



HAL
open science

Le concept de sol et son evolution

Gwendal Monnier

► **To cite this version:**

Gwendal Monnier. Le concept de sol et son evolution. Science du sol, 1966, 1, pp.89-111. hal-02731924

HAL Id: hal-02731924

<https://hal.inrae.fr/hal-02731924>

Submitted on 2 Jun 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

LE CONCEPT DE SOL ET SON EVOLUTION

G. MONNIER

(Laboratoire des Sols — I.N.R.A.)

SOMMAIRE

Jusqu'au début du XX^e siècle, la conception que l'on avait du sol était imprécise et très orientée vers une application agronomique.

Après la création par DOKOUTCHAEV du concept de sol considéré comme un corps naturel, une science autonome a pu se développer.

De nos jours trois préoccupations principales se partagent les chercheurs qui étudient le sol : géographique, édaphique et proprement pédologique.

Par l'étude critique des principes des différentes classifications de sols, on a cherché à préciser l'idée que se faisaient leurs auteurs de l'objet de leur étude et l'on a tenté de situer le sol par rapport aux concepts voisins de terre et de terrain.

INTRODUCTION.

Nous nous proposons l'étude épistémologique des concepts qui concernent le matériau recouvrant la surface terrestre, c'est-à-dire qui permettent de définir ce que l'on appelle les terrains.

En effet, quel que soit le but poursuivi, on est conduit à évoquer et à préciser les propriétés d'une surface parce qu'on ne peut porter de jugement, valable par rapport à une application, que dans cette perspective, quelle que soit l'homogénéité du milieu considéré.

Il s'ensuit que c'est de cette donnée immédiate, qu'est le terrain, que doit partir toute l'analyse et que c'est à ce niveau que doit se faire toute synthèse. Cette sorte de cycle imposé au raisonnement présente d'ailleurs une telle cohérence qu'en dépit de tous les efforts, à commencer par ceux du langage lui-même, on n'a pas réussi à procéder d'une manière définitive à l'analyse des éléments qui le composent.

Dans ces conditions, l'étude du concept de *sol* que nous nous sommes d'abord fixée s'étendra d'elle-même aux concepts associés de *terre* et de *terrain* et elle sera amenée à utiliser toutes les tentatives d'analyse qui, elles, apparaissent sous leur aspect linguistique, technique ou scientifique.

I. — LES CONCEPTIONS ANTERIEURES AUX TRAVAUX DE DOKUCHAEF.

Etymologiquement issu du latin *solum*, le sol désigne le terrain sur lequel on bâtit, on marche.

Le « Grand Dictionnaire Universel du XIX^e siècle de P. LAROUSSE (1875) définit le sol comme « un terrain considéré quant à sa nature et à ses qualités productrices ».

Trois thèmes ressortent de cette définition :

— Le sol apparaît non en tant que concept indépendant, mais comme un des aspects du terrain lui-même défini comme une surface.

— La première caractéristique du terrain qui est à l'origine de la notion de sol est sa nature. A cet égard, le sol est donc considéré comme un matériau.

— La deuxième propriété du terrain qui conduit dans la définition du Larousse à l'idée de sol est sa « qualité productrice », la production implicitement désignée étant évidemment agricole. Il apparaît ainsi qu'à cette époque, la définition orientait nettement le concept commun de sol en direction d'un but utilitaire particulier.

Au mot « terre » le même ouvrage propose un double sens :

— La terre désigne d'abord « un domaine rural » un « terrain cultivé ». Il s'agit là d'une acception sensiblement équivalente à celle, actuelle, du « land » anglo-saxon.

— Mais la terre désigne également « une matière friable, insoluble dans l'eau, plus ou moins propre au développement des végétaux ». Nous retrouvons ici la notion de matériau et l'orientation édaphique particulière, déjà contenue dans la définition du sol.

L'interchangeabilité des trois termes : sol, terre, terrain est presque complète.

A peu près à la même époque, le Dictionnaire de la Langue Française de E. LITTRE (1877) fournit des définitions plus précises.

Le sol devient « la couche supérieure des terrains agricoles » tout en restant « le terrain considéré par rapport à sa nature et à sa qualité ».

Sous l'influence de l'agronome GASPARI, avec lequel LITTRE était lié, une intéressante précision nous est fournie sous la rubrique « Agriculture ».

Le sol y est divisé en *sol actif* « portion entamée par les instruments aratoires, celle qui reçoit les engrais et les semences (...), sert directement à la végétation de la plupart des plantes herbacées » ; et en *sol inerte* « portion placée entre le sol actif et le *sous sol* et reposant sur ce dernier ». Le sous-sol est l'assise de base sur laquelle repose la terre végétale ou servant de base à une construction quelconque.

LITTRE et, à travers lui, GASPARI (1843) introduisent ainsi une stratigraphie dans le sol.

Quant à la terre, elle est définie comme « le sol considéré relativement à sa composition et comme une matière ou substance particulière ».

Le terrain est un espace de terre plus ou moins étendu, considéré d'une manière générale. Le mot devient synonyme de « terroir » quand il s'agit d'un terrain par rapport à une production agricole.

On constate que, de LAROUSSE à LITTRE, l'évolution est très nette. A la confusion entre sol, terre et terrain, notée chez le premier, succèdent chez le second des définitions distinctes, beaucoup plus précises et assez proches des acceptions courantes à l'époque actuelle.

On trouve des définitions générales différentes de celles qui sont relatives aux sens particuliers propres à l'agriculture. L'élargissement, la diversification et la précision des concepts sont nets.

Il reste que, plus encore que ceux de terre ou de terrain, le concept de sol reste dominé par des préoccupations édaphiques ou de technique agricole.

Les conceptions des techniciens du Génie Civil :

Après avoir constaté l'orientation agricole des définitions des Dictionnaires, il est intéressant de noter les conceptions d'ingénieurs amenés à considérer le sol à un tout autre point de vue.

A.C. ORVEDAL (1964), dans un rapport sur les applications possibles des études aux Etats-Unis à l'art de l'ingénieur, indique que pour ce dernier « le sol est constitué par la totalité de n'importe quel matériau meuble et terreux placé au-dessus de l'assise rocheuse ». Se plaçant à un point de vue délibérément technologique, cet auteur fournit un complément à cette définition : « le sol est quelque chose qui sert à construire, ou sur lequel on construit ».

Sur cette base, les ingénieurs de Génie Civil américain semblent d'accord sur les propriétés ou les caractères devant servir de base au classement (il est difficile de parler de classification) des sols : la granulométrie, les indices de plasticité et de liquidité, le taux de matières organiques. Cet accord permet de considérer que la conception des objets classés est claire et précise.

En France, PELTIER (1959), dans le Manuel du Laboratoire Routier, modifie quelque peu la définition : « le sol est un ensemble formé essentiellement de grains solides distincts et pouvant contenir, en outre, de l'air et de l'eau ». Pour fixer ces idées, « un sable humide ou non est l'exemple typique du sol ». D'après ceci, un macadam, précise PELTIER, peut être considéré comme un sol à gros éléments.

Le sol apparaît donc comme un matériau considéré indépendamment de son origine et de sa situation, ce qui élargit la définition américaine. La mise en place fait appel à la notion de sous-sol : on construit sur un sous-sol et non pas sur un sol.

Ces différences ne sont toutefois que de forme. En effet, ingénieurs français et américains retiennent les mêmes critères de classement puisque PELTIER considère qu'un sol est défini par sa courbe de granulométrie et ses limites d'ATTERBERG (liquidité, plasticité, retrait).

Ainsi le sol est conçu par les techniciens du Génie Civil comme un matériau homogène défini par certains caractères constitutifs et surtout par son comportement dans des conditions précises en vue d'une application technologique très particulière.

Ce concept se rapproche surtout de celui de terre, tel que nous l'avons vu définir dans le « Littré ».

Les conceptions des agronomes anciens :

Elles reposent sur deux bases (HENIN S., 1957). L'une était philosophique et liée à l'importance de l'humus. A une époque où l'on pensait que la nutrition des végétaux s'effectuait uniquement à partir des matières organiques contenues dans le sol, ce dernier était très étroitement assimilé à l'humus considéré comme la base indispensable de la vie.

