

Friedrich Albert FALLOU (1794-1877)

et sa « Pedologie »¹

IX. Chapitre 7 « Classification des sols »

J.-P. Aeschlimann⁽¹⁾, C. Feller^(2*) et E. Frossard⁽³⁾

- 1) AGROPOLIS-MUSEUM, 66 allée Mac Laren, F-34090 Montpellier, France
- 2) Institut de Recherche pour le Développement (IRD), UMR Eco&Sols (Ecologie Fonctionnelle & Biogéochimie des Sols), INRA-IRD-SupAgro, Place Viala (Bt. 12), F-34060 Montpellier Cedex 1, France
- 3) Swiss Federal Institute of Technology (ETH Zurich), Institute of Agricultural Sciences, Group of Plant Nutrition, Postfach 185, Eschikon 33, 8315 Lindau, Suisse

* : Auteur correspondant : christian.feller@ird.fr

RÉSUMÉ

Huit articles (Feller *et al.*, 2008, 2015, 2019 ; Frossard *et al.*, 2009, 2011, 2019 ; Aeschlimann *et al.*, 2010, 2018) ont déjà été consacrés à la publication commentée de la traduction française intégrale (ou des extraits pour le Chapitre 2) de la Préface, de l'Introduction et des six premiers Chapitres d'un ouvrage (1862) publié en allemand ancien par F.A. Fallou (1794-1877) à qui on doit notamment l'introduction du terme de « Pedologie »¹. Les Chapitres 1, 2, 3, 4, 5 et 6 concernaient respectivement « Genèse », « État », « Nature », « Espace », « Stratification » et « Diversité » du sol. La présente contribution comprend la version française complète du Chapitre 7 intitulé « Classification des sols », accompagnée de quelques commentaires critiques. Ce Chapitre 7 (avec le suivant qui termine la première partie) prépare la transition avec la seconde partie de l'ouvrage, consacrée à une étude spécifique de chaque type de sol.

Ce Chapitre 7 présente l'intérêt d'une réflexion sur ce que doit être une classification des sols. Selon Fallou, elle ne doit pas être qu'agricole mais beaucoup plus générale. Afin de montrer l'originalité de la réflexion pour cette époque, les commentaires associés à cette traduction s'appuient sur d'autres exemples de classification des terres (ou des sols) au XIX^e siècle, qu'ils soient antérieurs, contemporains ou postérieurs à Fallou.

Mots clés

Pédologie, classification, histoire, Fallou, Gasparin, Gras.

Comment citer cet article :

Aeschlimann J.-P., Feller C. et Frossard E. - 2020 - Friedrich Albert FALLOU (1794-1877) et sa « Pedologie » - IX. Chapitre 7 « Classification des sols », *Etude et Gestion des Sols*, 27, 91-111

Comment télécharger cet article :

<https://www.afes.fr/publications/revue-etude-et-gestion-des-sols/volume-27/>

Comment consulter/télécharger

tous les articles de la revue EGS :

<https://www.afes.fr/publications/revue-etude-et-gestion-des-sols/>

¹ Nous conservons ici le terme original allemand « Pedologie » (Fallou, 1862), de préférence au français « Pédologie ».

SUMMARY**FRIEDRICH ALBERT FALLOU (1794-1877) AND HIS « PEDOLOGIE »****IX. Chapter 7 “Classification of soils”**

In eight previous papers (Feller et al., 2008, 2015, 2019; Frossard et al., 2009, 2011, 2019; Aeschlimann et al., 2010, 2018) a complete (except for Chapter 2 presenting only excerpts) French translation of Fallou’s Foreword, Introduction and Chapters 1, 2, 3, 4, 5 and 6, i.e. respectively “Genesis”, “State”, “Nature”, “Extension”, “Stratification” and “Diversity” of the soil was published and analyzed. The present contribution provides a full French version, this time of Chapter 7 entitled “Classification of Soils », along with some critical comments. Along with the following Chapter 8, the present Chapter constitutes the last pages of the first part of Fallou’s opus and makes a transition with the second part of the book devoted to a specific study of each type of soil.

