présence de l'illite à côté des hydroxydes et hydrates de fer et d'aluminium et de la Kaolinite.

Ces sols Ferrallitiques couvrent d'immenses étendues en pays tropicaux. Ainsi, en Afrique, ils sont très abondants depuis l'Équateur jusqu'à environ 900 ou 1000 kms - parfois plus - au Nord, surtout au Nord-Ouest, et au Sud, jusqu'à parfois 600 ou 700 kms à l'Ouest, et beaucoup plus loin - par suite, en particulier, des conditions d'altitude et d'autres d'origine purement climatiques - au centre, à l'Est et à Madagascar. Aussi, au cours de notre Conférence générale, avons nous entrepris l'étude de leur profil et de ses variations, pensant que ce sujet importe au premier chef à tous les pédologues prospecteurs qui formaient numériquement l'essentiel des membres de ce Congrès (19 sur 28 dans la délégation de l'Union Française).

L'horizon supérieur est très variable quant à son épaisseur, sa teneur en matières organiques, généralement faible à très faible, son degré de lessivage et l'état de concrétionnement qu'y peuvent atteindre les hydroxydes métalliques. Il est souvent plus ou moins remanié, d'autant que ces sols sont généralement très vieux.

L'horizon suivant, horizon d'accumulation, est le plus essentiel du profil. Il est souvent, au moins partiellement, plus ou moins durci, parfois transformé en carapace ou cuirasse.

L'horizon d'argile tachetée résulte d'actions d'hydromorphie dues non pas tant à une nappe phréatique qu'à un engorgement, au moins temporaire, par l'eau, en profondeur ; les horizons supérieurs de ces sols, souvent un peu lessivés et plus ou moins concrétionnés, laissent passer plus d'eau que n'en peut drainer la masse profonde et, ainsi, prend naissance cette hydromorphie d'évolution qui n'est qu'un processus secondaire - et second - par rapport à celui, principal - et premier - de la Ferrallitisation ou Latéritisation.

L'horizon inférieur, horizon de départ, selon la terminologie de A. LACROIX correspond au matériau original. Il prend, dans ces sols, une importance relative de beaucoup supérieure à celle qu'il peut présenter dans ceux formés sous climat tempéré. C'est en lui, en effet, que se produisent au moins dans bien des cas, l'essentiel des réactions caractéristiques du processus pédogénétique de Latéritisation.

Ce profil complet, et qui peut se prolonger sur 12 ou 15 m de profondeur, est très variable. L'élément absolument caractéristique en est l'horizon d'accumulation riche en hydroxydes et hydrates métalliques, de fer, d'aluminium, de manganèse, parfois de titane. Mais, même réduit à quelques décimètres, ou moins encore, l'horizon de départ reste, du point de vue pédogénétique, essentiel.

Souvent, dans les régions tropicales, les sols présentent un horizon durci en carapace que l'on peut encore briser à la main, au moins par morceaux, ou même en cuirasse, souvent épaisse de plusieurs mètres, et que l'on ne peut éclater qu'au pic, au marteau ou à l'explosif.

Si bien des points en sont encore mal connus, une synthèse générale de ce phénomène de cuirassement commence à se dégager, en particulier grâce aux travaux de J. D'HOORE au Laboratoire et de R. MAIGNIEN sur le Terrain et au Laboratoire.

L'individualisation des éléments, origine de ces formations, peut se produire en sol Hydromorphe, en sol Ferrugineux tropical mais surtout en sol Ferrallitique. En ce dernier, seulement, se libérera l'alumine.

Leur accumulation peut se produire en place, par suite de l'entraînement des autres éléments ; elle est dite "relative". Elle peut se faire à la suite d'un transport, essentiellement par la nappe phréatique ; elle est alors "absolue".

Le durcissement qui complète le processus est dû soit à des phénomènes d'évaporation, ou de dessiccation, soit à des alternances d'oxydation et de réduction, ou simplement, à des actions oxydantes sur ce milieu préalablement réduit. Ces phénomènes jouent déjà dans l'accumulation.

L'on peut classer les carapaces et cuirasses, d'après leur mode de formation :

- C. en place (C. de nappe de plateau
- (C. d'érosion -essentiellement sur pente

- C. formées après transport des éléments en pseudosolution (C. de nappe de bas de pente
(C. de nappe de vallée
- C. formées après transport sous forme solide (C. colluviales
(C. alluviales

Parmi les problèmes pratiques que pose l'existence des immenses étendues de carapaces et cuirasses des régions tropicales, ceux du rôle de l'homme dans leur développement et de leur destruction possible retiennent depuis longtemps l'attention. Ils n'ont été que peu évoqués à Léopoldville, peut être parce qu'ils l'avaient été amplement au IV^e Congrès International à Amsterdam en 1950 et à la lère Conférence Interafricaine à GOMA en 1948.

Souvent des lits de cailloux plus ou moins émoussés ou roulés s'observent à la base de l'horizon supérieur de ces sols, à 60 ou 80 cm, parfois plus de 1m de profondeur. C'est la "Stone Line" de divers auteurs (Ch.E. KELLOGG, G. WAGEMANS, A. de CRAENE, etc...) Ils peuvent n'indiquer que l'existence d'une surface plus ou moins ancienne, recouverte ensuite d'un horizon de colluvionnement ou d'alluvionnement. Il ne faut cependant pas oublier que l'enlèvement par l'érosion ou le redépôt d'un horizon superficiel de 1 mètre environ peut ne demander qu'un petit nombre de décades.