Il persiste d'ailleurs, à notre époque, des séquelles de cette conception. La terre végétale est couramment opposée au sous-sol, c'est-à-dire à une formation située hors du sol, à cause de sa faible teneur en humus. Les difficultés que l'on éprouve à mettre en évidence, sans ambiguïté, les rôles complexes et nombreux des substances organiques contenues dans le sol sur la production des récoltes, ne peuvent que donner corps à cette conception quasi mythique de l'humus.

La deuxième idée est évidemment une conception utilitaire : le sol est avant tout la base de la production agricole.

Nous avons vu que GASPARDIN, s'il proposait une subdivision en couches distinctes, ne le faisait pas en se référant à des caractères intrinsèques du matériau, mais par rapport aux plantes cultivées ou aux techniques agricoles : le « sol actif » est ainsi qualifié en raison de son importance agricole. Les adjectifs « actif » et « inerte » soulignent clairement cette préoccupation dominante.

Ces conceptions étaient les plus répandues au XIX^e siècle et au début du XX^e siècle.

Pour HILGARD (E. W.) (in Soil Survey Manual, 1951), le sol est la matière première plus ou moins meuble et friable dans laquelle les végétaux, grâce à leurs racines, peuvent trouver effectivement un point d'attache, de la nourriture, ainsi que d'autres conditions de croissance.

Pour WILLIAMS (in Margulis, 1954), le sol est la couche supérieure meuble des continents qui présente la qualité de fertilité et qui est capable de porter des récoltes. Notons que la définition est ici plus nettement technologique que celle de HILGARD. Il est question de *fertilité* et de *récolte* et non plus de végétaux en général.

A partir de ces conceptions, les classifications reposaient essentiellement sur les propriétés du sol susceptibles d'influencer ses qualités productives. C'est ainsi qu'Olivier de SERRES distinguait déjà les terres sableuses et les terres argileuses.

D'autre part, cette attitude générale explique l'interdépendance et la confusion dans le monde agricole d'alors et d'aujourd'hui du sol, de la terre et du terrain. L'orientation, la situation topographique sont des critères aussi importants pour la mise en valeur que les caractéristiques du matériau. Nous retrouverons ces divers éléments dans les tentatives actuelles d'évaluation de l'aptitude des champs à la culture et de leur classification.

Les classifications vernaculaires :

Elles permettent de distinguer et de désigner les sols considérés par les agriculteurs qui s'appuient sur un ensemble de propriétés ou sur une propriété dominante.

Les critères qui entrent implicitement en jeu sont nombreux et

varient suivant les régions et les formations intéressées. Citons la texture de la couche arable, son épaisseur, sa couleur, son comportement physique vis-à-vis de l'eau, ou mécanique vis-à-vis des instruments aratoires, la pente du terrain, la richesse en cailloux, etc...

Les sols ainsi regroupés le sont sous des vocables très variables pour des formations comparables mais situées dans de petites régions différentes. Ils présentent fréquemment entre eux des caractères communs de constitution dont l'appréciation directe était inaccessible aux agriculteurs, mais dont ils connaissaient empiriquement les conséquences globales.

Nous avons pu constater en de nombreuses occasions que l'étude détaillée au champ et au laboratoire des divers types de sols traditionnellement distingués dans une région permettait de vérifier le bien-fondé de ces classifications.

Qui plus est, certaines dénominations vernaculaires préparent parfois, par le caractère synthétique du système qu'elles recouvrent, une attitude proprement pédologique. Il suffit de rapprocher les types vernaculaires de « terre de Groix » et de « champagne » du groupe pédologique des rendzines pour s'en persuader. Du reste, nous le verrons, DOKUTCHAEF a imaginé le sol en tant qu'objet naturel en étudiant un type vernaculaire de sol russe : le Tchernoziom.

Mais, dans d'autres cas, par exemple celui de formations moins caractérisées, les dénominations sont basées sur des éléments plus disparates et plus orientés.

Les limites de telles conceptions empiriques et des classifications qui en découlent, si l'on excepte certains cas qui restent peu nombreux, apparaissent clairement.

— *Les classifications vernaculaires ne sont pas générales* : elles permettent essentiellement des comparaisons au sein d'une petite région. Telle formation qualifiée ici de « légère » ou de « petite terre » parce qu'opposée à des terres très argileuses, sera ailleurs dénommée « battante » parce que c'est ce dernier caractère qui la distinguera le mieux des terres voisines.

— D'autre part, malgré les amorces de synthèse qu'elles renferment, ces classifications ne sont pas explicatives ; elles ne permettent pas de comprendre ou de prévoir les limites géographiques entre les différentes catégories. Telles quelles, elles ne peuvent, en définitive, servir qu'à des fins agricoles.

C'est pour remédier à de telles insuffisances que RISLER a cherché dans la géologie un élément susceptible de venir renforcer le concept de sol.

La conception géologique de RISLER :

En fait, RISLER (1889-1897) ne définit pas le sol à partir de données géologiques. Sa tentative consiste à faire apparaître un lien entre les sols d'une petite région géographique.

Spécialiste des problèmes d'agriculture comparée, il trouvait intéressantes les classifications vernaculaires dans la mesure où elles permettaient de distinguer autre chose que la texture de la couche arable.

Il s'appuie sur la notion de « pays » défini comme « un ordre tout particulier de terrain dans un ordre étendu ». Les limites en sont, dit-il, faciles à saisir en se basant sur le substratum géologique.

Bien que basée sur la géologie, cette démarche est différente de celle de FALLOW (in Soil Classification, 7th approximation, 1960) pour lequel « le sol est la couche superficielle en voie de décomposition de la couche terrestre solide ». Elle est également fort différente de l'attitude des agronomes. Il ne s'agit plus de définir et de caractériser des supports de végétation, mais de tenter une synthèse entre les différents éléments du paysage. On peut penser que le fait que RISLER ait vécu en France, où le climat varie beaucoup moins que la nature du substratum géologique, n'est pas étranger au choix de ce dernier comme élément de base de cette synthèse.

Enfin, à côté de cette recherche d'une explication, ce qui caractérise le mieux son œuvre, c'est sa préoccupation géographique. Cette orientation et celle, édaphique, des agronomes principalement, mais aussi des phytosociologues et des microbiologistes du sol, vont, malgré la naissance et le développement de la pédologie après DOKUTCHAEF, continuer jusqu'à nos jours à influencer les chercheurs spécialisés dans l'étude du sol.

II. — DOKUTCHAEF : NAISSANCE DE LA PEDOLOGIE.

C'est à la fin du XIX^e siècle que prit naissance en Russie une conception véritablement originale du sol.

Il n'est pas inutile, à ce propos, d'examiner le contexte dans lequel s'est élaboré le concept qui a permis le développement d'une branche nouvelle des sciences naturelles : la pédologie.

Tout d'abord, DOKUTCHAEF était un géologue. Comme le note MARGULIS (1954), cette formation devait le rendre peu enclin à réserver une importance particulière à la couche labourée. Par contre, on peut admettre, avec S. HENIN (1957), que c'est l'application au sol des méthodes géologiques d'étude de coupes verticales et l'importance accordée aux strates qui l'auraient amené à mettre en évidence la constance des caractères des divers horizons dans une région donnée, observation qui est à la base de ses conceptions nouvelles. Rappelons, de plus, que DOKUTCHAEF a commencé son travail sur le Tchernoziom qui était déjà un type vernaculaire reconnu.

Pour J. J. BASINSKI (1959), les raisons de l'attitude russe, en général, et de celle de DOKUTCHAEF, en particulier, sont d'abord liées aux caractères géographiques du pays : son échelle continentale, la succession de climats très différents du nord au sud, la présence d'importantes surfaces de sols vierges, qui est une cause supplémentaire du peu d'importance attachée à la couche arable.

