

**COMPTE RENDU DE LA PRESENTATION
DU
PROJET DE CLASSIFICATION DES SOLS**

**Lors des Journées du 13 Septembre 1979, PARIS
et 22-23 Novembre 1979, GAND**

P. SEGALEN

1

Dès Septembre 1974, le Comité Technique de Pédologie⁽¹⁾ avait chargé P. SEGALEN d'animer un groupe de travail destiné à faire des propositions pour une nouvelle classification des sols.

Avec l'aide de R. FAUCK, M. LAMOUREUX, A. PERRAUD, P. QUANTIN, P. ROEDERER, J. VIEILLEFON, une première approximation a été présentée à la réunion annuelle des pédologues de l'O.R.S.T.O.M. le 13 Septembre 1979, et soumise à la discussion. A cette réunion avaient été invités des pédologues de France et de l'étranger. Parmi ces derniers, on notait en particulier la présence de MM. HERBILLON, TAVERNIER et VERHEYE de Belgique, MM. BECH et CARDUS d'Espagne, W. SOMBRÖEK secrétaire général de l'A.I.S.S.

Par la suite, M. LAMOUREUX, P. QUANTIN et P. SEGALEN furent invités pendant deux jours à l'Université de Gand par le professeur R. TAVERNIER pour discuter du projet devant MM. G. SMITH des U.S.A. actuellement à Gand, BLOCKHUIS, SCHELLING et STEUR des Pays-Bas, MUKHTAR de l'A.C.S.A.D., ESWARAN et SYS de Gand, d'HOORE de Louvain.

Ce sont les observations et enseignements tirés de ces réunions, qui font l'objet d'une analyse dans le présent compte-rendu.

Je voudrais remercier tous mes collègues, cités plus haut, pour le travail long, patient et minutieux auquel ils ont bien voulu se livrer en plus de leurs occupations habituelles de bureau, de laboratoire ou de terrain. Ceci explique le temps nécessaire à la mise au point du document. Tous les rédacteurs appartiennent à l'ORSTOM ; le travail avait été engagé dans le cadre d'un groupe créé à la demande d'un comité technique de l'ORSTOM ; il était donc normal que le document porte le sigle de l'ORSTOM. Mais, il va de soi que le contenu n'engage que la responsabilité des membres du groupe. Il en est

(1). Se reporter aux procès-verbaux des C.T. du 20 Septembre 1974 et du 14 Juin 1977.

toujours ainsi lorsqu'un Orstomien publie un article, ou un ouvrage, dans une série de l'ORSTOM.

Le document, sorti des presses pendant la période des vacances, a été diffusé rapidement et de manière bien imparfaite, auprès des collègues de la section et auprès des membres de la collectivité pé-dologique française et étrangère, dont on pensait qu'ils seraient intéressés par le projet. Plusieurs d'entre eux avaient d'ailleurs demandé à en recevoir un exemplaire.

Aucun membre du groupe n'a pensé que le document présenté était d'emblée réussi au point de ne plus nécessiter de modification. C'est pourquoi, il fut indiqué qu'il constituait un projet et une première approximation à corriger et modifier.

Je voudrais remercier toutes les personnes qui ont bien voulu lire et commenter le texte en séance ou bien par lettre. Toutes les approbations, dont il ne sera pas fait mention ici ; toutes les critiques auxquelles il sera fait référence sont utiles et nécessaires pour corriger les erreurs et les imperfections inévitables lorsqu'on s'attaque à un projet aussi important.

Il n'est évidemment pas possible de donner ci-après, les questions, ou observations, ou critiques présentées par les participants aux deux réunions ni le contenu des lettres reçues. Les principaux sujets abordés ont été regroupés et les explications ou réponses proposées sont données ensuite.

1. POINTS DE LANGAGE ET DE VOCABULAIRE (BOULAINÉ).

De très nombreuses erreurs et impropriétés sont présentes dans le texte ; plusieurs lecteurs, en ont, à juste titre, relevé une liste trop longue. Divers reproches ont été formulés (J. BOULAINÉ en particulier) sur l'emploi d'un mot à préférer à tel autre. Beaucoup sont justifiés. J'en retiendrai cependant deux.

