

Friedrich Albert Fallou (1794-1877) et sa « Pedologie¹ »

2. L'Introduction de l'ouvrage

E. Frossard⁽¹⁾, J.P. Aeschlimann⁽²⁾, V. Lutz⁽³⁾ et C. Feller⁽⁴⁾

- 1) Swiss Federal Institute of Technology (ETH Zurich), Institute of Plant Sciences, Group of plant nutrition, Postfach 185, Eschikon 33, 8315 Lindau, Suisse
- 2) AGROPOLIS-MUSEUM, 951 Av. d'Agropolis, 34394 Montpellier Cedex 2, France
- 3) Huttenstrasse 36, 8006 Zürich, Suisse
- 4) Institut de Recherche pour le Développement (IRD), UR 179 SeqBio, SUPAGRO, 2 Place Viala, 34060 Montpellier Cedex 1, France

RÉSUMÉ

Cet article concerne F.A. Fallou (1794-1877) qui fut le créateur du terme "Pedologie" (en allemand) et qui écrivit en 1862 un ouvrage en allemand de 487 pages sur le sujet. Toutefois, les avis des historiens sont partagés sur le côté précurseur ou non de ce savant, certains le proposant comme le fondateur de la pédologie, vingt ans avant Dokuchaev. Dans un article précédent de cette revue (Feller *et al.*, 2008) nous avons publié, avec commentaires, la traduction intégrale en français de la Préface de cet ouvrage. Ce deuxième papier donne maintenant la traduction intégrale de l'Introduction, accompagnée aussi de commentaires des auteurs.

Mots clés

Pédologie, histoire, Fallou.

¹ Nous avons gardé dans le titre le mot allemand « Pedologie » plutôt que le terme français « Pédologie »

SUMMARY**FRIEDRICH ALBERT FALLOU (1794-1877) AND HIS « PEDOLOGIE ». 2. The Introduction of the book**

This account deals with F.A. Fallou (1794-1877) who coined the term of "Pedologie" and wrote a 487 pages textbook in German on the topic. The views of historians diverge, however, regarding the importance of this scientist as a forerunner, some going as far as to consider him as the founder of the pedology twenty years before Dokuchaev. In a previous paper of this review (Feller et al., 2008) the authors published the full French translation of the Foreword of Fallou's textbook. This second contribution gives a full French translation of its Introduction and some comments by the authors.

Key-words

Pedology, history, Fallou.

RESUMEN**FRIEDRICH ALBERT FALLOU (1794-1877) Y SU "PEDOLOGÍA": 2 Introducción de la obra**

Este artículo concierne F.A. Fallou (1794 – 1877) quien fue el creador del término « pedología » (en alemán) y quien escribió en 1862 una obra en alemán de 487 paginas sobre el tema. No obstante, las opiniones de los historiadores están divididas sobre el lado precursor o no de este sapiente, algunos le proponen como el fundador de la pedología, veinte años antes de Dokuchaev. En un artículo precedente en esta revista (Feller et al, 2008) publicamos con comentarios la traducción integral en Francés del prologo de esta obra. Este segundo papel da ahora la traducción integral de la introducción, acompañada también con comentarios de los autores.

Palabras clave

Pedología, historia, Fallou

Cans l'histoire de la pédologie, Friedrich Albert Fallou (1794-1877) est célèbre pour son ouvrage de 1862 publié en allemand, dans le titre duquel apparaît pour la première fois le terme allemand de « *Pedologie* » : « *Pedologie oder allgemeine und besondere Bodenkunde* » (Pédologie ou Science du Sol générale et spéciale). C'est la raison pour laquelle il est cité par de nombreux auteurs, historiens ou non, comme Schroeder (1988), Bicki & Tandarich (1989), Boulaine (1989), Simonson (1999), Blume (2002), Matthieu (2002), entre autres.

Mais au-delà du mot pédologie, qui d'ailleurs est très peu utilisé par Fallou lui-même dans son ouvrage, les avis des historiens sont contradictoires quant à l'originalité de Fallou en tant que précurseur d'une pensée pédologique avant Dokuchaev. Ce point a été discuté, dans un premier article traitant de la Préface de l'ouvrage (Feller et al., 2008) en insistant sur l'intérêt d'une connaissance détaillée de l'ouvrage pour juger du rôle historique ou non de Fallou dans l'émergence de cette nouvelle science plus de vingt ans avant le « Tchernozem Russe » de Dokuchaev.

L'ouvrage de Fallou n'a été traduit ni en anglais ni en français. Aussi les auteurs de cet article se sont-ils proposés (Feller et al., 2008) de traduire de larges extraits de l'ouvrage en français pour les mettre à disposition des personnes intéressées par l'histoire de la science du sol. Nous présentons ici la traduction intégrale en français de l'Introduction de l'ouvrage de Fallou accompagnée de commentaires des auteurs.

QUELQUES REMARQUES SUR LE VOCABULAIRE DE FALLOU

Dans son texte, Fallou introduit souvent des distinctions conceptuelles importantes entre les termes qui pourraient être plus ou moins synonymes comme « sol » (*Boden*) et « terre » (*Erde*). A l'inverse, des termes différents sont parfois utilisés pour désigner le même objet ou la même idée, par exemple pour la notion de « roche-mère », il utilise indifféremment *Felsgestein*, *Felsgrund*, *Muttergestein*, *Grundgebirge*. Afin de lever toute ambiguïté, la traduction française du texte allemand a adopté les traductions répertoriées dans le *tableau 1*.

INTRODUCTION DE L'OUVRAGE DE FALLOU EN TRADUCTION FRANÇAISE

« Dans toute la nature, il n'est pratiquement pas d'objet aussi méconnu et au sujet duquel la plupart des hommes ont des concepts si peu clairs que le sol sur lequel ils déambulent et qui est tous les jours sous leurs yeux.

Pour tout ce qu'il perçoit comme détestable et méprisable, inutile et sans valeur, l'homme utilise des termes comme : 'poussière, saleté, excrément, fange'. Ce sont aussi les titres de noblesse

qu'il a donnés à sa Terre-Mère et qu'il utilise quand, surpris par des pluies d'orage au cours d'une promenade dans la nature, il avance péniblement sur le sol limoneux rendu humide d'un chemin de campagne en se dépêchant de rentrer à la maison. Il ne pense alors en aucune manière qu'il doit son existence à cette saleté et à cette boue.

Tout le monde se réjouit quand cette bonne vieille planète Terre rajeunit et endosse à nouveau son habit fleuri de printemps, mais personne ne pense que, sous ce décor, elle cache les mêmes saleté et boue que l'on n'aime guère toucher des doigts et où l'on préfère même éviter de poser les pieds. Chacun entend se promener parmi des fleurs mais ne veut rien savoir du sol en dessous, sans lequel pourtant aucune fleur ne saurait croître.

Peut-être est-ce pour cela que même le naturaliste, qui estime pourtant le plus petit insecte et jusqu'à la plus repoussante et nuisible vermine dignes de son intérêt, s'est encore très peu préoccupé du sol, cette chose vulgaire et sale. Avec une ardeur infatigable et des peines sans nom, on a navigué sur toutes les mers, marché sur tous les continents, on a grimé sur les montagnes les plus hautes, descendu jusqu'au fond de la mer, on a rassemblé les plantes et les animaux de tous les continents, les a décrits et dessinés avec le plus grand soin, on a fouillé les entrailles de la terre, les filons métallifères et tous les trésors qu'ils recelaient, leurs métaux et pierres précieuses ont été mis à jour, récoltés et classés pour être exposés, les roches les plus communes ont été étudiées, leurs structure et stratification déterminées, leur âge probable estimé, mais il n'est venu à l'idée de personne de considérer également leurs produits de dégradation et de transformation ne constituant pas une roche solide et compacte, les terres cultivées : elles ont été réunies sans plus de distinction sous le terme de sols déplacés ne méritant pas davantage d'attention.