BASINSKI souligne également le fait que DOKUTCHAEF et ses premiers disciples ont été placés devant la nécessité d'inventorier rapidement les sols de grandes surfaces sans avoir la possibilité d'étudier à fond les objets à classer. Ceci devait les pousser à adopter une attitude de synthèse à partir de l'observation des aspects morphologiques des

coupes de terrain. Cette attitude peut d'ailleurs découler aussi, toujours selon BASINSKI, de la tendance intellectuelle générale du XIX^e siècle et du début du XX^e à dépasser le recensement et à rechercher l'explication.

La définition du sol de DOKUTCHAEF gagne à être placée et examinée dans ce contexte :

« Le sol est une création (formation) naturelle au même titre qu'un animal, qu'un végétal ou qu'une roche. Cette création résulte de l'action cumulative de cinq facteurs : 1) le climat ; 2) les organismes végétaux et animaux ; 3) la roche-mère ; 4) le relief ; 5) le temps. »

Pour la première fois, le sol devient *en soi* un objet d'étude, il est en effet considéré comme un corps naturel et indépendant, avec une organisation morphologique définie exprimée principalement par la structure du profil et résultant de processus pédogénétiques déterminés et dirigés par les facteurs environnants.

Cette conception est d'autant plus importante qu'elle apporte, outre une définition du sol, une méthode d'étude ; l'observation de la morphologie du profil de sol, et un principe de coordination : l'action cumulative des facteurs de la pédogénèse. DOKUTCHAEF a même la coquetterie d'exprimer cette action sous une forme mathématique : ($s = f$) (cl, o, r, p, t) où se retrouvent les cinq facteurs concernés.

Parmi ces facteurs, l'un apparaît à DOKUTCHAEF jouer un rôle premier : le climat. C'est ainsi qu'apparaît la notion des zonalités horizontales (latitudes) et verticales (altitudes) qui traduit l'importance générale des facteurs climatiques.

Les conséquences de l'attitude nouvelle ainsi définie sont extrêmement importantes.

— Pour la première fois, on se dégage nettement de toute arrière-pensée utilitaire au niveau des concepts : cela représente, pour la pédologie, un gage de ses possibilités d'extension et de la généralité de son objet qui la rend digne du nom de science.

— Le sol devenant un corps naturel et indépendant, à morphologie distincte, peut faire l'objet d'une classification naturelle ou scientifique.

Certes, l'application, par DOKUTCHAEF, de ses principes à la classification des sols russes a présenté certaines difficultés logiques, en particulier à propos de la création d'unités taxonomiques (sols alluviaux ou marécageux) qui ne rentraient pas dans son concept de sol. Il reste que les auteurs russes : SIBIRBZEF, SAKHAROV, GLINKA, etc... (in BASINSKI, 1959) reprirent son concept de base tout en modifiant sa classification pour la rendre plus générale.

Ainsi, avec l'œuvre de DOKUTCHAEF est née une attitude synthétique vis-à-vis du sol, attitude que nous qualifierons désormais de *pédologique* et qui s'oppose aux orientations édaphologiques ou techniques des agronomes et des ingénieurs et aux orientations géographiques.

III. — EVOLUTION DU CONCEPT DE SOL.

Nous nous proposons maintenant d'examiner la façon dont a évolué ce concept dans les diverses écoles qui l'ont pris comme base, comment on l'a précisé, comment il a été utilisé par les diverses disciplines et

aussi comment il peut aider à résoudre les problèmes dont il s'est délibérément écarté à sa naissance.

En ce qui concerne le premier point, l'évolution du concept de sol chez MARBUT C. F. (in *Life and Work of C. F. MARBUT*, 1942) est riche d'enseignements. Dans les publications de cet auteur, datant d'avant la connaissance des travaux de l'Ecole Russe, le sol est considéré comme un matériau qu'on peut classer d'après sa texture ou les caractères de la roche sous-jacente.

A partir de 1913, MARBUT adopte la conception du sol en tant qu'objet naturel composé d'horizons. L'intérêt de son attitude est qu'elle est extrême. Une notion prédominante dans sa classification est celle des sols « mûrs ». Par analogie, avec ce qui se passe chez les êtres vivants, les caractères des sols « immaturés » ne sont pas retenus dans la définition des classes taxonomiques.

Il semble, d'ailleurs, que la comparaison contenue dans la définition de DOKUTCHAEF entre les sols, d'une part, les animaux et les plantes, de l'autre, ait été à l'origine d'une conception du sol en tant que création « vivante ». MARGULIS (1954) remarque que, par suite d'une traduction imprécise, le qualificatif « génétique », utilisé par les Russes à propos de leur approche, a pu être rapporté au substantif « gène », alors qu'il devait être rattaché à la « genèse » ou « formation ». Le même auteur commente cette confusion en soulignant que le sol n'est pas un organisme vivant et que c'est seulement, comme on le dit d'une ville, qu'on peut dire qu'un sol vit, respire ou meurt.

Plus récemment, AUBERT G. (1963) juge encore nécessaire de préciser que les sols ne descendent pas les uns des autres comme des êtres vivants et que, par conséquent, on ne peut trouver de principe de filiation susceptible de servir de critère taxonomique.

Le fait que cette mise au point ait été faite par un des spécialistes les plus au fait des diverses attitudes dans le monde de la pédologie semble indiquer que la confusion n'est pas entièrement dissipée.

Sol et non-sol :

Les premières questions que l'on a pu et que l'on peut encore se poser concernent l'extension du sol en général, indépendamment des limites entre les différentes catégories établies. C'est le problème du « sol » et du « non-sol », particulièrement étudié dans l'introduction à la 7^e approximation de « Soil Classification, a comprehensive system » (1960).

Le sol y est défini comme « un continuum » qui comprend l'ensemble des corps naturels situés à la surface terrestre, contenant de la matière vivante et portant ou pouvant porter une végétation. Sa limite naturelle supérieure est l'air ou l'eau. Ses limites latérales sont les eaux profondes, les roches, les glaces, les sels, les « dunes vives de désert ».

On notera, tout d'abord, que tout en contenant la notion de corps naturel, cette définition s'écarte de celle de DOKUTCHAEF en ce sens qu'elle n'est pas explicitement génétique, mais qu'elle se réfère, par contre, au contenu vivant du sol et à la vocation édaphique du sol.

Cette conception semble, à certains égards, trop restrictive, ne permettant pas de tracer une classification générale. On peut, en effet, ima-

giner des sols tels que sans être ni roche, ni sel, ni dune vive, ils ne portent ni ne puissent porter, tels qu'ils sont, aucune végétation. D'autre part, des travaux expérimentaux récents ont pu montrer que des processus, comme la latéritisation, pouvaient intervenir, indépendamment de toute substance organique vivante ou inerte. (PEDRO G., 1964).

La fixation de la limite inférieure entre le sol et le non-sol sous-jacent est dans la conception américaine assez imprécise. Elle peut se situer, soit à la base de la couche la plus profonde différente de la roche-mère non transformée, soit au niveau le plus profond atteint par l'enracinement des végétaux pérenne-indigènes. Dans la pratique, c'est de ces deux critères celui qui fournit la plus grande épaisseur de sol qui est retenu.

Cette attitude traduit une incertitude notable au niveau du concept même de sol. Si, en effet, ce dernier est un corps naturel résultant de l'action de différents facteurs sur la roche-mère, sa limite inférieure doit être obligatoirement la surface plane ou gauche de la roche originelle non transformée. Que cette limite soit difficile, peut-être même provisoirement impossible, à fixer dans le cas de certaines roches-mères meubles ne doit rien changer au principe qui la détermine.

Si, au contraire, « sol » est pris dans son acception traditionnelle de milieu naturel où se développent, ou peuvent se développer, les plantes terrestres, alors seule la profondeur d'enracinement maximum peut en fixer la limite inférieure. Seule, cette dernière définition est en accord avec la conception du sol telle que nous en avons reproduit l'énoncé ci-dessus.

En fait, la pensée des auteurs est malgré tout imprégnée de l'approche pédogénétique, généralement associée au concept du sol considéré comme un corps naturel.