ENVIRONNEMENT - Il est en effet assuré que DOKUCHAEV ne le connaissait pas. Mais cela suffit-il à nous l'interdire ? En tous cas, BASINSKI (1959) l'a utilisé à plusieurs reprises dans le sens où il a été utilisé dans le texte.

De toute manière, la notion d'environnement comporte les facteurs responsables des processus de pédogenèse évoqués par DOKUCHAEV.

OBJECTIF et *OBJECTIVITE* - Ces mots ont été préférés à tout autre pour qualifier le système proposé. Le dictionnaire Larousse dit en effet pour objectif "*qui a rapport avec l'objet, qui existe indépendamment de la pensée*". C'est bien dans ce sens que le mot a été employé. Plus précisément objectif se rapporte à l'objet même de la classification sans référence *a priori* aux processus ou aux facteurs de formation. Il semblait que ce point avait été suffisamment explicité aux pages 6 et 7 notamment. Mais, il est évident *a posteriori* que des caractères peuvent refléter les processus de leur apparition, mais ceci fait partie de l'explication.

Le texte comprend un ensemble de termes nouveaux, considérés comme difficilement acceptables par les non-pédologues (A. LEVEQUE).

Il est certain que beaucoup de noms nouveaux ont été proposés mais accompagnés de définitions estimées suffisamment claires et précises. Il est, en effet, indispensable que des concepts nouveaux soient exprimés par des vocables différents de ceux utilisés jusqu'alors, de manière à susciter le moins de confusion possible. On peut même estimer

que l'on n'a pas été suffisamment loin dans ce domaine et que par exemple les termes de "*classe*" et "*sous-classe*" n'auraient pas dû être utilisés, car ils n'ont pas contribué à clarifier la définition fondamentale des sols.

Il est regretté également que des mots usuels tels que "*rendzine*", "*solonetz*" "*vertisol*" n'aient pas été conservés (LEVEQUE, MOINEREAU).

Cet aspect des choses avait été évoqué aux pages 153 et 154, mais sans doute pas assez clairement, lorsqu'on regrettait que des noms fort longs seraient un handicap. Il est certain que pas mal de noms usuels comme ceux indiqués peuvent très bien être conservés. Mais un mot peut-il avoir un sens global traditionnel et un autre plus précis et restreint en harmonie avec le reste du projet ? On peut même concevoir d'autres noms usuels ; mais ils ne peuvent l'être qu'avec leur définition ancienne.

De toute manière, l'exemple des autres sciences, au cours des cinquante dernières années montre qu'elles ont créé un langage encore beaucoup plus diversifié que celui de la pédologie. La "*Soil Taxonomy*" et bien d'autres classifications d'autres pays n'ont hésité à innover. A l'ORSTOM même, les propositions de CHATELIN vont beaucoup plus loin que les nôtres.

2. QUEL EST L'OBJECTIF FONDAMENTAL DE LA CLASSIFICATION PRESENTEE ? (AUBERT, HENIN, TAVERNIER).

Les auteurs n'ont pas souhaité faire un système à objectif aussi précis et utilitaire que celui qui est exposé dans le titre de la "*Soil Taxonomy*" et dont on rappelle qu'il est "*A basic system of classification for making and interpreting soil surveys*". Ils ont souhaité faire un système qui puisse répondre aux préoccupations et des scientifiques et des utilisateurs.

C'est dans cet esprit que les trois premiers niveaux ont été élaborés et que, dans le quatrième ont été regroupées, sans que la liste en soit considérée comme obligatoire ou même suffisante, des données propres aux sols et à leur environnement, données considérées comme ayant une répercussion directe sur la mise en valeur.

HENIN considère cette démarche comme dangereuse risquant même de bloquer les progrès de la connaissance. AUBERT, de son côté considère les "*variants*" comme un fourre-tout.

En fait, on a cherché à donner satisfaction aux deux utilisateurs de la classification. Le premier est le pédologue *sensu stricto* (si toutefois il existe) qui se contentera de *l'objet en soi* indépendamment de son usage. Dans une certaine mesure, les trois premiers niveaux répondent à cette préoccupation. Mais, si rien n'avait été prévu pour les aménageurs, quels reproches d'académisme n'aurait-on pas faits ?

C'est à l'utilisateur, en fonction de ses besoins précis, de compléter ou de réduire le niveau IV qui est juxtaposé à la classification proprement dite.