L'importance élevée de ces sols déplacés devient cependant frappante dès que nous répondons à la question « que serait la Terre sans sol ni terre cultivée ? ». Il devient alors immédiatement évident qu'un corps naturel sans lequel le monde animal et végétal ne serait pas pensable, mérite au moins autant d'attention que celui-ci, et que sa connaissance ne peut pas avoir moins de valeur que la connaissance de tous les autres corps naturels, car sans terre, cette Terre serait un cadavre, comment pourrait-elle bien être ainsi mère nourricière de la multitude de créatures qu'elle continue d'engendrer et de nourrir!

Pourtant, posons tout d'abord la question : qu'est-ce donc que le sol et la terre cultivée ? Il n'est pas aussi superflu que cela peut paraître de demander une explication à propos d'un objet que le monde entier connaît, car c'est précisément des choses les plus communes et les plus couramment utilisées que seul un petit nombre d'hommes ont une idée correcte. Et nous pouvons même mettre le paysan dans l'embarras dont on attend pourtant la connaissance la plus précise du sol, s'il doit nous en donner une explication.

Le sol (*solum*) de la surface de notre Terre est désagrégé, plus ou moins décomposé, en partie mêlé de matières organiques et

Tableau 1 - Correspondance française des termes géologiques ou pédologiques utilisés par Fallou.**Table 1** - French translation of geologic and pedologic terms used by Fallou

Termes allemands de Fallou	Traduction française adoptée	Remarques
Ackerbau	Culture du sol	
Ackerboden	Sol cultivé	
Ackererde	Terre cultivée	
Agrologie	Agrologie	Science du sol « au sens agricole » pour Fallou
Aufgeschwemmtes Land	Sol déplacé	
Bodenart	Type de sol	
Bodenforscher	Pédologue	
Bodenkultur	Travail du sol	
Bodenkunde	Science du sol	
Erde/Erde	Terre/terre	« T » pour Terre-planète, « t » pour terre-matériau ou sol
Erdreich	Règne-Sol	Traduction dans l'esprit du texte, plutôt que « Règne-Terre ».
Feldboden	Sol labourable	
Fels	Roche, Rocher	
Felsgestein	Roche	
Felsgrund	Roche en profondeur ou Roche sous-jacente	
Gebirgsforscher	Géologue	
Gestein	Pierre, Roche	
Grundgebirge	Roche sous-jacente ou Roche en profondeur	
Lehmboden	Sol de limon	
Moder	Végétaux en décomposition	(Voir section 1 de la Discussion)
Mutter Erde	Terre-Mère	
Muttergestein	Roche-mère	
Pedologie	Pédologie	Science du sol « au sens scientifique » pour Fallou

ainsi dans sa forme ainsi que dans sa substance, complètement modifié et transformé, et, de cette manière, séparé de la roche de profondeur encore solide et non décomposée. C'est l'écorce extérieure, allant vers la surface, de l'enveloppe massive de notre planète, partie mobile par rapport à celle solidement ancrée de la roche, devenue ainsi un corps nouveau, indépendant de cette dernière puisqu'il s'en est complètement dissocié et séparé sans plus conserver son lien originel, il n'appartient plus ainsi à la roche sous-jacente mais, comme une roche en soi, constitue au contraire dans son ensemble le Règne-Sol proprement dit.

On peut parfois reconnaître clairement la roche originale, ou roche-mère et déterminer ainsi avec assurance où et comment le sol s'est formé, mais elle est souvent aussi si fortement désagrégée et tellement mêlée de résidus d'autres minéraux qu'on n'en peut identifier que la composition élémentaire et tout au plus émettre des hypothèses quant au lieu d'origine.

Le sol sera alors appelé sol cultivé lorsque, de par sa situation et sa composition, il peut être utilisé pour la culture. Au sens large donc tout sol arable et utilisable mais au sens restreint ne s'applique qu'au sol véritablement travaillé.

La terre cultivée ou fertile désigne cette partie du sol labourée qui ne consiste pas seulement en roche décomposée mais aussi en matières organiques en décomposition. C'est la couche de surface la plus extérieure du véritable sol cultivé, qui se trouve immédiatement en contact avec l'atmosphère et permet la fermentation des matières fertilisantes afin d'offrir au développement des plantes des conditions qui en assurent la maturité. Ce qui est appelé sol sauvage en profondeur est encore le plus souvent du sol cultivé, mais pas toujours de la terre cultivée, fertile et labourée.

La terre est, pour l'essentiel, composée d'innombrables fragments minéraux complètement ou tout au moins largement désagrégés, c'est-à-dire sous forme de poussière ou de sable, liés entre eux par quelque ciment qu'ils contiennent, ou peut-être aussi par leur propre force d'attraction réciproque, en une masse apparemment homogène, consistante, dense ou finement granulée. La décomposition complète transforme cependant une roche en une poussière minérale des plus fines, dont les différentes parties ne se peuvent plus percevoir ni se distinguer les unes des autres, en terre proprement dite dont il sera question ultérieurement. De telles terres cultivées n'existent pas ou que très rarement, car même dans la terre la plus fine et apparemment tout à fait homogène, on trouve toujours quelques résidus non désagrégés ou quelques grains de sable. La terre demeure donc essentiellement un mélange de divers minéraux plus ou moins complètement décomposés, ou tout au moins un agrégat de particules d'un minéral se trouvant à différent degré de désagrégation.

Le sol cultivé et la terre cultivée ne sont ainsi que des définitions plus précises du concept principal - le sol - qui englobe l'ensemble de tout le complexe sol cultivé et sol non utilisé, puisque tout sol ne

contient pas nécessairement de terre cultivée. Il existe par exemple un sol de galets qui ne devient sol cultivé qu'en combinaison avec la terre cultivée. Dans la vie ordinaire, on ne se montre pas très précis avec ces expressions, alors que sable, cailloux, galets et autres fragments ne sont jamais dénommés terre, en sorte que, même le langage ordinaire reconnaît tacitement au terme de « sol » un sens général. Strictement parlant « on ne peut donc appeler terre cultivée un sol contenant encore des galets ou de gros morceaux d'un minéral », il ne s'agit que d'un sol cultivé.

Le terme de Règne-Sol est utilisé dans la vie ordinaire comme un synonyme de sol formé de terre², sans faire de différence qu'il soit travaillé ou non. On parle encore de terre de bruyère ou de terreau dont font aussi partie la tourbe et la litière de forêt. Il s'agit de végétaux en fermentation³, d'une accumulation de parties végétales mortes; dans la mesure où par décomposition celles-ci retournent à la terre ou à la nature inorganique, on doit également les considérer comme faisant partie du sol puisqu'elles n'appartiennent plus du tout au règne végétal. Ce que la plante reçoit du sol, elle le lui rend après sa mort.

Le sol devait donc déjà exister en premier lieu avant qu'il ne puisse y avoir des plantes, c'est la condition première et indispensable pour ce grand règne naturel.

On a cependant affirmé que la vie végétale ne requerrait rien d'autre que de l'air et de l'eau, le sol lui-même n'étant pas important, ne servant que de point de soutien et d'ancrage à la plante mais en rien à sa nutrition, sa composition et sa structure, n'ayant donc aucune importance et sa connaissance étant par conséquent totalement inutile.

Il a toutefois été découvert et prouvé depuis longtemps que le sol était en relation très étroite avec le processus vital de la plante puisque celle-ci a besoin, pour son développement, de certaines matières élémentaires qu'elle ne peut prélever de l'air ou de l'eau, mais bien seulement du sol. C'est le cas de l'avoine en particulier, qui reste chétive sans acide silicique, ne produit pas de tige sans calcaire, ne fleurit pas sans fer et ne forme pas de grain sans talc.

Il a aussi été démontré que toutes les plantes ne croissent pas sur un seul et même sol et que chaque type de sol supporte ses propres plantes, en sorte que l'on distingue entre une flore de sol sablonneux, argileux, calcaire et tourbeux et qu'il n'y a pas de chêne par exemple dans le massif du Harz. Ainsi, chaque essence forestière nécessite un sol particulier alors que presque toutes les espèces cultivées se développent bien mieux sur le sol basaltique que dans la plupart des autres types de sol ou encore que certain sol ne porte de fruits que s'il est fumé, tandis qu'un autre n'a nul besoin d'engrais.