De plus, pouvoir fixer commodément sur le terrain, et rapidement dans tous les cas, une limite indispensable à la détermination du cadre des observations est évidemment nécessaire dans tout travail d'inventaire ou de cartographie.

L'importance des préoccupations principales du chercheur sur la conception qu'il a du sol est parfaitement illustrée par l'attitude de PALLMANN (1947). Pour cet auteur, tout ce qui est support d'une végétation, même primitive, mérite le nom de sol. Ainsi, une roche support de lichen est un sol et les zones immergées côtières sont des sols pour autant que s'y développent des végétaux fixés.

PALLMANN justifie sa position par le fait que la définition du sol qu'il retient — formation résultant de l'action de différents facteurs — reste qualitative et qu'elle ne précise pas dans quelle mesure les facteurs ont agi.

On le suit aisément lorsqu'il constate que le degré d'évolution du sol n'est pas compris dans la définition et que, seule, une pédologie s'intéressant à tous les sols « mûrs » ou non, ayant ou non un intérêt agronomique ou forestier, méritera d'être considérée comme une véritable science naturelle autonome.

Par contre, on doit noter que le critère déterminant retenu pour distinguer le « sol » du « non-sol », la qualité de support de végétation n'est pas en accord avec le concept définissant le sol lui-même.

Le « sol » et les « individus-sols » :

Le sol étant supposé défini comme un continuum, on doit admettre que ce dernier est constitué par la juxtaposition d'individus-sols. Ces derniers, en raison du caractère continu des variations des différents facteurs qui leur ont donné naissance, ne peuvent être, sauf cas particuliers, des entités très distinctes limitées par des contours bien définis. Au contraire, chaque individu-sol passe graduellement à d'autres individus-sols dont les propriétés sont différentes. Il est défini par rapport à une référence qui, classiquement, est concrétisée par un profil, c'est-à-dire par les caractéristiques morphologiques d'une coupe verticale.

Le choix d'une telle référence présente certains inconvénients :

— Le plus fondamental résulte du fait que les processus à l'origine des caractéristiques du sol n'interviennent pas nécessairement ni uniquement dans une direction verticale. La discontinuité ou l'hétérogénéité d'un horizon sont parfois fondamentales dans la compréhension de la pédogénèse.

— D'autre part, les profils observés diffèrent nécessairement les uns des autres par, au moins, un caractère. Les individus-sols concrétisés par des profils différents se multiplient à l'infini. Leur regroupement dans l'unité taxonomique la plus basse devient très difficile dans la pratique.

Aussi cette base de l'étude du sol qui est le profil est-elle de plus en plus discutée, semble-t-il. T. A. JONES (1959), intervenant dans une discussion entre KUBIENÀ et LEEPER, portant sur le nombre de caractéristiques permettant une classification naturelle des sols, considère que beaucoup de pédologues ont perdu de vue le sol pour ne plus s'occuper que des profils qui, seuls, sont décrits et classés. JONES va même jusqu'à voir dans cette confusion la cause principale des difficultés éprouvées à élaborer des classifications à la fois scientifiques et utilisables à des fins de cartographie ou de mise en valeur agricole.

Ceci explique l'apparition récente (SIMONSON R. W. et GARDNER D. R., 1960) d'un nouveau support concret au concept de sol, le *pédon*, destiné à remplacer le profil dont on avait éprouvé l'insuffisance, tant d'un point de vue pratique que d'un point de vue fondamental.

Le pédon est défini comme « le plus petit volume permettant l'étude de tous les horizons ». C'est le volume élémentaire de la pédogénèse.

L'individu-sol est alors composé « d'un ou de plusieurs pédons contigus limités de tous côtés par du « non-sol » ou par des pédons d'un caractère différent ».

Le sol élémentaire est dans cet optique tridimensionnel. On doit, toutefois, remarquer que l'origine de ce passage d'une section à un volume de référence ne provient pas uniquement d'une nécessité liée au concept de sol. Des considérations pratiques semblent avoir joué un rôle important dans les motivations des pédologues qui ont présenté le pédon.

Quoi qu'il en soit, cette conception tridimensionnelle du sol que le pédon implique paraît amorcer une évolution chez beaucoup de pédologues.

Pour AUBERT G. (1963), chaque sol est tridimensionnel et situé dans le paysage.

Les auteurs du Soil Survey Manual (1951) estiment même que les « sols sont des paysages (landscapes), aussi bien que des profils ». Les sols ont une forme et l'on doit dire, par exemple, un « sol en pente » et non un « sol sur un terrain en pente ».

On en arrive à une conception qui fait la synthèse des trois notions de « terre, terrain et sol ».

Une portion de la surface terrestre, le terrain, est caractérisée par un matériau et par sa mise en place.

Cette nouvelle conception du sol englobe ces deux éléments et permet, aussi bien l'étude du matériau, dont on peut prélever des échantillons (de terre), que celle de sa mise en place, l'attitude proprement pédologique s'attachant particulièrement à l'examen de l'interaction entre les différentes couches de matériau, interaction qui fournit un principe directeur à leur organisation particulière.

Remarquons que cette conception était déjà ébauchée dans certaines unités vernaculaires et dans la notion de pays mise en avant par RISLER.

IV. — LE CONCEPT DE SOL VU A TRAVERS LES CLASSIFICATIONS QUI EN DECOULENT.

Un moyen sûr de clarifier et de préciser la conception du sol des différents chercheurs consiste à étudier les classifications qu'ils préconisent ou qu'ils utilisent.

Nous n'envisageons pas ici, et cela déborderait d'ailleurs le cadre que nous nous sommes fixé, de nous livrer à une comparaison critique des bases des différentes classifications qui ont été présentées jusqu'à ce jour. Nous nous bornerons, sur quelques exemples caractéristiques, à examiner la logique interne de quelques systèmes, ce qui nous amènera à préciser le référentiel sur lesquels ils s'appuient, ou, en d'autres termes, le concept de sol de leurs auteurs.

Au préalable, nous examinerons quelques opinions exprimées sur ce que doit être une classification des sols.

Classification naturelle et classification artificielle :

STUART MILL (in Soil Classification ; 7th approximation, 1960) nous fournit à ce sujet les définitions suivantes :

« Une classification naturelle, ou scientifique ou philosophique, par opposition à une classification artificielle ou technique, est celle qui groupe les objets en catégories telles que l'on puisse énoncer sur la catégorie le nombre le plus élevé de propositions générales et que celles-ci soient plus importantes que dans n'importe quel autre arrangement. » En ce sens, les propriétés *causes* des caractéristiques d'un objet sont préférables aux propriétés effets. Mais l'on doit malheureusement souvent se rabattre sur les effets les plus importants qui doivent servir de « signes distinctifs » des autres effets et de la cause elle-même.

ROBINSON (1950) applique ces notions au problème particulier des classifications de sol en distinguant :

— Les classifications pratiques basées sur des facteurs d'importance technologique.

— Les classifications scientifiques basées sur la généralité ou la spécificité de certains caractères.

La différence qui existe entre les sols, d'une part, et, d'autre part, les animaux, les plantes et, jusqu'à un certain point, les roches, est qu'on ne peut pas admettre, rappelons-le, qu'il y a discontinuité entre les divers types. Il devient alors difficile de les rattacher à une classe ou tout au moins de choisir les critères de classification et de fixer la rigueur avec laquelle on doit les retrouver dans un sol pour pouvoir le classer.

Cette difficulté rend encore plus impératif le choix d'un concept de référence suffisamment général et précis.

KUBIENA (1958) répondant à LEEPER (1954) considère que, par opposition aux classifications artificielles basées sur un petit nombre de propriétés, la classification naturelle doit « donner une pleine importance aux spécifications détaillées dans l'établissement des unités systématiques ».

Les classifications artificielles permettent, avec un minimum de travail, un regroupement aisé, tandis que, seules, les classifications naturelles « peuvent rendre possibles l'application du système à chaque branche de science générale ou appliquée qui en relève ».