3. L'OBJET-SOL RESTE UN OBJET DE DISCUSSION (BOCQUIER, HENIN, RUELLAN).

Il apparaît utile de rappeler ici que les positions adoptées dans le projet ont été résumées aux pages 13 à 16 du texte. Ce sont effectivement des positions proches de celles de la *Soil Taxonomy*. Elles ont été retenues, car elles ont paru à la fois les plus valables et les plus faciles à utiliser, dans le monde entier, à l'heure actuelle. Ces positions s'appuient sur les auteurs ou les ouvrages qui ont paru les plus propres à cerner l'objet-sol tel qu'on le concevait. Il a été estimé également qu'il n'y avait pas lieu de s'étendre

sur des conceptions différentes ou du moins qui ne paraissent pas utilisables dans le monde entier dans un avenir proche. Par contre, les notions de pédon, polypédon, paraissent au contraire adaptées au but poursuivi et leurs auteurs normalement cités.

Certes, l'objet-sol reste difficile à délimiter et correspond en fait, comme le souligne HENIN à un *quasi-objet*, correspondant à la fois à des limites sur le terrain et aux concepts du pédologue qui l'étudie. Les notions de pédon et polypédon sont celles qui *actuellement*, paraissent les mieux adaptées pour la définition de l'objet-sol comme objet de référence dans une classification.

Il n'est pas interdit de prévoir qu'ultérieurement un autre objet-sol puisse se juxtaposer au précédent, voire le remplacer. Mais il ne nous apparaît pas que sa définition soit suffisamment avancée ni que sa généralisation soit possible.

4. HIERARCHIE DES CRITERES.

Cette hiérarchie a été contestée par HENIN en particulier. La position du groupe : placer les matériaux d'abord, le profil ensuite a été précisée aux pages 70 et suivantes. Apparemment les arguments présentés n'ont pas convaincu. Pourtant, si on examine attentivement certaines classifications, dont celle de la C.P.C.S., on constate aisément la place prééminente accordée à certains constituants. Il est apparu que ce qui était possible pour les uns, pouvait l'être pour les autres. Ce qui est possible pour la kaolinite et les sesquioxydes, peut également l'être pour les autres constituants.

D'ailleurs, à l'heure actuelle, les pédologues américains cherchent à donner plus d'importance aux constituants minéraux ; c'est ce qu'on voit en particulier dans le groupe de travail des "*Low activity clay soils*" où les constituants minéraux sont remontés de la famille au grand groupe.

En fait, dans le projet proposé, il a surtout paru *impossible* de présenter *ensemble* tous les caractères. L'objet-sol n'est véritablement situé dans la classification qu'au niveau II lorsque tous les caractères constitutifs et morphologiques ont été définis. Encore une fois, il est regrettable que, par souci de facilité sans doute et par habitude les termes de classe et sous-classe aient été conservés. De nouveaux noms auraient été utiles.

De toutes façons, la hiérarchie n'est adoptée que pour des raisons de commodité. Il s'agit en effet d'éviter des choix "*a priori*" et d'admettre le maximum de caractères. Le système est ainsi ouvert à l'acquisition de données nouvelles. Tous les caractères sont pris en compte successivement, à des niveaux distincts, afin de faciliter leur investigation et éviter une sélection arbitraire.

X Un examen attentif du système montre que l'on va de concepts généraux pour aller vers des caractères plus particuliers, comme cela se pratique dans toutes les classifications. En cela il est assurément descendant. Mais, en même temps, il se veut ascendant c'est-à-dire qu'en partant d'un sol, avec tous ses caractères, on cherche à les faire apparaître à tous les niveaux, en évitant tout choix arbitraire.

5. REFERENCE AUX CONSTITUANTS, A LEUR QUANTITE, OU BIEN AUX PROPRIETES QUI EN RESULTENT, CHARGES, SURFACE SPECIFIQUE...(HERBILLON, MOINEREAU).

Ceci apparaît tout à fait valable car ce qui compte c'est en effet l'action des constituants sur les propriétés du sol et son comportement plutôt que les constituants eux-mêmes. Ce qui compte dans un andosol c'est le comportement du couple allophane-matière organique / que l'existence de l'allophane ou de la matière organique.