Il en découle apparemment que le sol doit bien avoir la plus grande importance sur la vie de la plante, qu'il ne lui sert pas seulement de support, mais aussi de nutrition, que cette nutrition est

² « Erdboden » en allemand

³ « Moder » en allemand

d'abord préparée dans le sol, lequel est ainsi à la fois cuisine et grenier à provision de la plante, qu'il constitue donc une ressource capitale pour la plante puisque celle-ci ne couvre pas ses besoins en silice, calcaire, talc, fer, potasse, soude et acide phosphorique à partir de l'air. Jusqu'ici, personne n'a réussi à produire des fruits, des légumes et des céréales seulement avec de l'eau et de l'air et sans sol. Nous ne pourrions sans doute jamais nous passer du sol à cet effet et la connaissance du sol ne représente rien de superflu, bien au contraire, car on est encore plus convaincu aujourd'hui qu'elle est particulièrement nécessaire à l'agriculteur intéressé à la meilleure utilisation possible de sa propriété.

La science du sol comme ensemble des observations et des expériences sur la nature et l'état du sol est actuellement considérée avec raison comme la base de l'agriculture et de la sylviculture. Elle mérite donc d'avoir une place à part dans les établissements enseignant ces dernières matières, tout comme chacune des autres disciplines de la science naturelle. Elle resterait toujours au moins une science naturelle même si elle devait s'avérer inutile pour l'agriculteur pratiquant. Car, quant au sol, on sait en effet de manière certaine qu'il en existe différents types, ce qui n'est pas le cas de l'air atmosphérique qui est le même partout. Si l'on considère le granite et le grès comme deux roches différentes, alors on doit bien aussi reconnaître que le sol de granite ou celui de grès sont deux sols différents. Même si l'agriculteur prétend qu'il aime l'un et l'autre et qu'il ne détecte aucune différence en termes de fertilité, cela n'amènera pas le naturaliste à les regarder tous les deux comme un seul et même type de sol. S'il considère la connaissance des sortes de roches (géognosie) comme partie inhérente de la minéralogie au sens large de ce terme, il doit bien alors y inclure aussi leurs produits de décomposition, qui relèvent également des sortes de roches et du règne minéral en général et la science du sol fait évidemment partie de la géognosie.

De même que l'on examine les objets pétrifiés ou les organismes fossiles séparément de leurs types de roches et qu'on en a fait une science particulière, celle des pétrifications, on peut aussi observer et traiter les types de sols séparément de leurs types de roches et en faire l'objet d'une science indépendante car ils représentent une section à part du règne minéral. Cette science ne saurait cependant être subordonnée ni à la chimie agricole ni à l'enseignement économique qui toutes deux ne s'intéressent pas au sol dans son ensemble mais, comme leur nom l'indique, au seul sol travaillé; leur attention se concentre sur le champ cultivé, la première avec ses découvertes n'entend venir en aide qu'à l'agriculteur, elle n'est qu'une application de la chimie à l'économie. La science du sol a un propos plus vaste: elle s'intéresse à tous les types de sols qu'elle considère non seulement en fonction de leur composition intérieure mais aussi suivant leurs proportions extérieures.

Pour l'agriculteur, le sol n'est qu'un outil à utiliser, le capital dont il tire sa rente, alors que pour le naturaliste au contraire c'est l'objet même qu'il veut apprendre à connaître, non pour le valoriser, mais pour savoir ce qu'il est vraiment et comment il se comporte vis-à-vis des autres organismes et forces de la nature.

En fonction de ces différentes manières d'observer le sol, nous aurons donc une science du sol scientifique d'un côté, agricole de l'autre.

La science du sol au sens scientifique (pédologie⁴) est une description naturelle du sol compte non tenu de ses relations au monde végétal et sans se préoccuper de son utilisation potentielle à des fins professionnelles.

La science du sol agricole (agrologie⁵) est la connaissance du sol dans sa relation avec la plante et son utilisation agricole. Elle ne traite que du sol arable ou qui se prête à la culture et représente dans cette mesure une liturgie⁶ du sol, puisque pour y produire des plantes utilisables, il faut tout d'abord le préparer de manière artificielle, car il ne tolère aucune application immédiate, pas plus que la carrière ne fait la maison.

Les manuels concernant l'exploitation du sol ne font pas défaut, on en manque en revanche sur une science naturelle du sol digne de ce nom. Déjà chez les Grecs anciens on trouvait une quantité d'ouvrages savants sur la culture du sol. Hésiode avait écrit son poème érudit sur le ménage de la maison et du champ bien longtemps avant notre époque. Puis vinrent Démocrite, Archytas, Xénophon, Aristote et son élève Théophraste, ainsi que Amphilochos, Euphronios et plusieurs autres dont les oeuvres économiques ont servi à nouveau d'exemples aux Romains. Parmi ceux-ci, Caton l'ancien, Varron, Virgile, Tremellius, Columelle, Celse et Palladius se sont fait connaître en particulier par des œuvres semblables.

On pourrait croire que le sol, sans lequel aucune culture n'est possible, devrait être la première matière traitée dans ces œuvres, dont à vrai dire la partie la plus insignifiante nous est parvenue, mais même Columelle, le meilleur des auteurs cités précédemment et dont l'ouvrage célèbre sur l'agriculture nous est pourtant parvenu intégralement, passe sur ce sujet de façon si rapide qu'on remarque clairement le peu d'importance accordée au sol à cette époque, où il n'était question que de sa position et de son apparence extérieure. En ces temps anciens, on n'avait aucune idée de la science des roches et du sol et c'est aussi la raison pour laquelle aucun auteur de l'antiquité ne s'y est consacré.

C'est de nos jours seulement que l'on a accordé davantage d'attention au sol. Comme la littérature agricole a déjà atteint un volume considérable et que des ouvrages entiers sont parus traitant non seulement d'agriculture en général mais aussi de ses

⁴ Note de Fallou : De «Pédon», sol et «logos», discours

⁵ Note de Fallou : De «agro», le sol labouré ou arable. La pédologie (Bodenkunde) est en fait déjà une science naturelle du sol, l'expression : « science naturelle du sol » ne se justifie que si on lui en oppose une autre, agricole celle-là

⁶ « Lithurgik » en allemand peut-être défini comme un ensemble de règles.

différentes branches, de même a-t-on récemment consacré au sol des traités particuliers et certains agriculteurs réfléchis se sont appliqués à faire connaître à leurs collègues leurs lieux de travail, théâtre de leurs activités terrestres, de façon plus précise.

Tout ce que l'on a fait paraître jusqu'à présent sous le titre de : « science du sol », même le meilleur, est presque uniquement écrit dans le sens agricole, les manuels actuels ne traitant cette science que du point de vue de l'agriculteur praticien parce qu'on n'a pu s'imaginer le sol autrement qu'en relation avec son aptitude au labourage, comme une réalité utile ; ils s'occupent donc plus des questions : par quelle plante tel ou tel type de sol doit-il être ensemencé et comment doit-il être travaillé ? etc. Ces traités contiennent ainsi plutôt des indications sur la gestion traditionnelle et l'appréciation économique des types de sols dominants en même temps qu'une foule d'opinions erronées dont beaucoup sont tout simplement répétées sans aucune vérification. On y fait figurer des principes montrant clairement qu'on n'a tiré aucun enseignement de la nature, on a ajouté à la science du sol beaucoup de choses qui n'avaient rien à y voir et on en a ignoré et omis, en revanche, beaucoup qui y appartenaient. En tout état de cause, ce qu'on a nommé jusqu'ici science du sol ne mérite aucunement le nom de science naturelle.

Pourtant c'est précisément l'agriculteur qui aurait la raison la plus immédiate de connaître son sol de manière purement scientifique, avant même d'en commencer l'exploitation et non seulement après plusieurs années d'expérience passées à découvrir les moyens et les chemins qui en permettront la meilleure utilisation.