Pour KUBIENA, ces deux types de classification sont possibles pour les sols et, loin de « se combattre », elles sont justifiées chacune par les buts poursuivis, même si elles diffèrent dès l'origine de leur conception.

On voit clairement que les classifications naturelles, telles que les envisagent ROBINSON et KUBIENA, ne peuvent exister que par un effort de synthèse permettant de caractériser un sol comme un objet doué de propriétés dont on peut fixer la hiérarchie et la subordination. C'est évidemment ce sens que retient AUBERT lorsqu'il souligne qu'une classification doit être générale, comprenant la place de tous les sols connus ou non, et doit obéir au principe d'homologie et de subordination des caractères. Il ne peut y avoir qu'une classification de ce type pour un concept donné.

Par contre, les classifications artificielles que MANIL (1959) désigne par « classement » sont accidentelles et correspondent, en principe, à un but pratique, qu'il soit édaphique, géographique, etc...

En ce sens, il peut en exister un grand nombre aussi valables les unes que les autres et leur critique ne peut pas nous renseigner sur la conception générale du sol qu'ont ceux qui les utilisent.

La difficulté provient de ce que la plupart des classifications sont mixtes, sans que cela soit toujours explicite. Cela se traduit par le fait que des préoccupations autres que purement pédologiques interviennent fréquemment dans le choix des critères.

Les bases de la classification proposée par PALLMANN :

L'attitude de PALLMANN (1947) est particulièrement intéressante dans la mesure où il s'agit d'un chercheur fortement influencé par la phytosociologie dans laquelle l'étude du sol intervient comme un moyen et non comme une fin en soi.

PALLMANN estime, toutefois, que la classification des sols doit être générale et purement pédologique pour pouvoir constituer une des bases de la phytosociologie.

Ceci l'amène à poser deux questions :

— Quels critères de base doivent présider à la classification des sols ?

— Quelle valeur systématique doit-on attribuer à chaque critère ?

PALLMANN pense que le choix des critères se fait selon le processus suivant : il est d'abord intuitif, puis son bien-fondé est vérifié par la recherche exacte concernant le processus et par l'analyse statistique, en ce qui concerne sa généralité. On peut rapprocher cette démarche de l'attitude « conceptualiste » définie par ROBINSON.

La hiérarchie proposée permet de concrétiser le concept pédologique de PALLMANN.

Le sol peut être représenté comme un filtre dans lequel migrent des percolats. Classés par ordre de généralité décroissante, les critères retenus apparaissent ainsi :

— Direction de la percolation principale (classes).

— Genèse et chimisme pur du filtre (ordre).

— Chimisme de la partie inorganique du filtre (alliance).

— Chimisme du percolat typique (type).

— Degré d'évolution du profil (ss. type).

— Particularité quantitative du profil du sol (variété).

On constate qu'aux niveaux les plus élevés (classe et ordre) se trouvent des critères purement pédogénétiques et *dynamiques*. Nous reportant aux notions de STUART MILL, nous pouvons dire que l'auteur cherche à caractériser les objets par les propriétés-causes, même si ce sont les propriétés-conséquences qui servent de signe distinctif.

D'autre part, le type de sol, unité de base correspondant à l'espèce, est défini par le chimisme du percolat typique. Ce choix, malgré les difficultés qu'entraîne son application est bien en accord avec une conception pédogénétique dans laquelle les processus pédologiques sont, dans leur cause ou leur conséquence, à la base de la caractérisation des unités taxonomiques.

Remarquons, toutefois, la tendance qui apparaît à classer des processus davantage que des sols. Il est douteux, en effet, que le percolat typique, observé dans un sol déjà classé par un caractère supérieur (chimisme du filtrat) soit le même lorsque le filtre porte les traces du processus initial. Ainsi, un sol portant les marques d'une évolution podzolique prononcée (présence d'un alios) risque d'être modifié suffisamment pour que le percolat actuel ne soit plus caractéristique, ni dans sa dynamique, ni dans sa composition, du processus qui est à l'origine de la morphologie observée.

Enfin, PALLMANN exprime la manière dont il conçoit l'utilisation de cette classification, purement pédologique et d'intérêt général, à la phytosociologie. A cet effet, il introduit la notion fondamentale de « sols analogues » ou de « milieux analogues ».

Ce sont des sols ou des milieux qui, « pour un même climat, peuvent avoir, vis-à-vis d'une végétation déterminée, le même comportement fonctionnel ». Mais PALLMANN souligne que les facteurs qui com-

mandent ce comportement (température, régime de l'eau et aération, acidité, teneur en matières nutritives, activité biologique, etc...) peuvent provenir de pédogénèses différentes et, à ce titre, peuvent être placés dans des compartiments taxonomiques fort différents.

Cette notion « d'analogie » introduit un regroupement orienté vers une application extra-pédologique, mais permet l'utilisation d'une classification naturelle. Elle autorise un classement pratique pour le phytosociologue sans le priver des possibilités découlant d'une classification en accord avec son concept de référence.

Différents types de classification :

L'attitude méthodologique diverse des pédologues a conduit à de nombreux types de classification que MANIL (1959) propose de regrouper en cinq grandes catégories :

1. — Les classifications descendantes basées sur les facteurs de la pédogénèse.

2. — Les classifications descendantes basées sur des processus pédogénétiques.

3. — Les classifications descendantes basées sur des propriétés qui reflètent les processus ou les facteurs de la pédogénèse.

4. — Les classifications ascendantes basées sur la morphologie avec quelques considérations pédogénétiques.

5. — Les classifications ascendantes basées sur des caractéristiques objectivement choisies pour leur valeur pratique sans considérations pédogénétiques.

Les classifications du premier type sont principalement inspirées par les travaux de l'Ecole Russe. Elles sont basées sur le concept qui définit le sol comme résultant de processus pédogénétiques, *déterminés et dirigés par les facteurs environnants*.

La notion de zonalité liée à la prépondérance de l'action du climat devient une notion de base.

Dans ses grandes lignes, le sol a tendance à être assimilé à la résultante théorique des facteurs de sa formation. Cette position peut conduire à « une attitude réaliste » (ROBINSON, 1950). Elle permet de trouver, comme nous l'avons signalé, un principe directeur, mais ce dernier, par sa généralité, peut surtout convenir aux unités taxonomiques d'un niveau élevé.

D'un article de BASINSKI (1959) commentant les récents développements de la pédologie systématique russe, il ressort, d'ailleurs, que les bases des classifications utilisées en Russie ont tendance à descendre des causes premières vers les conséquences.

Les bases générales bioclimatiques ou géographiques de DOKUT-CHAEF et SIBIRTZEF ont successivement fait place aux facteurs envisagés séparément (GLINKA, VILENSKI), puis aux processus (GLINKA, KOSSOWITCH) ou à « l'histoire évolutive du sol » (KOSSOWITCH) qui paraît tenir compte davantage des aspects de la morphologie actuelle dans sa complexité.

Il reste que, tout en posant des problèmes difficiles vers les unités

taxonomiques inférieures, ces critères de classifications éclairent et confirment le contenu du concept qui est à leur base.

A l'opposé, se situe l'attitude de LEEPER (1954). Pour cet auteur, le pédologue doit se débarrasser de trois préjugés :

— Le premier concerne la nécessité de cartographier à l'échelle des continents. L'abandon de cet objectif traduit, notons-le, l'acceptation pour l'auteur d'abandonner le principe d'une classification générale.

— Le deuxième préjugé concerne le fait que la classification doit reposer nécessairement sur « des conjectures quant à l'origine des sols ».

— Le troisième en est le corollaire et touche la « conception idéaliste des grands types de sols qui pourraient bien n'exister que dans notre esprit ».

Cette position paraît avoir été adoptée en réaction contre les classifications pédogénétiques en raison des difficultés qu'elles entraînent au niveau des cartographies à grande échelle.

La méthode proposée consiste à se baser sur des propriétés de sol groupées par importance décroissante.

C'est une classification d'inspiration analogue que propose NORTH-COTE (1962) dans le but, dit-il, de « se débarrasser des considérations édaphiques et géographiques ».