This Chapter 7 offers interesting aspects of what a soil classification should be. According to Fallou, it should not only serve agricultural purposes but should have a more general scope. In order to document the originality of his reflection for that period, Fallou’s classification is discussed in relation to other systems of soil classification established before, after or at the time of Fallou.

Key-words

Pedology, classification, history, Fallou, Gasparin, Gras.

RESUMEN**FRIEDRICH ALBERT FALLOU (1794-1877) Y SU « PEDOLOGIE»****IX. Capítulo 7 « Clasificación de los suelos »**

Ya se dedicaron ocho artículos (Feller et al., 2008, 2015, 2019; Frossard et al., 2009, 2011, 2019; Aeschlimann et al., 2010, 2018) a la publicación comentada de la traducción francesa integral (o de extractos para el capítulo 2) del prefacio, de la introducción y de los seis primeros Capítulos de una obra (1862) publicada en alemán antiguo por F.A. Fallou (1794-1877) a quién se debe en particular la introducción del término de «Pedologie»¹. Los capítulos 1, 2, 3, 4, 5 y 6 abarcaban respectivamente «Génesis», «Estado», «Naturaleza», «Espacio», «Estratificación» y «Diversidad» del suelo. La presente contribución comprende la versión francesa completa del Capítulo 7 intitulado «Clasificación de los suelos», acompañada de algunos comentarios críticos. Este capítulo 7 (con el siguiente que termina la primera parte) prepara la transición con la segunda parte de la obra dedicada a un estudio específico de cada tipo de suelo.

Este capítulo 7 presenta el interés de una reflexión sobre lo que debe ser una clasificación de suelos. Según Fallou, no debe ser solamente agrícola pero mucho más general. A fin de mostrar la originalidad de la reflexión para esta época, los comentarios asociados a esta traducción se apoyan sobre otros ejemplos de clasificación de tierras (o de suelos) al siglo XIX, que sean anteriores, contemporáneos o posteriores a Fallou.

Palabras clave

Pedología, clasificación, historia, Fallou, Gasparin, Gras.

On trouvera ci-après en italique la totalité du texte original de Fallou traduit en français, y compris les notes de bas de page.

En revanche, tous les commentaires variés et notes de bas de page insérés par les auteurs sont en caractères romains. En outre, une réflexion de synthèse est présentée en fin d'article visant à situer les conceptions de Fallou dans le contexte des systèmes de classification des sols prévalant au XIX^e siècle.

SEPTIÈME CHAPITRE

comprenons tout de suite le rapport des différentes parties au tout, nous découvrons avec admiration et plaisir la plus belle ordonnance, harmonie et unité.

CLASSIFICATION DES SOLS

a. Raison et but de la classification

L'agriculteur fut le premier qui dut très tôt se convaincre d'une diversité du sol, il dut vite s'apercevoir qu'un tel sol portait de meilleures récoltes et avait aussi plus de valeur pour lui que tel autre. Cette conviction l'amena à l'idée de les classer et c'est pourquoi nous trouvons, dans les vieux manuels d'agriculture déjà, encore que très lacunaire, une certaine classification du sol cultivable, afin non seulement de rendre attentif le paysan en devenir à la diversité du sol, mais aussi de le mettre en état d'apprendre à évaluer la valeur de son propre sol, car la classification présuppose une diversité, la disparité doit y être clairement identifiée et exprimée, ou plus exactement définie la proportion entre elles des diverses parties d'un tout².

La véritable motivation pour la tentative d'une classification réside bien dans l'être humain lui-même, dans ce besoin constant d'ordre et de légalité, harmonie et unité, comme dans l'exigence inassouvie de la réaliser partout, dans son propre ménage et domaine professionnel. L'homme pensant cherche partout une finalité et nécessaire corrélation aux choses car il ne peut rien s'imaginer dépourvu de finalité. Aucune finalité ne se peut détecter au désordre, il est l'incompréhensibilité même. Représentons-nous un mouvement d'horlogerie démonté, roues, pignons, balanciers, attaches, vis, etc., tout jeté en un tas, cet amas de formes étranges nous paraît comme une plaisanterie privée de sens. Mais l'artiste intervient là, assemble pièce après pièce sous nos yeux, met enfin le tout en mouvement et nous