De même que l'artiste et l'artisan testent tout d'abord la matière première qu'ils vont utiliser pour en faire une œuvre d'art ou un objet afin de déterminer si elle se prête véritablement à cette fin et qu'en outre leurs propres dépenses, leur temps et leur peine pourraient aisément être perdus, ainsi tout agriculteur devrait-il aussi tout d'abord vérifier si son sol se prête véritablement à l'utilisation qu'il compte en faire, tant il est vrai que celui-ci est la matière première, le matériel de construction qu'il va travailler et préparer avec ses outils pour y obtenir sa production agricole et être remboursé de ses frais, de sa fatigue et de son travail.

Une telle recherche n'a toutefois pas été considérée comme utile auparavant, on a simplement, à partir de l'état des récoltes, tiré des conclusions sur les propriétés initiales du sol au lieu de faire l'inverse et, à partir des propriétés du sol, d'en déduire la productivité. Nous devons être capables de déterminer d'emblée ce qu'il peut produire et par conséquent comment le travailler et d'en indiquer les raisons. L'examen doit donc être dirigé tout d'abord sur le sol lui-même en ignorant les récoltes dont il peut se trouver alors porteur.

Considéré pour lui-même et de façon abstraite, hors relation avec la plante, le sol ne doit pas être vu comme un objet utile mais seulement comme un corps naturel à étudier d'un point de vue scientifique et non pas quant à l'emploi et à l'utilité qu'il assure à son propriétaire et à la valeur qu'il en prend aux yeux des hommes,

lesquels se déduiront d'eux-mêmes de cet examen. Le naturaliste étudie le caillou le plus commun avec le même soin que la pierre la plus précieuse car dans la nature l'un a autant de valeur que l'autre. En termes scientifiques, le sol cultivé le plus fertile ne se situe pas sur une autre échelle que le sol d'éboulis apparemment dépourvu d'utilité ; ce dernier mérite tout autant d'attention. A ce point de vue, il ne s'agit pas pour nous d'une estimation, mais au contraire d'une connaissance approfondie du sol sans laquelle ni estimation ni évaluation agricole correcte de celui-ci n'est possible.

La science du sol naturelle comprend ainsi une partie générale et une partie spéciale. La première ne considère le sol que dans sa totalité, comme un grand ensemble unique, elle n'en étudie que les caractères principaux, les conditions de son existence, les formes de son apparence extérieure, ses constituants et leur composition, sa structure et son comportement vis-à-vis des forces de la nature, elle n'englobe que les notions fondamentales et les connaissances préliminaires qui nous sont indispensables à la compréhension des différentes parties du tout considérées séparément. Elle est en même temps l'entrée à partir de laquelle nous pourrions passer à la science du sol spéciale. Cette dernière au contraire considère le sol dans sa diversité ou les divers types de sol qui existent dans la nature selon leurs caractéristiques propres afin de pouvoir ainsi les différencier et les déterminer.

On peut se demander maintenant : sur quoi l'étude doit-elle porter si nous voulons connaître ces caractéristiques propres à chacun et les caractères communs à tous les types de sol ?

Si sol et terre cultivée sont en général et pour l'essentiel un assemblage de roche plus ou moins décomposée, alors ils doivent bien, tout comme la roche dont ils sont issus par décomposition et comme toute autre roche d'ailleurs, pouvoir être examinés aux points de vue géognosique, minéralogique, chimique et physique.

L'étude géognosique ne concerne que les aspects extérieurs du sol, sa répartition dans l'espace, sa situation, son mode de stratification, son étendue et son épaisseur.

Minéralogiquement, nous l'étudions selon ses constituants, c'est à dire selon les minéraux dont il est composé, selon leur état dans le sol ou selon les proportions entre roche désagrégée et non désagrégée ;

Chimiquement, au contraire, nous l'étudions en fonction de ses constituants les plus fins, c'est-à-dire des matières élémentaires contenues de façon invisible dans les minéraux plus grossiers et qui ne peuvent être mis en évidence que par analyse chimique.

L'étude physique enfin porte sur la composition extérieure et intérieure du sol, sur les propriétés conférées par la couleur, la structure, le poids spécifique et le comportement vis-à-vis des actions de l'atmosphère.

Géognosie, minéralogie, chimie et physique sont ainsi les sciences auxiliaires qui doivent nous aider dans cette étude. Du point de vue géognosique cependant, seule est requise une connaissance précise des types de roches qui ont effectivement

contribué à la formation des types de sol présents dans la nature et qui peuvent fort bien ne pas intéresser l'agriculteur. L'apport que nous fait la minéralogie est encore plus faible puisqu'il se limite à la connaissance des quelques minéraux qui constituent les principaux types de roches en profondeur. Il peut, certes, s'en trouver aussi d'autres dans le sol, parfois même des minéraux rares, mais ils ne sont alors que des éléments présents par hasard qui ne changent rien à sa nature et n'ont pas d'influence sur la connaissance ni sur la détermination. Pour l'étude scientifique, la géognosie est de toute manière plus importante et nécessaire, car sans la connaissance de la roche sous-jacente, nous ne serions pas en mesure de déterminer le sol qui en résulte, nous ne saurions même pas si le sol est vraiment une modification de cette roche ou quelque chose d'originel datant de la même époque que les autres types de roches, s'il s'agit d'une formation primaire ou simplement secondaire.

La chimie doit nous venir en aide car elle doit mettre en évidence les substances élémentaires et la proportion dans laquelle elles sont réparties dans les différents types de sols. Elle nous fournit les moyens de dégager le sol de sa couche extérieure, c'est-à-dire de reconnaître ses constituants intimes, les minéraux, et donc d'identifier leur véritable nature. Les minéraux qui s'offrent à nos yeux dans le sol sont comme les hiéroglyphes dont la chimie nous prête la clé pour les déchiffrer. Ces hiéroglyphes dans lesquels la nature a dissimulé ses matières élémentaires sont toutefois très divers et mystérieux et c'est bien pourquoi leur solution est la partie la plus difficile de toute l'étude scientifique du sol. De même, la nature n'a utilisé que peu de substances pour les différentes roches et les types de sols qui en dérivent, mais la difficulté est bien de les distinguer entre elles et d'en établir précisément la proportion réciproque. Écoutons ce que Trommer⁷ déclare à ce sujet :

« Une analyse chimique précise est très difficile et incertaine et elle exige, à côté d'une habileté manuelle, beaucoup de patience et de persévérance, elle n'a pas pour la pratique autant d'intérêt qu'on ne l'a rêvé.⁸ »

Il n'est pas possible en particulier de procéder à une détermination quantitative précise des acides ulmique, humique et crénique puisque, d'une part, ces acides se modifient en cours d'ébullition et que, d'autre part, on ne sait pas si seul l'acide humique ou d'autres substances organiques sont également perdues pendant l'ignition.

Une détermination précise de l'ammoniacale est aussi difficile. Il en est de même avec l'analyse des alcalins, de l'acide phosphorique, ainsi qu'avec la modification soluble de l'acide silicique. La détermination précise de leurs quantités présente

de telles difficultés, même pour le chimiste le plus exercé, que nous devons renoncer à une analyse quantitative de celles-ci, nous devons nous limiter à des estimations pour ces substances. Avec la teneur en argile du sol augmentent aussi la teneur en potassium et la solubilisation de l'acide silicique, la teneur en alcalins avec la teneur en humus. Une distinction à peu près précise entre oxyde et hydroxyde de fer n'est pas non plus possible par une analyse du sol et il en va de même pour la séparation du manganèse d'avec le fer, laquelle ne saurait guère être pratiquée si elle devait répondre à des exigences de précision. »

Ceci montre bien ce que nous pouvons attendre des analyses de sol faites jusqu'ici, elles doivent bien être incertaines et ne peuvent pas être décisives lors de la description des différents types de sols du simple fait que dans aucun sol, les substances élémentaires ne sont présentes dans des proportions constantes et qu'ainsi il en est de même pour les minéraux simples. La chimie ne peut pas nous dire avec certitude combien de chaque substance est présent dans un champ cultivé, il peut être examiné en dix points différents et aucune analyse ne correspondra à une autre. L'étude chimique est aussi insuffisante à en évaluer la valeur économique, ou beaucoup moins importante que l'ont autrefois imaginé plus d'un conseiller économique, car des conditions locales ont souvent une influence significative sur le sol et sa culture, et qu'en outre ce n'est pas tellement une question de quantité de matières nutritives élémentaires de la plante, que la forme sous laquelle celles-ci se présentent dans le sol ; l'analyse chimique ne peut donc permettre d'émettre un jugement positif sur la valeur constante du sol.⁹)

D'autre part, il est établi que la fertilité du sol et la croissance des cultures dépendent surtout, en dehors de la nature du sol, de la fumure en composés azotés ; l'azote est la condition principale d'une végétation exubérante, ce qui rend l'analyse chimique des autres substances élémentaires inutile en termes économiques, l'agriculteur pouvant fort bien se passer d'une analyse aussi longue, pénible et de surcroît incertaine. Il ne devrait donc y avoir que peu d'agriculteurs actifs disposant de temps et de la capacité de s'en occuper.

