

REUNION DES PEDOLOGUES DE L'O.R.S.T.O.M.

COMPTE-RENDU DES SEANCES CONSACREES AU THEME B.

(28 et 29 Septembre 1971)

par

G. BOCQUIER, R. BOULET, A. RUELLAN

Du 28 Septembre au 1er Octobre 1971, les pédologues O.R.S.T.O.M. présents en France se sont réunis, à Paris et à Bondy, pour faire le point des recherches entreprises dans le cadre des thèmes A et B, et pour discuter de la constitution d'un certain nombre de groupes de travail et cellules de recherche hors-thèmes et inter-thèmes (dynamique actuelle; fer-silice-alumine; informatique; rédaction d'ouvrages de synthèse). Aux trois premières journées consacrées aux thèmes B, puis A, ont également assisté des membres non-ORSTOM du Comité Technique de Pédologie et quelques pédologues de l'I.N.A., de l'I.N.R.A. et du C.N.R.S.. Il y eut au total une soixantaine de participants.

Le présent compte-rendu ne concerne que les trois premières demi-journées consacrées, les 28 et 29 Septembre, au thème B.

I.- LES COMMUNICATIONS PRESENTÉES

Après un bref exposé d'introduction par A. RUELLAN, destiné à rappeler ce qu'est le thème B et quels sont les programmes en cours dans le cadre de ce thème, sept communications, de 30 minutes chacune, furent présentées dans la journée du 28, chaque communication étant suivie d'un bref échange de vues limité à des demandes de précisions sur les faits et interprétations exposés, toute véritable discussion étant réservée pour la matinée du 29.

La première communication fut celle de G. BOCQUIER qui résuma les principaux résultats de son étude détaillée sur deux toposéquences du Tchad étude qui fait l'objet de la thèse qu'il vient de présenter à l'Université Louis Pasteur de Strasbourg.

La parole fut ensuite donnée successivement aux trois membres du groupe de recherche qui travaille en Haute-Volta sur les sols différenciés sur le socle granito-gneissique :

- R. BOULET, tout d'abord, évoqua les deux types fondamentaux de toposéquences qu'il a mises en évidence sur les bas-glacis de la Haute-Volta, là où le vieux manteau d'altération a été déblayé, laissant à la disposition de la pédogenèse des matériaux riches en minéraux altérables. Le texte de cette communication a été publié dans le n° 2 du Bulletin de Liaison du thème B.

- B. KALOGRA, ensuite, nous emmena sur les surfaces plus anciennes du moyen-glacis sur lesquelles il étudie en détail quelques très longues toposéquences à sols cuirassés et épais horizon d'altération.

- J.C. LEPRUN, enfin, nous parla des zones de passage entre les deux glacis, moyen et bas. Il y analyse un certain nombre de toposéquences, qui lui permettent, en particulier, de rechercher les étapes et les mécanismes pédologiques du démantèlement et de la destruction des cuirasses. Le texte de cette communication a été publié dans le n° 2 du Bulletin de Liaison du thème B.

Avec A. LEVEQUE, nous sommes ensuite allés au Togo, vers des régions plus humides. Il y a fait l'inventaire des principales toposéquences différenciées sur le socle granito-gneissique. Il nous présenta les trois grands types de toposéquences, d'âges différents, qu'il a été amené à distinguer (voir dans le présent bulletin le texte de sa communication).

P. BRABANT nous parla ensuite du programme de recherche qu'il entreprend dans le Nord-Cameroun, dans la vallée de la Bénoué. Dans des paysages très différents de ceux de la Haute-Volta et du Togo, mais sur des roches et sous des climats du même type, il y commence, après avoir cartographié cette région au 1/200.000^e, une étude très fine de trois toposéquences qui devraient lui fournir les clés de toute l'histoire récente et de l'évolution actuelle des sols et des paysages de cette région (voir Bulletin de Liaison du thème B, n°1).

Enfin, G. BOCQUIER termina cette journée en présentant une quarantaine de microphotographies principalement axées sur l'organisation des horizons d'accumulation et sur la nodulation ferrugineuse.

II.- LES DISCUSSIONS

A partir des communications exposées, un bref bilan des recherches en cours peut être effectué. C'est par ce bilan, présenté par G. BOCQUIER que la matinée du 29 fut entamée. De ce bilan, nous retiendrons les points suivants :

1^o) Une nouvelle approche des problèmes s'est fait jour, notamment pour les travaux de terrains. On doit en particulier souligner que :

- Les études typologiques sont plus fines et plus cohérentes et surtout il y a un net effort pour trouver l'échelle des variations et ensuite pour y travailler.

- Ces variations sont analysées aussi bien latéralement que verticalement et ceci jusqu'à la roche-mère.

- Les travaux de terrains se sont dégagés des préoccupations de classification et n'ont visé qu'à l'analyse et à la compréhension globale des profils.

- Chacun reconnaît la nécessité de développer, d'une part l'observation micromorphologique, d'autre part les études de dynamique actuelle.