Cette disposition peut être aussi due à l'action de termites répandues en surface et qui, par dessus une surface caillouteuse actuelle ou subactuelle, remontent de la terre fine de l'horizon sous-jacent.

Enfin, ces cailloux peuvent ne plus être en lit, mais dispersés à travers l'ensemble de l'horizon supérieur ; on les a dénommés alors "Stone line diffuse", terme qui paraît impropre. Il ne s'agit là que de l'épanouissement - en quelque sorte - de débris de filons de quartz de la roche, maintenus en place dans le sol, jusqu'à l'horizon supérieur dans toute la masse duquel ils se répartissent sous l'influence des phénomènes de lessivage vertical, de lessivage oblique et surtout de glissement en masse qui l'affectent.

Certains de ces sols latéritiques présentent un horizon foncé en profondeur. Les communications et discussions qui se rapportaient à ces cas un peu particuliers en ont seulement fait ressortir la complexité et les différentes variations possibles dans le profil.

Les sols noirs sont très étendus aussi dans les régions inter-tropicales, mais ils sont très variables.

Dans certains, la couleur foncée correspond à une forte teneur en matière organique, mais concentrée assez superficiellement. Il s'agit alors d'une accumulation organique assez grossière due à une exagération du caractère d'hydromorphie de l'horizon moyen du sol.

Ailleurs, tout l'ensemble du sol est riche en matière organique parfois jusqu'à plus de 10 pour 100 en surface, mais celui-ci présente une tendance assez nette vers la latéritisation. C'est un sol ferrallitique jeune, encore peu évolué, et, le plus généralement, formé sur roche basaltique. Au fur

et à mesure de son évolution il perd de cette matière organique et sénile et prend les caractères d'un Sol Ferrallitique typique. Toute une chronoséquence a pu être ainsi étudiée dans l'Ouest Cameroun par A. LAPLANTE, menant dessols noirs aux sols rouges, en passant par les sols bruns et les sols "chocolat".

D'autres enfin, très différents des précédents, en ont la couleur noire, mais ni la forte richesse organique, ni la structure fine grumeleuse à nuciforme. Ce sont au contraire des sols argileux très compacts, les Argiles Noires Tropicales. A côté de cette teneur faible à moyenne en une matière organique très colorée, bien évoluée, leurs caractéristiques essentielles sont leur structure large, généralement prismatique ou polyédrique, leur grande compacité et leur dureté. Ils présentent le plus souvent un relief particulier dit "gilgai", plus ou moins développé, et caractérisé par des effondrements locaux, une surface mamelonnée et des fentes de dessiccation très développées. Les différents éléments de cette microtopographie jouent un rôle important dans la formation de ces sols. Cependant ce sont essentiellement des Sols Hydromorphes.

Ces sols paraissent liés soit à la position en zone basse, leur hydromorphie est alors une hydromorphie de position ou topographique, soit à une roche mère basique et riche en minéraux ferre-magnésiens, qui, en ces pays, par altération, donne des argiles très gonflantes : hydromorphie pétrographique.

Ce Sous-Ordre Hydromorphe est particulièrement bien représenté dans les régions intertropicales, où l'humidité du sol peut être forte soit par suite d'une pluviométrie élevée tout au long de l'année, ou, au moins, pendant 5 à 6 mois, soit par suite d'inondations dues au débordement des fleuves ou au ruissellement. Ce caractère d'hydromorphie est parfois permanent, dû à l'action d'une véritable nappe phréatique ; le plus souvent il provient d'un engorgement temporaire par l'eau d'un horizon du profil ou de son ensemble.

En nous basant sur la permanence, ou le caractère temporaire de l'excès d'eau dans le sol, sur la position et l'épaisseur relative du ou des horizons affectés par l'action de cette eau en excès, et sur le sens des mouvements, le cas échéant, de la nappe phréatique, nous avons pu provoquer la distinction dans ce Sous-Ordre de sols dont la pédogénèse est dominée par des actions d'hydromorphie, les groupes suivants ;

- Groupe à engorgement total et permanent : tourbes
- Groupe à engorgement temporaire de surface ou d'ensemble : sols de marécages, sols à humus grossier acide, sols d'argiles noires tropicales et tirs.
- Groupe à engorgement temporaire de profondeur : sols à gley, sols gris lessivés des bas fonds, sols hydromorphes à concrétions ferrugineuses, à nodules calcaires, à cuirasse et carapace de nappe de plateau.
- Groupe à mouvement oblique de la nappe : sols à croûte calcaire ou gypseuse ou à carapace ou cuirasse ferrugineuse ou ferrallitique de nappe de bas de pente ou de fonds de vallée.

Tout ce qui précède ne résume que les principales communications et discussions qui eurent lieu, sur les questions de formation et classification des sols au cours de ces réunions de Léopoldville. Il y en eut d'autres sur des sols très divers, même des régions tempérées. Il n'en reste pas moins que les travaux, qui furent intéressants, et sont déjà, nous en sommes sûrs, très fruc-

tueux, de cette Conférence et de ce Congrès, ont été très particulièrement consacrés aux sols des régions intertropicales. Il n'est que juste, si l'on songe à leur très grande importance relative à la fois par leur extension et comme source de matières premières animales et végétales nécessaires au développement de l'humanité.