L'exemple ci-dessus (qui se poursuit plus bas) de l'horloge est très amusant et rappelle de manière étonnante l'argumentation utilisée par William Paley (1743-1805), théologien et philosophe anglais dans son célèbre traité *Théologie naturelle* (édition française de 1804). Il entend y démontrer, à partir de raisonnements et d'exemples scientifiques de son époque, que la nature présente une complexité, un ordre et une harmonie tels qu'il leur a fallu nécessairement un créateur, évidemment d'ordre divin. Il est le précurseur des Créationnistes et de l'*Intelligent design*. Son premier exemple (p. 1) est précisément celui d'une montre trouvée dans le désert dont on ne saurait penser qu'il n'est pas naturel et élémentaire au même titre qu'une pierre et qui a donc nécessité un créateur. Fallou reprend le même argument (on peut se demander s'il n'avait pas lu Paley³), toutefois sans aucune référence au divin, bien au contraire puisque, pour lui, la recherche d'un tel ordre et d'une telle harmonie est révélatrice du propre de l'Homme et manifeste son désir de classer les choses.

L'instauration d'un ordre est donc tout d'abord nécessaire partout, avant que nous puissions saisir la cohérence entre le détail et le tout et la finalité de celui-ci. À nos yeux, la nature entière était autrefois un fouillis que nous ne parvenions pas à appréhender, comme ce mouvement d'horlogerie démonté ; mais l'esprit humain raisonnant ne pouvait se relâcher et se reposer, il a pesé et mesuré, calculé et compté, essayé et vérifié, comparé et identifié, observé et séparé, plaçant peu à peu de manière logique la multitude innombrable des êtres abondant en infiniment de formes différentes, et ainsi

² Columelle (a.a.D. liv. II, chap. 2) distingue déjà genre, espèce et variété, le premier selon la position, la dernière selon la nature.

³ Fallou ne cite guère que des auteurs de phonie allemande. Or l'ouvrage de Paley, à l'époque, n'était pas traduit en allemand. En revanche, *La géologie et la minéralogie dans leurs rapports avec la théologie naturelle* de Buckland (1838), qui prend largement appui sur la Théologie naturelle, traduit en allemand par Louis Agassiz fut publié à Neuchâtel (Suisse) en 1838-1839 et il est possible que Fallou en ait eu connaissance.

tout ordonné et classé enfin selon un plan mûrement réfléchi. Le chaos est démêlé, il se dresse maintenant devant nous tel un merveilleux palais, la nature entière est devenue un grand état dans lequel à chaque catégorie et membre de l'état est attribué une certaine place et rang.

On a déjà réparti dans certaines classes non seulement les êtres vivants, mais aussi les corps naturels rigides et inertes, et relégué les minéraux dans l'une d'entre elles, les formations dites diluviennes, dont les terres cultivées ont été considérées comme le dernier segment, sans se soucier d'une subdivision plus précise de celles-ci. Pourtant, tout comme on a tenté d'ordonner systématiquement les sortes de roches, de même doit-il être possible de déterminer aussi une séquence fidèle à la nature pour les types de sol ou terres cultivées qui en dérivent.

Ce paragraphe légitime le besoin d'une classification précise des terres cultivées et des sols dont elles dérivent afin d'en permettre une reconnaissance logique et ordonnée. Toutefois, la phrase : « les terres cultivées ont été considérées comme le dernier segment, sans se soucier d'une subdivision plus précise de celles-ci » laisse penser que Fallou n'a pas lu Wallerius (1753) qui donne une « Classification des terres » assez détaillée (cf. tableau 1).