Ceci ne peut toutefois amener le naturaliste à se passer de telles analyses. Il faut aussi analyser les plus petits constituants si nous voulons connaître le sol dans sa nature et son état effectif, au moins qualitativement, s'il n'est pas possible de les déterminer de façon quantitative. Voilà qui non seulement est nécessaire pour une description naturelle des divers types de sol, mais nous permet simultanément de connaître la composition chimique des minéraux simples. Si nous connaissons les constituants majeurs du sol, nous devons aussi pouvoir en déduire les mineurs. Et si une

⁷ Note de Fallou : « Handbuch der Bodenkunde ». Berlin 1857, p. 153, 418, 428 et 431.

⁸ Note de Fallou : A. Stöckhardt en est aussi d'accord. « Chemische Feldpredigten » II 138.

⁹ Note de Fallou : J'avais déjà exprimé cela dans la première édition de mon écrit : « Die Ackererden des Königreich Sachsens », mais quelques critiques s'emportèrent énormément à ce propos et prirent cet opuscule comme un travail assez superflu parce que je n'avais pas pris en considération le point principal, la composition chimique du sol. Je me réjouis qu'entre temps deux hommes qui font autorité se soient ainsi rangés à mes côtés sans y être conviés.

partie de ceux-ci est déjà perdue au cours de la décomposition et transformation des premiers, l'analyse des parties présentes ne nous donne pas pour autant de renseignement précis sur la formation entière, elle permet néanmoins une estimation approchée des principaux constituants. Elle devient cependant tout à fait nécessaire si les constituants dominants se trouvent dans un tel état de décomposition, ce qui n'est pas rare, que l'on ne peut plus y deviner la roche d'origine et donc la déterminer avec certitude. Dans ce cas l'examen chimique reste l'unique moyen pour clarifier la situation réelle et classer correctement le type de sol en question.

Il n'est d'ailleurs pas totalement superflu, mais au moins recommandé de déterminer les teneurs en calcaire, matière organique en décomposition (Moder) et azote compris dans cette dernière, même pour l'agriculteur, car il ne peut lui être indifférent de savoir dans quelle proportion son sol contient ces éléments, s'il y en a excès ou non et donc s'il est obligé de fumer son champ plusieurs fois ou pas du tout.

Quant à la physique, elle nous aide à l'analyse scientifique du sol dans la mesure où elle explique les phénomènes que les forces de la nature provoquent sur le sol, l'atmosphère en particulier, avec laquelle il se trouve en relation constante, le comportement des différents types de sol vis-à-vis de la pluie et du soleil, qui sont les conditions indispensables à la vie des plantes, mais aussi les propriétés du sol qui le rendent réceptif aux effets de l'atmosphère afin qu'il devienne ainsi un sol fertile.

En outre, nous pouvons aussi considérer la géologie comme une science auxiliaire de la science du sol puisque cette dernière ne constitue pas un historique mais bien une description du sol dans son état actuel alors qu'un regard sur le passé peut parfois devenir important afin précisément de nous expliquer cet état. A cet égard, la géologie doit en quelque sorte tendre la main aux autres sciences auxiliaires. La raison exige une perception de l'organisation des choses: elle réfléchit, cherche et ne se repose point qu'elle ne l'ait découverte. Nous voulons savoir comment le sol est devenu ce qu'il est au cours du temps. Des considérations géologiques sont donc nécessaires ne serait-ce que pour vérifier et reconnaître la validité des thèses proposées. Elles nous procurent aussi simultanément le même plaisir qu'à l'archéologue se promenant, plongé dans la contemplation, dans les ruines du temple d'un peuple depuis longtemps disparu et interrogeant l'œuvre muette: qu'a pensé et voulu le maître et que veulent nous dire ces images? Il n'est assurément pas moins attrayant de contempler les énormes éboulis de roches détruites, de déchiffrer ces documents de terribles bouleversements, d'éclairer les ténèbres du passé afin de nous expliquer les raisons et les origines des objets présents.

Toutefois, pour ne pas interrompre la description du sol par de telles considérations, il semble utile d'anticiper et de la faire pré-

céder par une esquisse historique de la genèse du sol en général. Seuls quelques types de sol actuellement encore en cours de développement feront exception, on s'en réservera l'explication historique à l'endroit approprié.

Les outils dont nous avons besoin pour une connaissance géognostique du sol sont essentiellement des coupes naturelles ou artificielles. Pour son étude, le géologue recherche ces coupes en montagne alors que le pédologue doit les rechercher plutôt en zone de collines puisque c'est ici seulement qu'il peut s'attendre à des dépôts importants avec de multiples strates changeantes de différents sols. Les montagnes et leurs pentes, pour autant qu'elles s'élèvent au-dessus du niveau ancien de la mer, ne sont jamais que peu recouvertes par la couche désagrégée de leur propre roche, la partie de loin la plus importante de tout le sol présent se situant à leur pied, dans les vallées et les plaines. Les coupes profondes sont cependant rares dans ces dernières, car le sol déplacé se situe ici le plus souvent déjà sous la nappe phréatique qui rend l'observation des couches profondes, sinon impossible, du moins très difficile et onéreuse; dans les plaines marines, l'eau se montre souvent à 2¹⁰ de profondeur déjà, en sorte qu'il n'est pas nécessaire ici de creuser beaucoup pour les fontaines. La zone basse de collines des régions cultivées et très peuplées, coupée de rivières et de ruisseaux nous offre par conséquent la meilleure occasion de nous procurer une vision de la stratification du sol. Des événements naturels et la main de l'homme ont agi ici dans toute la mesure du possible et, en de multiples endroits, découverts le sol jusqu'à la roche du fond. Des gorges ou des chemins creux profondément érodés, des fissures ou des éboulements provoqués par les eaux, des glissements de terrain, des carrières de pierre, de sable, de gravier, d'argile, de limon ou de charbon, des canaux, des puits, des brèches, des routes artificielles nous permettent de découvrir ici la représentation la plus complète de l'intérieur des couches qui le recouvrent; nous faisons ici les observations les plus enrichissantes sur la relation entre le sol et la roche sous-jacente, sur la succession des diverses strates et leur importance respective, apprenant simultanément à en connaître l'apparence extérieure.

Aux points de vue minéralogique et physique, les collections de sols¹¹ constituent l'outil préféré, concernant non seulement les différents types de sols existants, mais aussi les différents types de roches qui sont à leur origine, que ce soit dans leur état naturel, ou normal, ou dans les différents stades de leur décomposition et transformation.

On n'a toutefois pas encore imaginé de telles collections; des échantillons de terre ne sont en effet pas des échantillons de minéral, ils ne frappent pas l'œil comme ceux-ci par leur forme, leur éclat, et leur coloration, sont poussière et saleté pour la plupart, qu'on peine à prendre en main et plus encore à collectionner

¹⁰ Cette abréviation « ' » correspond probablement à la mesure de « pieds »

¹¹ Dans le contexte de cette Introduction, il pourrait s'agir aussi de collections de « profils de sol » autant que d'échantillons de sol.

avec soin, bien que granite, gneiss, basalte et grès font partie des minéraux au sens large du terme tout comme kaolin, stéatite, mica, limonite et bien d'autres transformations.

En revanche, on s'est infiniment mieux préparé à l'étude du sol sous son aspect chimique et les appareils nécessaires ne font point défaut dans les stations d'enseignement agricole, justement parce que l'analyse chimique était considérée autrefois comme essentielle.