Jus h

Mais est-on mieux armé, à l'heure actuelle, pour caractériser les comportements mieux que les constituants. La solution de ce problème pose un important problème technique (à la fois sur le plan de la méthodologie et celui de l'appareillage), dont je ne suis pas sûr qu'il soit soluble dans l'immédiat et dans le monde entier. Par ailleurs, il est connu que des constituants identiques, dans des conditions différentes peuvent avoir des comportements différents. C'est le cas pour les smectites ou l'halloysite.

Dans cet esprit, il pourrait être intéressant de regrouper les "classes" actuelles suivant leurs caractéristiques de charge ; ceci aurait pour résultat de distribuer les sols de manière différente (à la manière de ce que souhaite MOINEREAU).

- organosols, andosols, podzols : sols dominés par des matériaux non cristallins, à charge variable dépendant du pH.

- fermonosols, monosols, oxydisols : sols dominés par des produits cristallisés, oxydes, hydroxydes, argiles à charge variable dépendant du pH.

- bisols, ferbisols : sols dominés par des argiles à charge permanente.

Il est possible que ce mode de regroupement soit meilleur ou plus satisfaisant mais, un gros travail méthodologique resterait à faire pour mettre au point des techniques, pour l'appréciation des charges, de la capacité d'échange, qui fassent l'unanimité.

6. LE RECOURS A LA SOLUBILITE DES SELS N'APPARAÎT PAS APPROPRIÉ ET IL AURAIT ÉTÉ PRÉFÉRABLE DE SE RÉFÉRER AUX CATIONS ET ANIONS (CHEVERRY)

Il y avait diverses possibilités pour classer des sols contenant des sels (au sens large). Le classement par solubilité est apparu au groupe celui qui convenait le mieux. Leur regroupement dans une seule unité a de plus semblé préférable plutôt que de les disper-

ser dans plusieurs classes. Il sera toujours possible de donner plus d'importance à un sel particulier - comme le carbonate de sodium par exemple - dès que cela sera jugé nécessaire, comme cela a été fait pour le gypse.

7. REFERENCE AUX CONSTITUANTS ORGANIQUES (AUBERT, DUCHAUFOUR, LATHAM, LEVEQUE).

Il a été regretté le mode de référence fait aux constituants organiques, qui est effectivement assez proche de celui de la Soil Taxonomy. On s'en est expliqué à la page 27 du texte.

Beaucoup de pédologues savent reconnaître *mor*, *moder*, *mull* ; ils savent expliquer leur genèse et prédire leur évolution. Toutefois, lorsqu'on se réfère à leur définition⁽¹⁾, il est difficile de trouver le langage précis, standardisé, chiffré qui est nécessaire pour assurer la transmission des concepts et la coïncidence dans l'identification.

Lorsque ceci aura été assuré, par des méthodes et avec un langage que devront proposer les organiciens du sol, sur des fractions caractéristiques, il sera certainement possible d'incorporer ces constituants à un niveau adéquat du système.

8. REUNION DES CONSTITUANTS ET ORGANISATIONS (AUBERT, LATHAM).

Pour des raisons maintes fois exprimées, il n'a pas paru possible d'effectuer une telle réunion. Il est assuré qu'il y a des liaisons étroites entre les deux, qui sont spécifiques. Il est possible que ce soit l'avenir. Mais peut-on les définir de manière claire partout ? En attendant que ce soit possible, il a paru préférable de séparer les deux ensembles.

(1). DUCHAUFOUR et SOUCHIER, t.1, p. 65

9. LE RECOURS AU LABORATOIRE. DIVERS REGRETS APPARAISSENT CONCERNANT CE RECOURS (AUBERT, DUCHAUFOUR, HERBILLON, LEVEQUE, SOMBROEK).

Je voudrais rappeler ici que les laboratoires ont suivi une marche ascendante, tant en ce qui concerne la qualité et le nombre des appareils que des analyses produites. Les disciplines voisines y font largement appel depuis longtemps. Si les géologues ne peuvent se passer de l'observation sur le terrain, ils ne peuvent pas davantage renoncer au microscope polarisant.

On imagine mal qu'à l'heure actuelle, on demande à un pédologue de renoncer aux progrès apportés par le laboratoire. Plus on avance, plus on est dépendant du laboratoire. Je n'énumérerai pas ici toutes les données nécessaires à l'heure actuelle à la classification des sols dans n'importe quel système.

