

LE PROFIL ET LES HORIZONS PEDOLOGIQUES

Les hommes ont eu pendant des siècles une conception du "sol" ou de la "terre" qui ne leur permettait pas d'édifier une science originale véritable. Beaucoup de caractères des sols sont cependant apparus très tôt à l'observation. Si l'on s'en tient aux documents écrits actuellement connus, on peut avancer que la première étude descriptive et la première classification d'un ensemble, évidemment limité, de terres arables, sont apparues en Chine il y a plus de quatre mille ans. Plus près de nous, Bernard PALISSY (1510-1589), Olivier de SERRES (1539-1619), Adrien de GASPARI (1783-1862), pour ne citer que des noms français, ont appliqué aux sols leur esprit d'analyse. Pourtant ils n'ont pas réussi à dégager les concepts directeurs, la problématique, d'une science.

En découvrant une "harmonie" entre les sols, la végétation, les roches, le climat, l'altitude, Alexander von HUMBOLT (1769-1859) s'est approché de beaucoup plus près des concepts principaux de la pédologie moderne. S'il doit être considéré comme un précurseur clairvoyant, il n'apparaît pas comme le véritable fondateur de la pédologie. Produite chez HUMBOLT par une connaissance géographique directe exceptionnellement étendue, cette émergence d'une problématique déjà bien ébauchée n'était pas suffisante. Il lui a manqué le moyen de formaliser les objets à étudier, de les représenter, de les intégrer au discours scientifique.

La science des sols est née en Russie, dans les conditions que l'on connaît, lorsqu'ont été conçus simultanément une problématique et un moyen de formalisation. La problématique s'est organisée autour de la définition du sol, de la reconnaissance des conditions de sa genèse, autour d'une méthodologie adaptée, et dans une perspective d'application à la maîtrise des terres et de leur production végétale. Le rôle de la formalisation est de transposer la réalité perçue, par des mots, des chiffres, des graphismes, des relations logiques ou mathématiques. En ce qui concerne les sols, les principaux éléments d'une formalisation originale ont été le profil pédologique et les horizons.

Le profil et les horizons se sont imposés avec force, et pour longtemps, dans l'arsenal pédologique. Manuels et traités ne s'attardent pas à les analyser tant ils ont paru relever d'une procédure inévitable. Chaque auteur est passé directement à la description de profils et d'horizons particuliers, sans ressentir le besoin d'une définition critique préalable. Actuellement, les concepts de pédon et d'unité dynamique tendent à relayer ceux du profil pédologique et de son découpage en horizons. Nous essaierons de saisir dans quelle mesure les concepts attachés au profil et aux horizons restent pertinents ou doivent être dépassés.

- 2 JUL 1974

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

Collection de Références

n° 6889 Pedo

1° La polarité verticale du sol et le profil pédologique

Le sol s'inscrit dans le champ de la gravité. Il s'articule entre la lithosphère inférieure qui lui fournit son corps minéral et l'apport supérieur d'énergie solaire, d'eau pluviale, de synthèses chlorophylliennes. Son caractère structural premier est celui d'une forte polarité verticale.

Le profil pédologique s'établit dans l'axe de cette polarité verticale. Il s'adapte aussi à une disposition pratique, celle de la trouaison ou du sondage qui permettront l'observation. Un profil pédologique se décrit dans de bonnes conditions sur une face verticale approximativement plane présentée par une coupe naturelle, une tranchée, une fosse. Les premiers travaux de DOKUCHAEV sur le chernozem joignaient à la description verbale un schéma en deux dimensions.

Dans certains cas, un schéma pédologique très large est obtenu à la faveur de coupes de génie civil, talus de routes ou de chemins de fer. Les pédologues étudiant les remaniements et les altérations dans les pays tropicaux ont beaucoup profité de ces coupes intéressantes surtout pour les parties profondes du sol. Ceci reste exceptionnel. L'étude du sol se fait presque toujours dans une fosse de largeur réduite qui ne perturbe ni l'environnement ni la partie supérieure du sol. La description se déroule verticalement, de haut en bas. En fait, le profil est essentiellement linéaire.