On peut, toutefois, se demander selon quels critères sont choisies les propriétés retenues aux différents niveaux et si ce ne sont pas, justement, des propriétés intéressantes pour le regroupement géographique des unités taxonomiques, ou par l'agriculture, qui sont retenues.

Malgré les justifications dont elles sont assorties, ces diverses classifications doivent, comme l'avait fait KUBIENA à propos de celle de LEEPER, être qualifiées d'artificielles. Leur principal intérêt est qu'elles soulignent, de façon spectaculaire, la multiplicité, et souvent l'incompatibilité, des buts et des attitudes qui leur correspondent dans les recherches de nombreux pédologues.

La classification utilisée par l'Ecole Française (G. AUBERT et Ph. DUCHAUFOR, 1956) peut être considérée comme une tentative de conciliation entre les préoccupations diverses des utilisateurs. Le principe d'homologie et de subordination des caractères qui doivent être « de même nature à chaque niveau, de généralité décroissante et de caractérisation croissante lorsqu'on va vers les niveaux inférieurs », indique le souci d'établir une classification générale et scientifique.

Les propositions pour les différentes catégories :

— Degré d'évolution du sol et développement du profil (classes).

— Modes d'altération climatique, type et répartition de la matière organique, hydromorphie, halogénèse (ss. classes).

— Aspect qualitatif ou, dans certains cas, quantitatif du processus de formation (groupe)...

font apparaître une conception pédogénétique dont les bases sont recherchées au niveau des processus. La classification qui en résulte peut être qualifiée, toujours d'après MANIL, de « descendante, basée sur les processus de la pédogénèse ».

Toutefois, AUBERT (1963) demande à sa classification de remplir un certain nombre d'exigences dont la nécessité logique est moins claire :

— La classification doit permettre la cartographie à toutes les échelles. Ceci implique l'identité des unités taxonomiques avec les unités cartographiques dont certaines, il est vrai, tels que les complexes ou les associations, peuvent être constituées par l'imbrication de plusieurs types taxonomiques trop enchevêtrés pour être cartographiés isolément. Or, la cartographie réalise une synthèse géographique qui ne coïncide pas nécessairement, à grande échelle en particulier, avec les processus pédologiques qui ont permis la différenciation au niveau le plus élevé.

— D'autre part, AUBERT demande à sa classification de pouvoir être utilisable sur le terrain. Il s'ensuit que la caractérisation des sols doit pouvoir résulter de la seule morphologie du profil, éventuellement confirmée au laboratoire.

Ceci suppose, semble-t-il, un important et difficile problème résolu. Il devient, en effet, indispensable que l'on connaisse parfaitement les éléments morphologiques du profil caractéristiques du processus qui définit le sol. Faute de quoi, une observation situant un horizon pauvre en argile sur un horizon plus riche conduit à placer automatiquement un sol dans la catégorie des « sols lessivés », alors même qu'on n'est pas sûr que la morphologie résulte effectivement d'un lessivage.

Il semble, ici encore, que les nécessités pratiques conduisent à un certain illogisme. AUBERT souligne alors qu'il « s'agit de classer des sols et non des processus ». La justification paraît insuffisante dès lors que le sol est défini, au départ, comme le résultat d'un processus et que l'on a choisi ce dernier dans son ampleur et sa nature comme critère aux niveaux les plus élevés de la classification.

Enfin, cet auteur indique, qu'à son sens, la classification doit être, « dans la mesure du possible », applicable à l'Agriculture. La restriction citée montre que l'orientation principale est certainement vers une pédologie « désintéressée ». Toutefois, se fixer un but utilitaire, même annexe, nous paraît introduire une faille dans la logique de la classification naturelle. A aucun niveau des classifications zoologiques, botaniques ou minéralogiques, n'intervient, directement, le caractère nuisible ou utile pour l'homme d'un oiseau ou d'une graminée.

La démarche américaine est foncièrement différente. Le sol, dont nous avons cité la définition qu'en donnent les auteurs de la 7^e approximation, n'existe qu'à l'état de constatation et créer des unités taxonomiques consiste seulement « à faciliter la pensée de l'esprit humain au sujet d'objets en nombre si grand qu'il ne peut les concevoir individuellement ».

Classer revient davantage à regrouper qu'à distinguer (JOHNSON, 1962), au moins pour les niveaux inférieurs de la classification. L'unité de base est la série qui est définie par un profil de référence qui ne porte pas d'autre nom que celui du lieu où il a été observé. La série comporte une unité subordonnée : le type de sol défini par la texture, donnée facilement accessible.

A partir de cette unité de base, la classification est ascendante, les caractères morphologiques étant seuls retenus pour la série et la famille, tandis que pour les catégories supérieures peuvent intervenir des

éléments de la formation du sol. Les unités taxonomiques supérieures prennent ainsi une valeur internationale et plus rigide, alors que les unités de base sont assouplies au maximum au niveau de la série en perdant, évidemment, de leur signification générale. Les auteurs soulignent nettement que les différences entre unités taxonomiques et unités cartographiques doivent être clairement présentes à l'esprit : les unités taxonomiques d'un niveau au plus égal à la série étant seules suffisamment homogènes pour être cartographiées.

Cette attitude semble préserver la possibilité de satisfaire, dès maintenant, ou au fur et à mesure des progrès de leurs connaissances, les diverses exigences des pédologues. Elle permet de cartographier les sols à grande échelle et d'utiliser ces documents à des fins édaphologiques, tout en faisant apparaître un principe de coordination aux niveaux élevés.

Elle facilite, par ailleurs, un recensement aussi complet que possible, sans aucun des « à priori », qui résulteraient nécessairement d'une classification descendante.

Nous avons pu constater, en examinant les différentes classifications précédentes, que les préoccupations édaphologiques venaient fréquemment interférer avec les conceptions au départ proprement pédologiques de beaucoup d'auteurs. Ceci découle du fait évident que la principale utilisation du sol est agricole et que c'est pour résoudre des problèmes agricoles que DOKUTCHAEF a été amené à faire les observations qui sont à l'origine de la pédologie.

Au fur et à mesure que ce concept s'est affirmé dans son indépendance, il est devenu nécessaire de redonner de l'importance à la notion de « terre » qui, pour VINK (1963) est « le sol tel que le fermier qui doit en vivre, le voit ».

De nombreux pédologues considèrent qu'il est nécessaire de « clarifier les relations entre le sol et la manière de s'en servir » (BAVER, 1962).

Tout d'abord, on peut estimer, toujours avec BAVER, que « nous ne pouvons être appliqués avant d'être fondamentaux ».

Dans une optique moins générale, KELLOG (1962) considère que l'on doit distinguer entre les interprétations d'étude du sol et la classification des terres. Pour cet auteur, le pédologue peut prédire certaines potentialités des types de sols, mais les prédictions ne peuvent être des recommandations. Les classifications des terres doivent s'appuyer sur d'autres caractéristiques du sol que celles définissant les unités pédologiques.

M. L. LEAMY (1962) souligne la corrélation entre la classification des sols et leur aptitude agricole. Pour lui, une classification naturelle est la base idéale de l'appréciation de leur aptitude, bien que les conclusions doivent être confirmées par l'expérimentation.

LEWIS (1954) indique que le sol et le site sont les caractéristiques fondamentales de la classification des terres en vue de l'établissement d'un plan compréhensif de leur utilisation. Ainsi est introduite la notion de site, complément de celle de sol lorsqu'on passe du concept de sol, corps naturel, à celui de base de la production agricole.

Les différents types de classification que cite VINK montrent les termes de passage entre le « sol pédologique » et la parcelle aménagée et convenablement cultivée.

1. — Les classifications des terres selon leurs caractéristiques inhérentes auxquelles on peut rattacher celles de LEEPER ou de NORTH-COTE sont des types particuliers de classification de sols.

2. — Les classifications des terres selon leurs qualités inhérentes sont, en fait, des classifications de sols en fonction de propriétés technologiques. Dans un domaine extra-agricole, les classifications des Ingénieurs du Génie Civil appartiennent à ce type.