Un tel classement planifié, juxtaposition et sous-division des différents types de sol est toutefois non seulement possible, mais encore nécessaire car sinon nous ne pourrions pas les distinguer et identifier, notre connaissance du sol n'irait guère plus loin que celle du simple citoyen qui ne sait différencier que sol de sable et de limon. En vertu seulement d'une hiérarchie ordonnée, ou classification, le détail prend sens comme partie d'un tout et ce dernier devient clair et compréhensible. Les types de sol mentionnés ci-dessus sont encore pour nous comme jetés pêle-mêle en un tas, aléatoire et désordonné, il n'y a pour l'heure qu'une dénomination de ceux-ci. Mais nous nous convainçons ultérieurement que plusieurs d'entre eux (de 5-10) se peuvent assembler en un ensemble ou groupe en fonction de certains caractères communs. La dénomination devient une classification dans laquelle une place particulière est attribuée à chaque type de sol, en sorte que nous ne devons plus le rechercher dans le tas coloré de tous les types de sol. Nous trouvons aussi aisément le caractère par lequel chaque type, ou chaque genre de sol tout au moins se distingue de l'autre. Ainsi donc l'ordre nous facilite la vue d'ensemble et celle-ci seule nous procure la compréhension exhaustive de la relation du détail au tout. Il faut aussi une classification correcte, grâce à

laquelle un ordre est établi et c'est par conséquent aussi son but.

b. La classification agricole actuelle des sols

Les naturalistes ne s'étant jamais particulièrement intéressés au sol, celui-ci resta pour l'étude presque exclusivement confié à l'agriculteur. Ce dernier ne considérait toutefois le sol que comme une source de revenu et ne s'interrogea pas sur son essence, mais uniquement sur son utilité. Il en est encore ainsi en général jusqu'à nos jours, le cultivateur moyen ne connaît qu'argile, limon, sable et gravier et deux sortes de roches seulement, pour lui toute roche présente dans la nature est soit grès, soit schiste.

Un paysan français aurait tout de même aussi détecté le calcaire ! On tient ici un très pertinent commentaire de Fallou qui pose bien la question de ce qui s'appelait avant lui l'« Analyse des terres » puis la « Chimie agricole » dans une stricte dimension agronomique par rapport à l'émergence, dans les années 1870, d'une approche plus naturaliste des sols avec la « Géologie agricole » dont Fallou s'avère en fait un précurseur majeur.

Il distingue bien à sa façon et de son point de vue par rapport à la structure un sol lourd et léger, compact et meuble, chaud et froid, humide et sec, ou aride, il y a aujourd'hui encore relativement bien peu d'agriculteurs praticiens qui se préoccupent d'une connaissance scientifique de leur sol, des milliers n'ont, de leur vie, rien ouï d'un sol de granite, basalte ou porphyre, bien qu'ils l'aient tous les jours sous les yeux. Les maîtres de la science du sol ne peuvent donc se libérer enfin de cette conception mercantile, car ils ne s'imaginent jamais le sol indépendamment de tous les termes accessoires, mais toujours uniquement comme champ qui doit fournir son profit.

Il faut se souvenir que Fallou est juriste de formation et a occupé la position d'inspecteur des impôts spécialisé dans le foncier et l'évaluation des terres (cf. Feller et al., 2008).

Dans tous les états allemands, on divise aujourd'hui encore le sol cultivable d'un paysage en terre à jardin, champ, prairie et bois, et dans le royaume de Saxe on séparait encore en l'an 1830 les jardins en jardins à fruit, chou et légumes, les champs en bons, moyens et mauvais, les prairies à une ou deux coupes, et les bois en futaie et taillis. La raison de cette division prescrite pour les cartes de zonage et cadastres n'était ainsi pas la nature, mais l'usage arbitraire et changeant du sol. Avec l'introduction du nouveau système fiscal, cette division est maintenue, sauf qu'on a fait un grand nombre de

subdivisions pour les champs et prairies. Selon la directive commerciale de 1838 pour les commissaires évaluateurs, les classes suivantes ont été acceptées pour le champ cultivé :

1. excellent sol à blé (sol humique d'argile, limon et marne),
2. excellent sol à orge (sol de limon doux, chaud),
3. bon sol à blé (argile peu dur et limon très compact),
4. bon sol à orge (sol riche de limon sablonneux ou calcaire),
5. sol à orge incertain (limon froid, humide ou sol moyen),
6. bon sol à avoine (sol d'argile et de limon dur),
7. sol de limon sablonneux maigre,
8. sol sablonneux limoneux riche,
9. sol à avoine humide (argile glaiseux et limon pauvre, compact),
10. sol sablonneux ou sol de lande à seigle,
11. sol pauvre de sable et gravier,
12. sol mauvais, brut, ou terre de lande impropre à la culture.