29) Si on ajoute aux programmes présentés, ceux commencés depuis peu au Dahomey par D. DUBROEUCQ, P. FAURE et M. VIENNOT (voir Bulletin de Liaison du thème B, n° 1) et au Togo par A. LE COCQ, on constate que l'ensemble des recherches est bien distribué selon un large éventail climatique tropical et géomorphologique, et que les différents programmes se complètent harmonieusement : les recoupements d'un programme à l'autre sont suffisants sans qu'il y ait cependant double emploi.

39) Il faut cependant remarquer que :

- L'éventail des roches-mères est pour l'instant insuffisant. Actuellement, seuls M. GAVAUD au Cameroun, sur roches sableuses, Ch. TOBIAS au Cameroun et au Sénégal, sur roches éruptives basiques, et M. SOURDAT à Madagascar, sur roches sédimentaires gréseuses, sableuses et calcaires, travaillent sur autre chose que le socle granito-gneissique.

- Quelques-unes des toposéquences étudiées apparaissent très complexes, et on aurait pu leur préférer des exemples plus simples.

- Une certaine disparité subsiste encore entre les niveaux d'observations, ce qui se traduit parfois par des toposéquences très longues, donc plus difficiles à appréhender.

49) Parmi tous les problèmes soulevés au cours des exposés, un certain nombre préoccupent tous les chercheurs. Ces problèmes sont de deux ordres :

- Certains touchent aux mécanismes de pédogenèse. Il faut en particulier citer :

- . la migration et l'accumulation du fer dans les paysages;
- . la migration et l'accumulation des argiles, ainsi que la distribution des minéraux argileux dans les paysages;
- . la migration et l'accumulation du calcaire.

- D'autres concernent les méthodes : quels types de déterminations doivent être préférés et développés dans les domaines micrographiques, analytiques, dynamiques, expérimentaux.

Ce sont ces problèmes qui ont été soumis à la discussion générale. Les points essentiels de cette discussion qui dura près de 4 heures, sont résumés ci-dessous :

A.- Migration et accumulation du fer

Les principales interventions ont porté sur les sujets suivants :

- Il faut se préoccuper non seulement des zones d'accumulation ferrugineuse, mais aussi des zones de départ du fer. Celles-ci sont-elles des points précis du paysage ou bien le fer part-il de l'ensemble de la couverture pédologique amont ?

- Le rôle de la matière organique, mis en évidence depuis longtemps au laboratoire, doit maintenant être saisi dans la nature. Ce rôle apparaît en particulier à l'analyse des nodules ferrugineux dans lesquels on constate la présence de matière organique associée au fer. Il est par contre très difficile à mettre en évidence dans la phase migrante en raison de la fugacité des associations fer-matière organique.

- Le cuirassement est le résultat d'un piégeage du fer. Les pièges peuvent être de toutes sortes. Il existe une zone climatique où ce piégeage se fait particulièrement bien : c'est la zone tropicale humide où, d'après BOCQUIER (1971), la kaolinite formée à l'amont est illuviée vers l'aval, l'horizon d'accumulation kaolinique aval constituant alors un piège à hydroxydes.

- Pour l'étude de l'accumulation du fer, les sites où la nodulation ferrugineuse est encore discrète sont préférables à ceux où le cuirassement est déjà largement installé, ceci en particulier de façon à pouvoir mieux saisir les mécanismes actuels et les premiers stades de l'accumulation.

B.- Migration et accumulation des argiles; distribution des minéraux argileux dans les paysages.

L'essentiel de la discussion tourna d'abord autour de la séquence climatique des associations géochimiques tropicales présentée par G.BOCQUIER dans sa thèse. Cette séquence, rappelons-le, est la suivante :

- . Domaine équatorial et tropical humide :
 - + à l'amont : allitisation = formation de gibbsite
 - + à l'aval : monosiallitisation = formation de kaolinite à partir des ions venant de l'amont.
- . Domaine tropical humide contrasté :
 - + à l'amont : monosiallitisation = formation de kaolinite et libération du fer
 - + à l'aval : illuviation de kaolinite et de fer (cuirassement).
- . Domaine tropical sec contrasté :
 - + à l'amont : monosiallitisation = formation de kaolinite
 - + à l'aval : bisiallitisation = formation de montmorillonite à partir des ions venant de l'amont
- . Domaine tropical aride :
 - + à l'amont : bisiallitisation = formation de montmorillonite
 - + à l'aval : accumulation du calcaire, puis néoformation d'attapulгите, puis accumulation de sels, puis néoformation de silicates alcalins, tout ceci à partir des ions venant de l'amont.

Ce schéma pourrait servir de base pour un classement des toposéquences.

On aborda ensuite rapidement les sujets suivants :

- Les liaisons fer-argile : elles sont assez connues pour la kaolinite, mais le sont beaucoup moins pour les autres minéraux argileux.