Quant à la terminologie de la science du sol, elle ne doit pas se limiter à l'utilisation agricole du sol, mais se rapporter à la nature et aux propriétés de celui-ci. Elle est particulièrement importante lorsqu'il s'agit de fonder les concepts et de désigner les types de sol, sinon il ne serait pas possible de distinguer ces derniers les uns des autres. Les expressions spécialisées décrivant la configuration spatiale du sol, la taille et la forme de ses constituants et les caractères extérieurs apparents doivent être brèves mais compréhensibles car les mots sont les signes extérieurs des notions de l'esprit; pour une compréhension correcte du discours, il faut que chaque notion soit exprimée par un mot approprié, sinon naissent des représentations incomplètes, voire des malentendus.

Des définitions correctes et inattaquables font partie des tâches les plus difficiles. Tant que nous n'aurons pas un langage spécialisé, général, reconnu pour la science du sol, un pléonasmisme fera moins de dégât et sera en conséquence plus facile à excuser, qu'une ellipse.

Il nous reste encore à répondre valablement à la question : à qui s'adresse la science naturelle du sol en particulier et qui devrait tenter de se familiariser avec elle ?

Certes, beaucoup ont pris du retard dans le partage de la terre; poètes, philosophes, communistes et démocrates rêvaient encore de jours meilleurs à venir alors que tout était déjà distribué; tous n'ont donc pas eu accès à la propriété et bien qu'encore souvent divisé, le sol est aujourd'hui entre les mains de quelques privilégiés; ce nonobstant, il est utile à tous et non pas à son seul propriétaire, il est donc un bien commun et fournit son pain quotidien à chacun d'entre nous. Or quelque chose à quoi nous devons nourriture, habillement et notre vie matérielle ici-bas devrait bien être connue de chacun. Tout comme pour beaucoup d'autres choses dans la nature et dans le monde des hommes, la plupart des gens ne le perçoivent que sous son apparence extérieure en tant que limon, gravier ou sable et il serait difficile d'attendre que chacun connaisse mieux le sol puisque la préparation à notre future profession, l'apprentissage d'un métier, d'un art ou d'une science requiert déjà la plus grande partie de notre temps. Une connaissance plus complète, un savoir aussi exhaustif que possible est cependant nécessaire pour tous ceux qui ont choisi le sol pour exercer leur activité et comme gagne-pain; pour eux, la science du sol fait partie des bases indispensables à la profession. Elle devrait servir avant tout au propriétaire terrien et à l'agriculteur, forestier compris, car l'agriculture ne se limite pas seulement au labourage mais inclut aussi la sylviculture, qu'elle s'occupe plus

de l'un ou de l'autre dépend simplement des conditions locales. Il est faux de croire que le sol forestier diffère du sol labourable pas sa structure et sa composition et qu'on a laissé le plus mauvais sol au forestier, une opinion que l'on entend couramment mais qui n'a de vérité que dans un certain sens. Le sol de gneiss de l'Erzgebirge, du Fichtelgebirge, de la Forêt de Böhme et de la Forêt Noire ne porte pas seulement du bois mais aussi des céréales et des plantes fourragères. Il s'agit cependant de tenir compte de la situation lors de la mise en culture. On choisit les surfaces les plus plates quand on veut labourer une parcelle en friche, en épargnant les pentes plus raides à la charrue. Le sol de ces pentes est toujours plus léger, caillouteux et ainsi plus mauvais qu'au dos aplani des montagnes mais il n'est pas pour autant fondamentalement différent, le sol de gneiss des montagnes citées ci-dessus, encore totalement recouvert par la forêt voici 1000 ans, est resté sol de gneiss même si, depuis, l'essentiel de la forêt a disparu. Reposant sur l'arbitraire de l'homme, l'utilisation aléatoire du sol ne change rien à sa nature d'origine. Il peut être cultivé aujourd'hui en grain ou en trèfle, peut-être en bois dans 20 ans, mais un sol de limon n'en deviendra pas pour autant un sol sablonneux. C'est donc aussi un reproche non justifié de prétendre que les manuels de science du sol traitent trop peu de sylviculture. La nature n'a pas créé de sol particulier pour la forêt, bien au contraire, le forestier partage les mêmes types de sol avec l'agriculteur et ne peut exiger pour lui-même une science du sol à part.

En tant que science, celle du sol n'a donc à s'occuper ni d'agriculture, ni de sylviculture; le naturaliste n'étudie pas le sol pour l'exploiter économiquement et peu lui importe comment son propriétaire veut l'utiliser, alors que c'est précisément avant tout à l'agriculteur que cette analyse sera utile puisqu'une description scientifique exhaustive du sol le renseignera sur son aptitude au labour et à la récolte, aussi bien que sur ses état et composition, structure, position et épaisseur; il saura par conséquent comment l'utiliser à son avantage. Dans ces indications se trouvent aussi tous les éléments nécessaires à sa décision. Une description fondée sur l'analyse scientifique représente ainsi simultanément la base la plus sûre pour une valorisation économique et utilisation correctes.

On connaît des différences significatives dans son utilisation et pour l'agriculteur, tous les sols ne sont pas pareils. Il doit donc lui importer d'apprendre à connaître son propre sol de ce point de vue, car s'il le connaît, il lui devient alors possible de savoir comment le traiter et le travailler et ce savoir lui est donné par la science du sol.

Cette science lui offre donc l'occasion d'une exploitation planifiée, obéissant à une logique, à une agriculture rationnelle, dans laquelle il n'agit plus par habitude ou tradition, mais selon des préceptes solidement étayés, par choix et convictions personnelles. Il n'avance plus en aveugle, n'a plus besoin de faire d'abord des essais, mais peut déterminer à l'avance le succès de son approche. Cette science hausse ainsi le travail des champs, une activité qui de manuelle devient créatrice, la première et la plus importante

de toutes puisque le sol n'est pas détruit, au contraire de mines de charbon, de minerais ou de métaux nobles dont les trésors souterrains s'épuisent avec le temps. Il conserve sa fertilité si on l'utilise avec soin et demeure un capital en croissance perpétuelle. Contrairement à beaucoup d'autres arts et métiers, le labourage n'est soumis à aucune mode mais représente, de ce point de vue également, une source intarissable de richesse nationale; grâce à lui, tous les autres métiers s'épanouissent aussi, des millions de personnes vivant non seulement directement mais aussi indirectement du travail du sol par le commerce de ses produits, alors que tout autant d'autres sont occupées à transformer ces produits afin de couvrir d'autres besoins indispensables à la vie. Si c'est bien la science du sol qui contribue à lancer ce gigantesque système et à le maintenir en activité dynamique, son influence bienfaisante sur le bien-être du peuple s'en trouvera ainsi amplement démontrée.

La connaissance du sol n'est pas seulement nécessaire au propriétaire terrien, agriculteur et gestionnaire, mais également à tous ceux qui s'occupent de finance, fiscalité du foncier, surveillance de l'administration du domaine public et surtout du budget de l'état, comme à tous ceux qui, employés de la fonction publique, ont à évaluer la faisabilité de la création de canaux ou de routes, d'un drainage, de la correction d'une rivière, ou, en cas de conflit privé ont à décider de dédommagement, dévalorisation, expropriation, rachat, ou partage d'héritage.

Elle n'est pas moins utile au géologue, qui devrait connaître aussi bien la roche de couverture que celle sous-jacente, car l'histoire de la terre ne se termine pas avec cette dernière, elle se poursuit encore de nos jours et la période qui englobe l'histoire du sol n'est pas moins intéressante ni moins riche de grands événements que les premières périodes de formation de la Terre. Jusqu'ici, la recherche ne s'est pas limitée aux seuls éléments naturels qui satisfont le besoin véritable ou imaginé de l'homme, mais elle s'est étendue à toute l'armée innombrable des êtres vivants; de même le sol, origine et condition première de tant d'organismes ne saurait constituer une tâche indigne de l'attention du chercheur. Ce champ inerte de débris, cette vaste ruine, maintenant cachée sous un tapis de semences vivantes, lui offre en effet pas moins matière à réflexion que les reliques du temps préhistorique, squelettes pétrifiés d'animaux et de plantes disparus, enfouis dans les profondeurs. Roches sous-jacentes et de couverture reposent devant nous comme un sphinx qui nous invite à deviner et qui ne se réjouirait de parvenir à résoudre une de ses énigmes?