Cette classification prend certes déjà bien davantage en compte la composition naturelle du sol que la division antérieure en bon, moyen et mauvais champ, mais elle demeure toujours agricole dans son essence, qui laisse aux points de vue subjectifs un espace tout aussi vaste que cette dernière, on voit de quoi elle est partie, mais ne saisit pas pourquoi le sol humique d'argile, limon et marne ne peut et ne doit porter que du blé, comme si la nature avait cantonné chaque plante à un type de sol déterminé et l'avait ainsi entièrement soustraite à l'arbitraire humain, qu'il ne soit plus du tout loisible au propriétaire d'ensemencer en blé le sol de sable, et qu'il doive ainsi semer du blé en toute éternité sur un sol qui est inscrit sous le nom de « sol à blé » au registre foncier.

Observation très pertinente et pleine d'humour où l'on retrouve bien le juriste.

Les termes « sol à blé, seigle, orge et avoine » ne nous donnent aucune idée correcte de la vraie nature et composition de ces types de sol, car l'expérience montre que du bon blé se peut obtenir non seulement sur argile et marne, mais aussi sur sol sablonneux, bien qu'il soit certain que tout sol ne se prête pas à chaque plante. Les termes « terre à jardin, prairie, champ et bois » peuvent encore moins donner une idée correcte de ces types de sol. Lors de l'évaluation des parcelles imposables, la dernière a partout été placée dans la dernière classe et nantie du taux d'imposition le plus faible, parce qu'on supposait que c'était le plus mauvais sol, qu'il ne pouvait

s'utiliser pour autre chose, alors que bien souvent il ne restait réduit à la croissance forestière que parce qu'il était trop éloigné des bâtiments d'exploitation. Alors qu'on a récemment démolit et morcelé nombre de grands domaines, s'attaquant en particulier aux forêts avec une véritable frénésie destructrice, il n'est pas rare qu'à la surprise générale ce sol à bois méprisé doive être déclaré comme le meilleur sol à blé.

Cette notation intéressante sur la supposée pauvreté des sols forestiers nous apprend que l'Allemagne, tout comme la France, a subi de fortes déforestations au début du XIX^e siècle.

Ainsi la classification économique usuelle du sol s'est elle-même infligée un démenti, ce qui toutefois ne saurait étonner si on songe que le paysan prend toujours moins en compte la composition que la situation, préparation et évaluation de son sol. Elle s'est aussi maintenue néanmoins jusqu'à ce jour et s'est même insinuée dans les manuels de science du sol ; car même si les termes de « terre à jardin, champ, prairie et bois, blé, seigle, orge et avoine » sont supprimés, elle se base toujours sur des fondements agricoles plutôt que scientifiques.

Suit une énumération des principaux systèmes de classification des sols alors en vigueur. On y constate que Fallou se borne à citer des auteurs germanophones, une caractéristique qui laisse à penser qu'il ne lisait ni le français ni l'anglais ou ne lisait pas beaucoup !

Sprengel a divisé la totalité du sol en douze classes⁴, qui doivent être représentées par les types de sol suivants :

1. Sol de gravelle, gravier et éboulis,
2. sol sablonneux,
3. sol de limon,
4. sol d'argile,
5. sol calcaire,
6. sol de marne,
7. sol humique,
8. sol de tourbe,
9. sol marécageux,
10. sol de talc,
11. sol de gypse,
12. sol ferreux.

Trommer n'accepte pas plus de sept classes⁵, soit :

1. Sol d'argile,
2. sol sablonneux,
3. sol calcaire,
4. sol humique,
5. sol de limon,
6. sol de marne, et 7. sol de gypse.