- Le rôle des ions hydrogènes, au cours des alternances d'oxydation et de réduction, dans la dégradation des argiles : il semble limité aux conditions d'engorgement très prononcées. Le rôle de l'acidité et d'une désaturation même faible des argiles paraît beaucoup plus général dans les phénomènes de migration des colloïdes minéraux.

- Le rôle du colluvionnement dans la formation d'horizons sableux situés au-dessus d'horizons argileux : ce mécanisme est probable dans certains cas, en particulier quand on constate que les horizons sableux sont plus épais à l'aval qu'à l'amont; il se fait aux dépens des horizons lessivés de l'amont.

- Le problème de l'âge des sols et de l'actualité des évolutions pédologiques : aux deux attitudes extrêmes (l'essentiel de la différenciation de certains sols est hérité - les sols sont actuels ou toujours susceptibles d'évoluer) s'ajoute une conception plus nuancée issue des travaux récents : dans un paysage, les sols et les caractères pédologiques n'ont pas tous le même âge ; ils résultent d'une polygenèse due soit à l'autodéveloppement des systèmes de sols, soit à des variations indépendantes des facteurs extrêmes (variations climatiques, tectoniques, ...)

C.- Migration et accumulation du calcaire

Les discussions tournèrent principalement autour des observations et problèmes suivants :

- L'analogie entre les organisations morphologiques des accumulations de fer et de calcaire est troublante. G. BOCQUILLER (1971) suggère que cela pourrait résulter de ce que le calcaire et le fer s'accumulent au sein d'horizons préalablement lessivés, et qu'ils épigénisent des organisations éluviales.

- Comme pour le fer, l'étude de l'accumulation du calcaire gagnerait à être poursuivie dans des sols et des toposéquences où cette accumulation est discrète. Tel est par exemple le cas des régions tropicales arides sur socle granito-gneissique situées au Sud du Sahara (Mauritanie, Mali, Niger, Tchad).

- L'étude des voisins du calcium, à propriétés physico-chimiques semblables, serait profitable. Tel est le cas par exemple du magnésium qui s'accumule aussi dans les sols sous forme de carbonates : il ne faut pas cependant oublier le comportement très différent du Mg vis-à-vis de la silice.

D.- Les méthodes

Les principales observations faites à ce sujet sont les suivantes :

- Sur le terrain, la méthode d'étude détaillée de toposéquences est très "payante". Encore faut-il être sûr du choix fait : une cartographie détaillée doit absolument précéder le choix des toposéquences. Par ailleurs, il est préférable que les toposéquences choisies soient aussi courtes que possible. Pour les études de dynamique actuelle, il faut travailler non pas seulement au niveau d'une toposéquence, mais aussi au niveau d'un bassin versant qui doit être aussi petit que possible (la discussion concernant les études de dynamique actuelle n'a pas été approfondie ; elle a été réservée pour la journée du 1er Octobre, après l'exposé fait par P. AUDRY sur ce sujet).

- La nécessité de développer les études micromorphologiques n'est plus à démontrer. En particulier, ces études donnent aux pédologues une argumentation dont ils ne disposaient pas auparavant, argumentation qui est celle des géologues, basée sur la superposition des dépôts : elles permettent d'établir les étapes successives d'un mécanisme.

- L'utilisation du microscope à balayage fut évoquée, en particulier par N. LENNEUF qui l'emploie pour l'étude des surfaces des quartz. Ce microscope devrait permettre des observations très détaillées sur les revêtements, la porosité des agrégats, etc...

- Un bref tour d'horizon des nouvelles méthodes d'analyses utilisées à Bondy, fut présenté par B. DABIN, en particulier pour ce qui est des fractionnements des constituants.

- L'analyse globale des échantillons fut évoquée pour souligner ses insuffisances et l'intérêt qu'il y aurait à pouvoir analyser séparément les divers traits pédologiques reconnus micromorphologiquement (utilisation de la micro-sonde de CASTALING).

- Enfin, il est certain que des progrès peuvent encore être faits à l'aide des méthodes classiques. Par exemple : par l'utilisation plus fréquente de certaines mesures telles le potentiel redox ; par le couplage de certaines analyses (fractionnement puis analyses des diverses fractions ; examen microscopique de fractions granulométriques ; etc...); par une interprétation plus fouillée des résultats.

BULLETIN DE LIAISON
du
THEME B

Numéro 3
Octobre 1972

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

SOMMAIRE

Le thème B : bilan et perspectives, par A. Ruellan . . 3
Réunion des pédologues de l'ORSTOM : Compte-
rendu des séances consacrées au thème B (28 -
29 septembre 1971), par G. Bocquier, R. Boulet,
A. Ruellan 9
Les trois principaux types de toposéquences et les
grands traits de la pédogenèse sur le socle cristallo-
phyllien du Centre-Togo, par A. Lévêque 15
Premiers résultats d'une étude morphologique et
dynamique détaillée des sols cuirassés du centre-
sud de la Haute-Volta : les horizons ferruginisés
et les horizons d'altération sous-jacents, par
B. Kaloga 29
Analyses bibliographiques 45