Deux choses sont recherchées dans le système proposé, à savoir que : a). les définitions, donc les catégories, soient basées sur des mesures précises et non sur l'appréciation individuelle, b). une série de définitions soit toujours doublée par une autre lorsqu'il est estimé que le matériel nécessaire pour obtenir les premières n'est pas toujours disponible : l'appréciation des constituants minéraux par la diffraction des rayons X par l'analyse thermique différentielle, par l'absorption dans l'infrarouge peut être remplacée par une analyse chimique plus traditionnelle, et plus accessible.

De plus, on peut toujours préférer le recours aux caractéristiques physiques. Mais en tout état de cause, il faut commencer par des déterminations précises de constituants et faire ensuite la correspondance avec la propriété observée. Après quoi, dans une région bien déterminée, le recours à l'analyse détaillée sera bien moins nécessaire. C'est ce qu'avait tenté de faire autrefois COMBEAU avec les mesures d'eau et les types de sols. Ce genre de corrélation est assez facile à réaliser, à l'intérieur d'une zone géographique déterminée. Elle nécessite, toujours, de bien caler ses observations par des déterminations précises.

De toutes façons, le recours au laboratoire, quel que soit le système est indispensable ; il deviendra de plus en plus important pour tenir compte des besoins croissants (dans le domaine de la microscopie par exemple).

10. DES REGRETS ONT ETE EXPRIMES SUR LES VALEURS LIMITES QUI ONT ETE INTRODUITES (AUBERT, LATHAM).

En ce qui concerne l'existence même de ces limites, on ne peut que répéter ici que ces limites, qu'on peut remplacer parfois par des fourchettes, constituent un des points essentiels du système. Ils évitent la dispersion des opinions et permettent à plusieurs pédologues de se mettre d'accord sur un nom, en se basant sur les caractéristiques, sans interprétation.

Il va de soi, par contre, que les valeurs limites proposées peuvent faire l'objet de discussions et d'ajustements ; le groupe serait dans ce domaine particulièrement heureux des propositions concrètes qui pourraient être faites pour les améliorer.

11. UN CERTAIN NOMBRE DE VALEURS ONT ETE CONSIDERES COMME INADEQUATES (DUCHAUFOR, TAVERNIER, BLOCKHUIS).

La séparation de catégories basées sur la présence ou l'absence d'oxydes de fer libre est apparue au groupe particulièrement importante, comme elle l'est déjà dans la classification C.P.C.S. Sans doute la valeur proposée, qui résulte de l'examen de nombreux résultats publiés dans la littérature, aura-t-elle besoin d'être modulée, et associée à d'autres valeurs comme la teneur en argile du sol, le rapport Fer libre/Fer total etc.

De même, la teneur limite en sable a-t-elle parue trop élevée. Cette valeur devra être réexaminée et une valeur inférieure proposée.

12. LES BISIALSOLS SONT CONSIDERES COMME TROP IMPORTANTS ET COMME CONSTITUANT UNE UNITE TROP VOLUMINEUSE (AUBERT, DUCHAUFOUR, HERBILLON).

Dans un premier temps, ce problème n'est pas intervenu dans la mise sur pied des unités. Un découpage ultérieur peut toujours être envisagé après décision sur les critères qui seront retenus pour procéder à une séparation ; car, chaque unité a une définition propre.

Mais ce défaut existe aussi dans bien d'autres systèmes où certaines unités sont très grandes par rapport à d'autres (Ferrallitiques dans le système C.P.C.S. par exemple).

13. REFERENCE AUX PROCESSUS. LEVEQUE, EN PARTICULIER, FAIT ALLUSION A LA CITATION DE G. SMITH A CE SUJET ET ESTIME QUE LA SEVERITE SUR CE POINT EST EXCESSIVE.

Ce point est pourtant primordial. Dans l'esprit du groupe et dans celui de nombreux collègues, il est essentiel de faire la part entre processus et facteurs de formation du sol d'une part et la classification d'autre part.

Il ne s'agit en rien d'une condamnation de l'étude des processus et des facteurs, que chaque membre du groupe fait et continuera à faire. Les motivations personnelles signifient une chose très simple et nullement péjorative et que tout le monde peut vérifier facilement, est que chacun a tendance à classer les sols à sa façon s'il n'y a pas de règles et limites précises pour le faire. C'est pourquoi, on souhaite éviter cette difficulté en calant la classification sur des observations standardisées ou des mesures et non sur des jugements de valeur même s'ils sont excellents.