Il est parfois tenté de rendre compte des différenciations latérales, en les exprimant sous la forme de variations autour du profil-type linéaire, ou par la présentation de plusieurs profils. La recherche de la précision conduit à décrire le profil linéaire en le décomposant au centimètre près, en positionnant strictement les prises d'échantillons. La rigueur du découpage descriptif peut être corrigée par l'indication de la progressivité verticale, ou de l'irrégularité latérale, du passage d'un horizon à l'autre. Malgré ces quelques correctifs, le concept du profil pédologique s'est limité à cette vision linéaire qui ne sera dépassée qu'avec la notion de pédon.

La dimension verticale du profil pédologique se confond avec la dimension verticale du sol. Sur ce point, la position de l'école française de pédologie est claire. Le sol, et donc le profil pédologique, ne sont limités que par l'apparition de la roche. Il n'en est pas de même dans toutes les conceptions pédologiques autres que celles de l'école française. Il n'est pas nécessaire de revenir ici sur ce problème abondamment commenté par ailleurs. Pour les pédologues français, la seule difficulté qui apparaisse concerne les sols développés sur des matériaux meubles ayant conservé les marques d'une ancienne pédogenèse.

Un terme qui revient souvent dans la littérature est celui du profil-type. Il désigne simplement le profil orthotype d'une catégorie de sol donnée. Le profil-type est représenté par la description d'un profil particulier, ou décrit plus succinctement à l'aide d'un vocabulaire typologique.

2° Les unités anatomiques du sol, ou horizons pédologiques

Les horizons n'ont pas fait plus que le profil l'objet d'une analyse critique et d'un essai de définition. Sans doute s'est-on contenté d'admettre que le sol se décompose en un certain nombre d'organes naturels, d'unités anatomiques. Nous examinerons les différentes catégories d'horizons utilisées jusqu'à présent avant de tenter une analyse critique du concept horizon.

Une remarque préalable doit être faite sur les dimensions latérales des horizons. Lorsque les horizons ne représentent que les différentes portions d'un profil-linéaire, leurs dimensions latérales ne sont pas reconnues. Le concept d'horizon s'enrichit sans difficulté de ces dimensions supplémentaires lorsque, avec le pédon, ce sont des volumes que l'on considère.

Pour définir des horizons, une méthode simple consiste à retenir un ou plusieurs caractères parmi l'ensemble des propriétés du sol. Si cette méthode est la plus simple, elle n'en a pas pour autant été la première à être suivie puisqu'elle n'a été vraiment pratiquée que par la 7th Approximation dans la définition des horizons de diagnostic. Ainsi les épipédons mollique, ombrique, ochrique, sont définis essentiellement sur des caractères de couleur, contenu organique, saturation. La réunion des critères retenus vise souvent à cerner au mieux un certain concept, comme par exemple le concept d'illuviation dans le cas du diagnostic argillique. La définition des horizons de diagnostic procède d'une démarche sélective, ou dans les meilleurs des cas, d'une démarche sommative.

Par la formulation qui leur est donnée, les horizons de diagnostic ne donnent pas une représentation complète des propriétés du sol. Plus important encore, les horizons de diagnostic ne se partagent pas obligatoirement la totalité du volume pédologique. Dans le système américain par exemple, la définition de l'épipédon ne recouvre généralement que celle des horizons habituellement notés A_1 . Les diagnostics suivants concernent les horizons profonds notés B. Dans le cas des sols ferrallitiques qui se notent $A_1-A_3-B_1$, les diagnostics de la 7th Approximation ignoreront complètement les horizons $A_2, 3$. Cela se produit sans doute aussi pour des sols autres que les ferrallitiques. Autre sorte de refus, le jeu des critères de diagnostic fera que certaines catégories de sols seront représentées sans aucune mention du plinthite qu'elles possèdent. Un système de diagnostics opère des choix et consent certains abandons.