3. — Les classifications des terres selon leur utilisation actuelle.

4. — Les classifications des terres selon leur réponse aux cultures.

5. — Les classifications des terres selon les possibilités d'utilisation.

6. — Les classifications des terres selon l'utilisation recommandée.

7. — Les classifications des terres selon le programme d'exécution.

Ces catégories sont proches de celles citées par LEWIS ou par TAVERNIER et MARECHAL (1962).

Les deux dernières relèvent de l'administration des surfaces agricoles ou susceptibles de le devenir. Les précédentes sont les maillons indispensables à la recherche objective de possibilités techniques d'un terrain.

Les éléments qui interviennent dans leur élaboration sont, d'après VINK, les suivants : le climat, la géologie, la géomorphologie, les sols, la végétation.

La synthèse de ces différents éléments donne naissance à des unités, par exemple les systèmes fonciers, sur lesquels se basent CHRISTIAN (1957) en Australie et TAYLOR (in VINK, 1963) au Nicaragua ; le terme foncier au sens le plus large implique ici « une condensation des différents facteurs de la surface terrestre susceptibles d'influencer ses aptitudes suivant les buts poursuivis ».

De même WRIGHT (1964), au Pakistan, s'appuie sur des « systèmes de terrain » qui sont des régions ou des groupes de régions où se retrouvent les mêmes variétés de relief de sol et de végétation. C'est la « combinaison de ces divers éléments en un même complexe » qui caractérise le système de terrain. La géographie, la géologie, la géomorphologie, la texture du sol, l'état du drainage, la végétation fournissent les données qualitatives qui sont à la base du « système » dans le cas particulier de la péninsule du Nagarparkar.

Les unités subordonnées font intervenir des données chiffrées de pente, de largeur du réseau naturel de drainage, une flore plus précise.

Ainsi, le sol constitue une base indispensable à l'étude des possibilités offertes par un terrain agricole. Mais, de même qu'une meilleure compréhension des phénomènes purement pédologiques avaient amené un élargissement de la base concrète du concept de sol, ce dernier devenant tridimensionnel et situé dans le paysage, de même, il est nécessaire de prendre en considération d'autres éléments que le sol, choisis cette fois en vue d'un but précis, dès que l'on veut formuler des jugements techniques.

Le terme de classification des terres nous paraît, à cet égard, moins bien choisi que ne le serait celui de classification des terrains car le terrain, nous l'avons vu, symbolise une mise en place du matériau que

constitue la terre, à la fois dans un sens vertical et c'est la pédologie qui fournit les principaux renseignements ici, et dans un sens horizontal et la géographie (hydrographie, topographie, climatologie, végétation) devient la science de base. La synthèse entre ces différentes données objectives ne peut se faire que dans chaque cas particulier, c'est la mission de l'agronomie.

CONCLUSION.

Il nous reste à tenter de dresser le bilan de l'évolution dont nous venons de retracer les grandes lignes.

Jusqu'au début du xx^e siècle, la conception que l'on avait du sol était imprécise, basée sur une appréciation contingente et empirique et surtout très orientée vers une application technologique particulière : la production agricole. Elle englobait dans une même acception, ou à peu près, les trois notions de terre, terrain et sol.

Sans encore sortir de ce cadre, nous avons toutefois pu noter, pour certains types vernaculaires, et surtout chez RISLER, l'amorce d'une vision plus synthétique du sol.

Après le tournant décisif qu'a représenté l'élaboration par DOKUT-CHAËF du concept du sol considéré comme un corps naturel, une science véritable et autonome a commencé à se développer.

Malgré cela, aujourd'hui encore, trois types de conceptions se partagent l'attention des chercheurs qui étudient le sol.

— Pour les uns, ce dernier est avant tout le milieu naturel pour la croissance des végétaux. Ce concept édaphique prédomine le plus souvent chez les chercheurs de formation agronomique ou chez les écologistes.

— Pour d'autres, le sol est essentiellement une partie du paysage. On l'étudie pour définir et cartographier le milieu naturel. C'est la conception des géographes, mais aussi celle de certains pédologues pour qui la classification des sols doit essentiellement aboutir à une carte.

— Pour les derniers, le sol est le résultat de l'action de certains facteurs sur une roche originelle. Il est en lui-même un objet d'étude et l'on s'attache particulièrement à la recherche des processus qui lui ont donné naissance et à l'étude de ses propriétés quel que soit leur intérêt pratique. C'est l'attitude pédologique « *sensu stricto* ».

En fait, dans l'esprit des pédologues qui travaillent avec une arrière-pensée édaphique, et ils semblent être la majorité, ces trois attitudes coexistent. Certes, l'une d'entre elles domine et le concept de base la traduit.

Toutefois, le système n'est généralement pas homogène, car les deux autres préoccupations viennent interférer, introduisant, en particulier dans les classifications, des données qui sont étrangères au concept de référence.

Les conséquences d'un tel état de fait ne sont pas seulement formelles et nous avons relevé de nombreuses contradictions ou approximations qui nous semblent provenir essentiellement de l'absence d'un parti, pris et tenu.

Il nous semble que, comme BUTLER (1958) le pensait, les trois conceptions principales, édaphiques, géographiques et pédologiques, pourraient avantageusement faire l'objet de trois disciplines distinctes.

La notion de *sols analogues* de PALLMANN où les études de terres ou terrains montrent que les édaphologistes pourraient tirer partie d'une étude purement pédologique qui leur apporte non seulement des éléments de caractérisation du milieu, mais aussi un principe d'extension.

La pédologie débarrassée de considérations utilitaires gagnerait à l'être également des impératifs cartographiques, au moins pour les travaux à grande échelle.

Le développement des recherches de pédologie expérimentale indispensables à une interprétation scientifique des caractères morphologiques des sols observés dans le milieu naturel, sans autre préoccupation que de comprendre le mécanisme qui les ont créés ou dont ils sont actuellement le siège, devrait permettre une critique fructueuse et une amélioration de nos connaissances.

A cet égard, la méthode colligative de la série américaine, tout en offrant la possibilité, ainsi que le remarque S. HENIN (1957), d'établir des classements suffisamment détaillés pour des applications agricoles, semble, parce qu'elle est basée sur une observation sans « à priori » du sol, préparer, avec le minimum de risques de faire fausse route, les développements ultérieurs de la pédologie.

Reçu pour publication en Novembre 1965.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- GASPARIN, 1843. — Cours d'agriculture en 7 volumes.
- ORDEVAL A.-C., 1964. — Soil Surveys and engineering applications in the United States. Communication to the Intern. Study Group on soil. Cambridge.
- PELTIER R., 1959. — Manuel du Laboratoire routier. 3^e édition. Dunod, Paris.
- HENIN S., 1957. — L'évolution du concept de sol et ses conséquences. *C.R. Acad. Agric.*, 43, pp. 66-69.
- HILGARD E.-W. — In Soil Survey manual, 1951.
- Olivier de SERRES, 1941. — Le théâtre d'Agriculture et Mesnage des Champs. Firmin-Didot et Cie, Paris.
- RISLER F., 1889-97. — Géologie agricole. Berger Levrault.
- FALLOW, 1960. — In Soil classification, 7th approximation.
- MARGULIS H., 1954. — Aux sources de la Pédologie. *Annales Ec. Nat. Sup. de Toulouse*, t. 2 (fasc. sup.).
- BASINSKI J.-J., 1959. — The russian approach to soil classification and its recent developments. *J. of soil Sc.* 10, pp. 14-26.
- MARBUT C.-F. — In Life and work of C.-F. MABUT. Soil Science Societe of America, 1942.