14. LES PREOCCUPATIONS CARTOGRAPHIQUES (LEVEQUE, MOINEREAU, SMITH).

Ces préoccupations n'ont jamais été absentes au cours de l'élaboration du système proposé. D'ailleurs, tous les exemples fournis dans le livret proviennent de documents officiels, où les sols ont été classés dans un ou plusieurs autres systèmes.

Quel que soit le mode de cartographie adopté, et il s'en développe plusieurs très différents à l'heure actuelle chez les pédologues de l'ORSTOM, il faudra toujours mettre un nom sur les sols, et par conséquent recourir à un système de classification ; le nom envisagé pourra concerner une unité entière ou une partie de celle-ci.

Certains ont pu trouver le système trop lourd, avec trop de niveaux ou de subdivisions. L'objectif recherché a été de rien perdre de l'information recueillie sur le sol et même de susciter cette information. On n'a pas estimé que cette information pouvait gêner le cartographe. Par contre, un problème important peut être la miniaturisation du nom pour le rendre manipulable de manière commode.

De plus, le système doit permettre un accès plus facile à la Banque de données et à l'utilisation de l'informatique.

L'application de cas concrets reste à faire. L'opinion de G. SMITH mérite d'être rappelée ici. Il lui semble qu'au niveau des grandes échelles, l'application ne doit pas être très difficile ; par contre, il prévoit qu'au niveau des petites échelles, certaines classes occuperont de trop grandes superficies. Mais ce problème n'est pas spécial à ce système de classification. Il suffit de voir la carte des sols d'Amérique du Sud de la FAO-UNESCO pour voir que l'Amazonie présentera un aspect analogue dans la plupart des classifications (dans l'état actuel de nos connaissances).

Quoiqu'il en soit, il n'est pas possible de se faire une idée précise, avant d'avoir essayé.

15. CORRELATIONS AVEC D'AUTRES SYSTEMES. DUCHAUFOUR PENSE QU'ELLES SERONT DIFFICILES.

Elles le seront si des données essentielles permettant le passage d'un système à un autre manquent. C'est le cas par exemple pour passer du système CPCS à la *Soil Taxonomy* lorsqu'on ne dispose pas de données sur les régimes hydrique et thermique. Il peut être difficile de réaliser des passages du système CPCS vers le système proposé si on ne dispose pas de données sur le contenu en oxydes de fer libre, par exemple. Par contre, dans le système objectif, les données utilisées sont nombreuses, ce qui facilite le passage vers tout autre système.

16. LES POINTS COMMUNS AVEC LA *SOIL TAXONOMY*, ONT FRAPPE RUELLAN.

Il est exact que la *Soil Taxonomy* constitue un acquis considérable qu'il n'était pas possible de le négliger. Certes, la manière de définir les diverses unités est directement inspirée du système américain. C'est en pensant à lui qu'on a cherché à approfondir les définitions des unités à tous les niveaux.

Mais les ressemblances s'arrêtent là, car la démarche suivie pour construire le système est fondamentalement différente. Les différences sont considérables et ont été indiquées aux pages 147-148, et ne seront pas reprises ici.

EN CONCLUSION.

Le groupe de travail qui a été nourri tout entier par la pédologie française et orstomienne, pendant de nombreuses années, n'a pas renoncé de gaité de coeur au système qui était le sien.

Les voyages hors de la zone francophone montrent que les pédologues ont de plus en plus besoin de données sûres et précises sur lesquelles tous peuvent se trouver d'accord. Ce sont les données disponibles avec la méthodologie d'aujourd'hui qui doivent être utilisées.

C'est maintenant qu'un nouveau système est nécessaire et non dans dix ou vingt ans. Nous pensons que nous avons un mot à dire dès aujourd'hui. Sinon, d'ici peu, le terrain sera entièrement occupé par d'autres.

Ségalen Pierre.

Compte-rendu de la présentation du projet de classification des sols lors des journées du 13 septembre 1979, Paris, et 22-23 novembre 1979, Gand.

sl : sn, 1979, 15 p. multigr.