Les horizons que nous appelons maintenant les horizons majeurs sont au contraire conçus de façon à représenter la totalité du volume pédologique. Comme pour les horizons de diagnostic, leur définition repose sur un ou plusieurs caractères, mais ces caractères sont tels qu'ils englobent tout le sol. C'est ainsi les sols ont été jusqu'à présent fractionnés en horizons A, B, C, qui sont typiquement des horizons majeurs. Il n'est pas acceptable qu'un hiatus existe entre horizons A et B, ou entre horizons B et C. La définition de chaque horizon majeur doit s'adapter à cet impératif. Des diagnostics complémentaires peuvent venir compléter la reconnaissance des horizons majeurs d'un sol. Un horizon majeur peut recevoir un ou plusieurs diagnostics complémentaires s'appliquant à l'ensemble de l'horizon, ou être subdivisé en fonction de ces diagnostics. L'ensemble du sol ayant reçu une première formalisation avec les horizons majeurs, il est possible d'admettre une

liste non exhaustive de diagnostics complémentaires, l'absence de certains diagnostics résultant d'une insuffisance de l'observation ou de la poursuite d'un but particulier.

Nous ne consacrerons qu'un examen rapide aux horizons majeurs A, B, C. Ils ont été définis tout d'abord par DOKUCHAEV pour les chernozem, puis étendus par SIBIRTZEV aux podzols et enfin généralisés à tous les sols. Le découpage obligatoire de tous les sols en trois horizons majeurs soulève actuellement de fortes difficultés. Il est encore possible d'admettre que l'horizon B d'un certain type de sol soit très différent de celui d'un autre type de sol. Par contre, il est très anormal que dans un seul sol ferrallitique des horizons fortement contrastés, meubles et indurés par exemple, doivent tous être rangés sous la même notation B. La valeur informative de la notation devient ainsi pratiquement nulle.

Un certain nombre de compléments et de correctifs ont été apportés au système A, B, C. Des symboles complémentaires, ca pour le calcaire, g pour les taches d'hydromorphie, et bien d'autres, s'ajoutent aux trois notations fondamentales, introduisant autant de diagnostics particuliers. Certains auteurs ont voulu corriger l'insuffisance des horizons A, B, C par la reconnaissance d'horizons O organiques et E éluviés. La notation A_2 a pris un statut particulier. Rompant l'enchaînement normal $A_1-A_2-A_3$, l'horizon A_2 est devenu pour quelques auteurs une sorte de nouvel horizon majeur³ qui se trouvera² aussi bien dans une altération proche de la roche que lié à une action spécifique de matières organiques acides. Ces divers correctifs rompent l'homogénéité d'une notation prévue pour donner des successions ordonnées de lettres A, B, C... et de chiffres 1, 2, 3... Limités à quelques cas particuliers, ils n'apportent que des solutions partielles et ne procèdent donc pas d'une réforme coordonnée. En bref, dans la forme comme dans le fond, le système A,B,C ne paraît plus satisfaisant pour une application généralisée à tous les sols.

Abandonnant ces notations par lettres et chiffres, un travail récent a proposé pour les sols ferrallitiques une nouvelle terminologie typologique. Les sols ferrallitiques sont sans doute ceux auxquels les notations A,B,C s'appliquent avec le plus de difficulté. D'autre part, ils constituent un ensemble pédologique suffisamment important pour justifier, dans un premier stade tout au moins, l'élaboration d'un système propre. La terminologie a été élaborée en fonction d'une critique générale du langage scientifique.

Sept horizons majeurs sont définis dans les sols ferrallitiques actuellement connus. Ils sont dénommés horizon appumique ou appumite, horizon structichrome ou structichron, horizon gravillonnaire ou gravolite, horizon graveleux ou gravélon, horizon stérimorphe ou stérite, horizon réticchrome ou rétichron, horizon altéritique ou altérite. Des diagnostics complémentaires nombreux viennent s'y ajouter, portant notamment sur la couleur, les critères structuraux, minéralogiques, sur les éléments figurés. Cette terminologie est conçue comme un système ouvert sur lequel pourront venir se greffer de nouveaux critères. Elle permet d'énoncer de façon synthétique les caractères réellement observés sur un sol.