Même le soldat a besoin de connaître le sol, le général comme ses subordonnés. Lorsqu'il établit son plan de bataille et mène son armée face à l'ennemi, il doit prêter attention non seulement à la surface (le terrain) de la zone qu'il traverse, mais aussi à la nature du sol, il doit savoir comment celui-ci se comporte par temps sec et humide, s'il est profond ou superficiel, en fonction de quoi il se déterminera pour ses opérations, pour les mouvements des troupes, transport de munitions et d'artillerie; le sol sur lequel il prend sa position ou établit un camp ne peut en aucune façon lui

être indifférent, non seulement par sa localisation, mais aussi par la nature du sol qui a souvent une influence majeure sur l'issue de la bataille qu'il pense livrer à l'ennemi.

Combien de personnes devraient donc avoir une connaissance intime du sol, combien devraient s'y intéresser! Il serait superflu d'en dire plus à ce sujet. Comme le labourage parmi les métiers, la science du sol n'occupe assurément pas la dernière place parmi les sciences. »

DISCUSSION

Le discours de Fallou commence par une phrase incantatoire sur « le sol, objet méconnu » qui est toujours d'actualité quelque 140 ans plus tard!

Le sol comme objet naturel

Dans ce texte, Fallou veut nous sensibiliser à l'intérêt et à la nécessité d'une étude « scientifique », « générale » ou « naturelle » (la pédologie) et pas seulement à une étude du sol « agricole » ou « particulière ». Pour cela il ressent le besoin de distinguer nettement les termes « sol » (*Boden*) et « terre » (*Erde*). La phrase « Que serait la Terre sans sol ni terre cultivée » placée dès le début de l'Introduction est éloquent à cet égard. Toutefois, il est parfois difficile de suivre Fallou dans sa distinction entre « sol » et « terre ». C'est la raison pour laquelle, nous sommes restés au plus près de la traduction littérale, sans l'interprétation, qui quelquefois aurait semblé nécessaire.

Ceci bien considéré l'Introduction, dans son ensemble, conduit clairement au concept de sol comme objet naturel qui doit être étudié pour lui-même et pas seulement dans un contexte agricole ou forestier de gestion des terres. Le scientifique doit avoir une approche de naturaliste au même titre que les botanistes, géologues, zoologistes, etc. Le concept de sol est englobant par rapport à la notion de « terre » qui est considérée soit comme un matériau, soit comme la seule partie superficielle et cultivable du sol. Même dans le cas des espaces cultivés, Fallou distingue cependant clairement entre « terre cultivée » (*Ackererde*) et « sol cultivé » (*Ackerboden*) qui comprend tout le profil pour un même type de sol au sens moderne du terme, à savoir aussi bien les horizons de surface que ceux de profondeur. C'est du moins ce que les auteurs de cet article ont compris, mais la discussion reste ouverte.

Étudier le sol pour lui-même, en faire un objet naturel, conduit Fallou à envisager un quatrième règne naturel, ce qui est une grande nouveauté, qu'il nomme maladroitement « Erdreich » (dans sa logique « Bodenreich » aurait été préférable). Sur ce point il est incroyablement précurseur, précédant Dokuchaev qui proposera que le sol soit considéré comme le quatrième règne de la nature à côté des règnes animal, végétal et minéral. On peut d'ailleurs s'interroger sur le point de savoir si Dokuchaev, qui avait lu Fallou, ne lui a pas emprunté cette idée.

Faire du sol un objet naturel, nécessite de démontrer qu'il soit de fait « détaché » ou « séparé » des autres objets naturels que sont les roches et les végétaux. C'est bien ce qu'il démontre, non seulement pour les roches avec le discours sur l'altération minérale séparant nettement le sol altéré de la roche saine :

« C'est l'écorce extérieure, allant vers la surface, de l'enveloppe massive de notre planète, partie mobile par rapport à celle solidement ancrée de la roche-mère, devenue ainsi un corps nouveau, indépendant de cette dernière puisqu'il s'en est complètement dissocié et séparé sans plus conserver son lien originel, il n'appartient plus ainsi à la roche-mère, mais, comme une roche en soi, constitue au contraire dans son ensemble le règne terre proprement dit. »

mais aussi pour les végétaux avec la décomposition des litières (Moder) qui doivent donc appartenir au règne sol et non au règne végétal :

« On parle encore de terre de bruyère ou de terreau dont font aussi partie la tourbe et la litière de forêt. Il s'agit de 'Moder', d'une accumulation de parties végétales mortes et dans la mesure où par décomposition celles-ci retournent à la terre ou à la nature inorganique, on doit également les considérer comme faisant partie du sol puisqu'elles n'appartiennent plus du tout au règne végétal. Ce que la plante reçoit du sol, elle le lui rend après sa mort. »

Ce sera Müller (1879, 1884, édition française en 1889) qui donnera à cette idée toute sa force avec son magnifique traité sur « Les formes naturelles de l'Humus » (cf. Feller et al., 2005 ; Jabiol et al., 2005 ?) dans lequel il définira les horizons de Mull et Moor et d'un horizon intermédiaire « mullartiger Torf ». Ce dernier sera nommé ultérieurement « Moder ».

Fallou introduit ici le terme et la notion de « Moder » comme une matière organique en décomposition ou « moisie ». Le terme de Moder pour qualifier un horizon de litière semble avoir été introduit dans la littérature scientifique par Hermann en 1841, 1842, 1845 (cf. Waksman, 1936) puisque les titres de divers articles incluent ce mot, celui de 1841 étant intitulé : « Untersuchungen über den Moder ». Ce terme sera ensuite largement diffusé par Ramann (1911) en l'appliquant à l'un des grands types d'humus tempéré, et dont la définition traduite en français est la suivante :

« On peut appeler 'Moder' tous les restes organiques divisés et décomposés, à la structure organisée, mais dont la structure végétale n'est pas, ou que peu, reconnaissable macroscopiquement alors qu'elle se manifeste au microscope. Le 'Moder' est donc de la matière végétale humifiée, divisée, décomposée, aux fibres détruites. »

Par ailleurs, Waksman (1936) donne les précisions suivantes :

- p. 65. « The term 'moder' designates a complex between the original plant material and the resultants of complete decay »,

- p. 66, faisant référence à Blacher (1925) sur la formation des tourbes « peat formation stands between moder formation and putrefaction »,

- p. 215, faisant référence à Albert (1929) « 'moder' designates humus which has been brought into the soil mechanically ».

Fallou, par ailleurs, semble bien considérer le profil comme objet

d'étude avec la prise en compte des horizons de litière (qui appartiennent bien au sol), l'horizon de surface (nommé parfois « terre cultivée »), l'horizon de profondeur (« sol cultivé »), la roche altérée et la roche saine. Il nous restera à voir dans les chapitres suivants comment cette notion, à peine abordée ici, sera développée.

A noter aussi, l'absence de prise en compte du « biologique » dans la formation et les propriétés des sols, hormis l'aspect litière et matière organique.

« Quatre sciences auxiliaires » pour étudier le sol

Dans son analyse scientifique des sols, Fallou s'appuie sur :

- la géognosie, laquelle s'intéresse aux : « aspects extérieurs du sol, sa répartition dans l'espace, sa situation, son mode de stratification, son étendue et son épaisseur ».