C O N C E P T D E S O L

- AUBERT G., 1963. — La classification pédologique française. Cahier de Pédologie n° 3. O.R.S.T.O.M., Paris.
- SOIL CONSERVATION SERVICE, 1960. — Soil Survey Staff. Soil classification ; a comprehensive system ; 7 th approximation. U.S. Govert. print. Off. Washington.
- PALLMANN H., 1947. — Pédologie et phytosociologie. C.R. conférence de pédologie méditerranéenne, Alger-Montpellier.
- JONES T.-A., 1959. — Soil classification ; destructive criticism. Journal of Soil Science, 10, pp. 196-200.
- SIMONSON R.-W. and GARDNER D.-R., 1960. — Concept and fonction of Pedon. C.R. 7 th Congress of Soil Science, Madison.
- AGRICULTURE RESEARCH ADMINISTRATION, 1951. — Soil Survey manual. U.S. Depart. of agric. Washington.
- STUART MILL, 1960. — A system of Logic (8 th Ed.), in Soil classification.
- ROBINSON G.-W., 1950. — Some considerations on soil classification. J. of Soil Science, 1, pp. 150-156.
- KUBIENA W.-L., 1958. — The classification of soils. J. of Soil Science, 9, pp. 9-19.
- LEEPER G.-W., 1954. — The classification of Soils an Australian approach. C.R. V^e Congrès de Science du Sol, vol. V, p. 217, Léopolville.
- MANIL G., 1959. — General considerations on the problem of soil classification. The journal of Soil Science, 10, pp. 5-13.
- NORTHCOTE, 1962. — The factual classification of soils and its use in Soil Research. C.R. V^e Commission A.I.S.S., Nouvelle-Zélande.
- AUBERT G. et DUCHAUFOR Ph., 1956. — Projet de classification des sols. C.R. 6^e Congrès de Science du Sol, Paris (vol. E, p. 597).
- JOHNSON, 1962. — Discussion sur les unités de classification. C.R. Réunion de la Commission V de l'A.I.S.S., Nouvelle-Zélande, p. 594.
- BAVER L.-D., 1962. — Discussion sur les unités de classification. C.R. Réunion de la Commission V de l'A.I.S.S., Nouvelle-Zélande, p. 551.
- KELLOG Ch.-E., 1962. — Soil Survey for use. C.R. Réunion de la V^e Commission de l'A.I.S.S., Nouvelle-Zélande.
- LEAMY M.-L., 1962. — The correlation of Soil Classification and Soil Capability in the upper Clota Valley, Nouvelle-Zélande. C.R. Réunion de la V^e Commission de l'A.I.S.S., Nouvelle-Zélande.
- LEWIS A.-B., 1954. — Classification des terres aux fins du développement agricole. Collection « Agriculture » de la F.A.O., Cahier n° 18, Rome.
- VINK P.-A., 1963. -- Aspects de la Pédologie appliquée. La Baconniere Neufchâtel.
- TAVERNIER et MARÉCHAL, 1962. — The use of Soil Maps in Belgium. C.R. Réunion de la V^e Commission A.I.S.S., Nouvelle-Zélande.
- CHRISTIAN C.-S., 1957. — The concepts of land units and land systems, 9 th Pacific Science Congress, Bangkok.
- TAYLOR B. — In VINK P.-A., 1963.
- WRIGHT R.-L., 1964. — Etude des systèmes de terrain du Nargarparkar (Pakistan), « Zone aride », n° 25.
- BUTLER B.-E., 1958. — A diversity of concepts about soils. J. Austr. Inst. of agric. Science, 24, p. 1420.

II. — OUVRAGES ET PUBLICATIONS CONSULTÉS

- AGAFONOF, 1936. — Les sols de France du point de vue pédologique.
- AUBERT G., 1957. — Classification et cartographie des sols. C.R. Acad. Agric., 43, pp. 70-73.
- BAVER L.-D., 1956. — Soil Physics, 3^e Ed. John Willy, New York.
- BUREAU OF RECLAMATION MANUAL. — Part. V Land classification hand book.
- CALTON W.-E., 1954. — The catena in relation to the classification of East African soils. C.R. 5^e Congrès Sc. Sol, Léopoldville.
- CUTLER E.-J.-B., 1962. — Soil Capability classification based on the genetic soil map. C.R. Réunion 5^e commission A.I.S.S., Nouvelle-Zélande.
- DEMOLON A. — L'évolution scientifique de l'Agriculture française.
- DOST H., 1960. — Criticism of the conception of soil as a natural body. C.R. 7^e Congrès de la Science du Sol, Madison.
- DUCHAUFOUR Ph., 1956. — Pédologie ; applications agricoles et forestières.
- DUCHAUFOUR Ph., 1958. — Cours de pédologie régionale appliquée.
- DUDLEY L.-St., 1950. — The Land of Britain ; its use and misuse, Londres.
- DUMANT. — Ce que vaut la terre en France, Hachette.
- ERHART E., 1935. — Traité de pédologie, Strasbourg.
- ERHART E., 1956. — La genèse des sols en tant que phénomène géologique, Masson, Paris.
- GERASSIMOV J.-P., 1962. — The new américaine classification of soils Pochvovedenie, 6, pp. 34-46.
- GUINOCHE M., 1955. — Logique et dynamique du peuplement végétal, Masson, Paris.
- IGNATIEFF V., 1960. — Vocabulaire multilingue de la Science du Sol, F.A.O.
- IVANOVA E.-N. et ROZOV N.-N., 1960. — Classification of soils and the soil map of the U.S.S.R. C.R. 7^e Congrès Science du Sol, Madison.
- KELLOG Ch.-E., 1961. — Soil interpretation of the soil Survey. Soil conservation Service. U.S. Depart. of Agriculture.
- MARGULIS H., 1956. — Les théories pédologiques de l'académicien Williams. Ec. Nat. Sup. Agro. de Toulouse.
- MARGULIS H., 1963. — Pédologie générale. Gauthiers Villars, Paris.
- MUIR J.-W., 1962. — The general principles of classifications with reference to soils. J. of Soil Sc., 13, pp. 22-30.
- PEDRO G., 1964. — Contribution à l'étude expérimentale de l'altération des roches cristallines.
- PLAISANCE G., 1957. — Bibliographie des sols de France.
- PLAISANCE G., 1959. — Les formations végétales et paysages ruraux.
- POCHON J. et de BARJAC H., 1958. — Traité de microbiologie du sol. Dunod, Paris.
- RISLER E., 1887-99. — Géologie agricole. Berger-Levrault, Paris.

C O N C E P T D E S O L

- ROBINSON G.-W., 1950. — Soils, their origin, constitution and classification ; an introduction to pedology. 3^e éd., Londres.
- RUSSEL E.-W., 1961. — Soil conditions and plant growth, 9^e éd., Longmans.
- SOPRONOV M.-A., 1959. — The definition of the concept « soil type ». Pochvovedenie, 11, pp. 87-88.
- SOIL SCIENCE DICTIONNARY, 1964. — 8^e Congrès Sc. Sol, Bucarest.
- STEPHENS C.-G., 1954. — The classification of Australian soils. C.R. 5^e Congrès Science du Sol, Léopoldville.
- STEWART G.-A., 1954. — Some aspects of soils taxonomy. C.R. 5^e Congrès Science du Sol, Léopoldville.
- STORIE R.-E., 1954. — Land classification as used in California for the appraisal of land for taxation purposes. C.R. 5^e Congrès Science du Sol, Léopoldville.
- STORIE E. — Soil classification in relation to the irrigability of land areas. Proceedings first Intern. Societe on irrigation and drainage.
- WORRAL G.-A., 1954. — Soil mapping and its relation to geological mapping in S.E. England. C.R. 5^e Congrès Science du Sol, Léopoldville.
- YAALON D.-H., 1960. — Some implications of fundamental concepts of pedology in soil classifications. C.R. 7^e Congrès Science du Sol, 4, pp. 119-123, Madison.

THE SOIL CONCEPT AND ITS EVOLUTION

SUMMARY

Until the beginning of the 20th century, the concept about the soil was not precise and was rather conceived to be applied in agronomy.

With the creation by DOKUTCHAEF of a concept whereby the soil is considered as a natural body, an independent science has been developing.

At the present, three main branches of this science occupy the interest of soil researchers : geographical, edaphological and purely pedological.

Critical studies of the principles of the different soil classification systems have been attempted in order to specify the different criteria used by their authors and to determine the place of the soil within the similar concepts of soils and lands.