3° Ontologie des horizons et des profils qu'ils composent

Il n'est pas inutile de poser quelques questions fondamentales. Les horizons existent-ils vraiment, ont-ils une réalité, ou ne correspondent-ils qu'à des abstractions, à des découpages arbitraires ? Les profils composés par une certaine succession d'horizons ne pourraient-ils être tout aussi bien représentés par une autre succession d'horizons différemment définis ? Quelle place occupent les horizons et leurs assemblages que l'on nomme profils dans l'équipement conceptuel de la pédologie ?

Le travail effectué sur les sols ferrallitiques a permis une approche des mécanismes de distinction des horizons. Les horizons majeurs sont définis sur des couples d'oppositions, sur des partages binaires appliqués à des caractères tels que organique/minéral, meuble/induré, coloré/blanchi, homogène/composite, structure pédologique présente/absente, argiles pédologiques/minéraux primaires, drainé/engorgé. Dans une subordination générale des caractères pédologiques, ceux-ci apparaîtront suffisamment fondamentaux. Ils se déterminent également d'une façon suffisamment fiable dans la pratique de l'observation. Les horizons ainsi définis n'ont pas la réalité concrète d'individus indépendants. Les partages qu'ils représentent ne seront sans doute pas immuables, mais il n'apparaît rien dans la prospective actuelle qui puisse leur refuser la stabilité pour l'avenir prévisible.

Sous la poussée du structuralisme, la pensée scientifique actuelle, dans les domaines les plus variés, fixe son attention sur l'expression des "totalités" et sur la reconnaissance des "discontinuités". Ce sont là deux notions très anciennes qui ont précédé la lettre en pédologie. L'apparition de discontinuités faisant se succéder différents processus est sans cesse vérifiée par l'examen des sols aussi bien suivant leur polarité verticale que suivant leur distribution géographique (≡). Les horizons majeurs dessinés par certaines discontinuités représentent le premier niveau auquel la pédologie tente de constituer des totalités (≡≡) structurant l'ensemble des paramètres, des diagnostics, qui ne sont plus suivis indépendamment les uns des autres. La formalisation de ces totalités pédologiques reste encore située sur le plan du langage, en attendant peut-être de réussir une formalisation suivant les modèles cybernétiques.

(≡) Il n'est pas sans intérêt de noter que pour la géomorphologie la notion de "discontinuité", de "seuil", est récente puisqu'elle n'est apparue qu'avec la géomorphologie dite climatique. A partir d'un certain seuil, une faible variation supplémentaire d'un facteur peut faire basculer l'évolution vers un nouveau processus. cf BRUNET R. "Les phénomènes de discontinuité en géographie" 1967.

(≡≡) Au sujet du concept de "totalité", voir par exemple PIAGET J. "Le structuralisme" P.U.F. 1970.

4^o Conclusion

Les structures pédologiques se présentent au long d'une échelle d'une immense étendue. Les plus petites d'entre elles sont sans doute celles associant les micelles organiques, les phyllites, les particules de sesquioxydes. Les plus grandes s'établissent au niveau des continents. Il n'est pas possible de parcourir toute cette gamme sans étapes, sans relais. En trois positions-clés apparaissent les structures de l'horizon, du pédon, de l'unité dynamique.

La science des sols peut être présentée comme un emboîtement de structures. Si l'attention se fixe d'abord sur l'horizon majeur qui a été au centre des discussions précédentes, elle va percevoir ensuite des structures d'ordre inférieur définies par la succession des diagnostics complémentaires des horizons majeurs, et des structures d'ordre supérieur conduisant au pédon et à l'unité dynamique.

Ces différentes structures doivent être conçues comme des totalités. Au niveau de la structure d'ordre supérieur, unité dynamique ou unité paysagique, le nombre des faits statiques et dynamiques devient considérable. Les dimensions latérales, les dynamismes obliques, ne doivent pas être privilégiés par une vision établie à l'échelle du paysage. Il faut d'abord intégrer cette disposition première des sols, qui est leur forte polarité verticale.

Y. CHATELIN.

Bangui, novembre 1971.