- la minéralogie et la chimie, qui concernent ses constituants grossiers, « leur état dans le sol... et leurs proportions entre roche désagrégée et non désagrégée » mais aussi « les constituants les plus fins contenues de façon invisible dans les minéraux plus grossiers et qui ne peuvent être mis en évidence que par analyse chimique. »

- La physique, qui « ... permet l'étude de la composition extérieure et intérieure du sol, les propriétés conférées par la couleur, la structure, le poids spécifique et le comportement vis-à-vis des actions de l'atmosphère. »

Des outils pour une nouvelle science

A côté des analyses chimique, minéralogique et physique se place en priorité la morphologie : « Les outils dont nous avons besoin pour une connaissance géognostique du sol sont essentiellement des coupes naturelles ou artificielles. »

Voilà clairement affichée l'absolue nécessité de l'observation *in situ* du sol pour en faire l'étude. Les possibilités sont nombreuses : ravines, chemins creux, éboulements, glissements de terrain, carrières, puits, routes, etc. :

« ... nous faisons ici les observations les plus enrichissantes sur la relation entre le sol et la roche sous-jacente, sur la succession des diverses strates et leur importance respective... »

Nous voilà clairement avec la notion de profil pédologique. A ceci s'ajoute, la nécessité de constituer des « collections de sols » ainsi que des roches qui leur ont donné naissance, tant dans « leur état naturel » que dans « leurs différents stades de transformation ».

Une terminologie nouvelle et précise pour une nouvelle science

Le propos de Fallou est ici résolument fondateur, preuve en soit le passage suivant : « Quant à la terminologie de la science

du sol, elle ne doit pas se limiter à l'utilisation agricole du sol, mais se rapporter à la nature et aux propriétés de celui-ci. Elle est particulièrement importante lorsqu'il s'agit de fonder les concepts et de désigner les types de sol, sinon il ne serait pas possible de distinguer ces derniers les uns des autres. Les expressions spécialisées décrivant la configuration spatiale du sol, la taille et la forme de ses constituants et les caractères extérieurs apparents doivent être brèves mais compréhensibles car les mots sont les signes extérieurs des notions de l'esprit; pour une compréhension correcte du discours, il faut que chaque notion soit exprimée par un mot approprié, sinon naissent des représentations incomplètes, voire des malentendus. Des définitions correctes et inattaquables font partie des tâches les plus difficiles. »

Ce problème du langage fut mainte et mainte fois à l'ordre du jour dans des périodes récentes, avec la création d'un nouveau vocabulaire pour la classification américaine (Soil Survey Staff, 1975) ou encore par l'élaboration d'un vocabulaire quantitatif pour la description des sols (Chatelin & Martin, 1972) et de leur environnement (Richard et al., 1977), tentative dépourvue de succès, bien que très prometteuse.

La connaissance du sol est nécessaire à tous

C'est le dernier message qui est donné au lecteur dans cette Introduction.

Cette connaissance du sol est nécessaire au propriétaire terrien, au gestionnaire, à l'agriculteur, au notaire, à tout ce qui touche à la fiscalité du foncier, à l'aménagement public ou privé du territoire. Elle est aussi nécessaire au géologue puisque l'histoire de la Terre ne se termine pas avec la formation des roches, mais bien avec la formation du sol. Le sol cache des informations passionnantes pour reconstituer l'histoire du passé, au même titre que la présence de fossiles. Le soldat lui-même, aussi bien que le général ont besoin de connaître le sol. Legros (2007) et Wood (2006) en particulier ont publiés des commentaires sur ce point.

En conclusion, une dernière citation de Fallou qui ne peut que réjouir l'âme de tout pédologue: « *Comme le labourage parmi les métiers, la science du sol n'occupe assurément pas la dernière place parmi les sciences.* »

BIBLIOGRAPHIE

Albert R., 1929 - Die Bezeichnung des Humusformen des Waldbodens. Forstarch. 5, pp. 103-106.
 Bicki T.J., Tandarich J.P., 1989 - The roots of Pedology: A response to "Pedology, a field or laboratory science" by R.B. Daniels. Soil Sci. Soc. Amer. J. 53, pp. 1920-1921.
 Blacher C., 1925 - Zur Bestimmung des Verrotfungsgrades der Moorsubstanz. Brennstoff-Chem. 6, 49-52, 86-91; Acta Univ. Latviensis, 1924, 10, 539. (cf. Waksman, 1936).

Blume H-P., 2002 - Some aspects of the history of German soil science. J. Plant Nutr. Soil Sci. 165, pp. 377-381.
 Boulaïne J., 1989 - Histoire des pédologues et de la science des sols. INRA, Paris, 285 p.
 Chatelin Y., Martin D., 1972 - Recherche d'une terminologie typologique applicable aux sols ferrallitiques. Cahiers ORSTOM, Série Pédologie, 10 (1), pp. 25-43.
 Fallou F.A., 1862 - Pedologie oder allgemeine und besondere Bodenkunde. G. Schönfeld's Buchhandlung, Dresden, 487 p.
 Feller C., Blanchart E., Jabiol B., Greve M.H., 2005 - Quand l'humus est à l'origine de la pédologie. 1. Les travaux du forestier danois P.E. Müller (1840-1926). In Feller C., Legros D. (eds), N° Spécial «Histoires d'Hommes et de Concepts en Science du Sol», Etude et Gestion des Sols, 12: pp. 101-122.
 Feller C., Aeschlimann J.P., Frossard E., Lutz V., 2008 - Friederich Albert Fallou (1794-1877) et sa « Pédologie ». La Préface de l'ouvrage. Etude et Gestion des Sols, 15 (2), pp. 131-137.
 Hermann R., 1841 - Untersuchungen über den Moder. Jour. prakt. Chem. 22, 65-81, and (1842) 23, 375-386; 25, 165-188; pp. 189-206. (cf. Waksman, 1936).
 Hermann R., 1845 - Bemerkungen zu Mulder's Untersuchungen über Modersubstanzen und Ackererde. Jour. prakt. Chem. 34, 156-163. (cf. Waksman, 1936).
 Jabiol B., Feller C., Greve M.H., 2005 - Quand l'humus est à l'origine de la pédologie. 2. Avant et après P.E. Müller: évolution des conceptions sur la description et la typologie des « humus ». In Feller C., Legros D. (eds), N° Spécial «Histoires d'Hommes et de Concepts en Science du Sol», Etude et Gestion des Sols, 12: pp. 123-134
 Legros J.P., 2007 - Le sol et l'art de la guerre. Lettre de l'AFES, N° 84, septembre 2007, 10-11.
 Mathieu C.E., 2002 - The essential reference system for an international dialog between pedologists. Eurasian Soil Science 35 (4), 433-439 (Transl. from Pochvovedenie, 2002, 4, 487-494).
 Müller P.E., 1879 - Studier over Skovjord, som Bidrag til Skovdyrknings Teori. Om Bøgemuld og Bøgemor paa Sand og Ler. Tidsskrift for Skovbrug, t. 3, 1.
 Müller P.E., 1884 - Studier over Skovjord, som Bidrag til Skovdyrknings Teori. Om Muld og Mor i Egeskove og paa Heder. Tidsskrift for Skovbrug, t. 7, 1.
 Müller P.E., 1889 - Recherches sur les formes naturelles de l'humus et leur influence sur la végétation et le sol. Berger-Levrault et Cie, Paris-Nancy, 351 p.
 Ramann E., 1911 - Bodenkunde. Dritte, umgearbeitete und verbesserte Auflage, Julius Springer Verlag Berlin, 619 p.
 Richard J.F., Kahn F., Chatelin Y., 1977 - Vocabulaire pour l'étude du milieu naturel (tropiques humides). Cahiers ORSTOM, Série Pédologie, 15 (1), pp. 43-62.
 Schroeder D., 1988 - Alexander von Humboldt und die Bodenkunde - in memoriam Ernst Ehlwald. Arch. Acker-Pflanzenbau Bodenk., Berlin 32 (1), pp. 3-9.
 Simonson R.W., 1999 - History and acceptance of the term Pedology. Soil Sci. Soc. Am. J. 63, pp. 4-10.
 Soil Survey Staff, 1975 - Soil Taxonomy. A basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys. Agr. Handbook No. 436, Soil Conservation Service, USDA. Washington, 754 p.
 Waksman S.A., 1936 - Humus. Origin, Chemical Composition and Importance in Nature. Baillière, Tindall and Cox, London, 494 p.
 Wood C. E., 2006 - Mud: A Military History. Washington, D.C. Potomac Books, Inc., Washington, D.C., 190 p.