La plupart des manuels n'ont que les six premières des classes retenues par ce dernier : sol d'argile, sablonneux, calcaire, humique, de limon et marne, mais ont malheureusement fait tant de subdivisions

4 Protz (Le sol, Leipzig, 1855. p. 92) de même, nomme les types de sol suivants : 1. sol sablonneux, 2. sol sablonneux de limon, 3. sol de limon sablonneux, 4. limon, 5. sol calcaire, 6. sol de marne, 7. sol de marne, 8. sol de gypse, 9. sol contenant du fer, 10. sol pierreux, 11. sol humique, 12. sol lavé.

5 Schlipf (Traité et manuel d'agriculture. Stuttgart 1860. Vol I, p. 16) de même, mais avec la réserve qu'un type de sol extraordinaire quelconque puisse encore exister.

de chacun de ces principaux types de sol que la connaissance de ceux-ci ne peut en être facilitée. À cause du grand nombre d'arbres, on ne reconnaît plus la forêt et il peut bien arriver qu'on délibère pendant des jours si un sol est à déclarer comme limon marneux ou marne limoneuse, pour laisser à la fin la chose non résolue. D'ailleurs, le paysan du pays plat n'aura certes pas grand-chose à objecter à cette classification. Supposons qu'un habitant des marécages du littoral de la mer du Nord vienne un jour dans l'Erzgebirge, et voie partout des champs de seigle et avoine, peut-être aussi de blé, mais néanmoins rien de semblable à un sol d'argile, sablonneux, calcaire, humique, de limon et marne, ne retournera-t-il pas à la maison avec la conviction qu'il doit exister encore plus que ces six types de sol au monde ?

Le sol d'Eibenstock, et non seulement le sol à bois mais aussi à seigle, contient souvent à peine un cinquième de vraie terre arable [l'auteur veut dire ici « terre fine »], le reste est du gravier et des débris de pierre (granite décomposé). Personne n'osera prétendre que ce sol est un sol d'argile, sablonneux, calcaire, humique, de limon ou de marne. Dans un tel cas, le cultivateur ordinaire se sort très aisément d'embarras en disant : « c'est un sol pierreux ». Mais cette expression contient une identification tout aussi peu précise que l'expression « sol à blé ou à avoine », car il y a des bien des pierres différentes. Si les ruines du sol pierreux consistaient seulement en calcaire, alors celui-ci se laisserait certes aisément placer dans une des classes susdites ; elles peuvent cependant tout aussi bien consister en schiste de mica, ou gneiss. Dans laquelle des six classes ci-dessus ce sol pierreux doit-il alors être transféré ; car il n'est apparemment de mêmes origine et composition avec aucune d'entre elles ? Le paysan raisonnant ne se laissera pas non plus satisfaire par l'expression « sol pierreux », et demandera : qu'est-ce que ces pierres ? Il se convaincra rapidement que le sol d'Eibenstock en question est vraiment dérivé de granite, et par conséquent n'aura aucune hésitation à déclarer celui-ci comme un sol de granite d'origine, un sol formé sur place.

Cette dernière phrase témoigne de l'importance qu'attache Fallou à distinguer les « sols en place » des « sols transportés ». Comme Frossard et al. (2019) le signalent, il s'agit là de l'approche fondamentale adoptée par Fallou pour son étude du sol dont on trouve aussi l'expression au niveau supérieur des grandes classes de sa taxonomie.

Tout comme pour le sol d'Eibenstock, il en est de même pour le sol de gneiss de Marienberg, le sol de schiste de mica d'Oberwiesenthal et les autres

types de sol de l'Erzgebirge. Nous nous voyons ainsi plongés dans un conflit de doutes insolubles lorsque nous tentons de classer tous les types de sol présents dans la nature selon le schéma ci-dessus, il nous semble impossible de positionner le sol pierreux de granite, de gneiss et de schiste de mica de l'Erzgebirge, du massif boisé de Bohême, où il peut encore s'en trouver dans l'une des six, sept, ou douze classes prévues. En admettant que ces débris, après désagrégation complète, puissent se transformer en limon et argile, ils ne le sont toutefois pas dans l'immédiat et personne ne voudra qualifier de limon ou argile un sol de ruines de granite et gneiss ne consistant pour l'heure qu'en gravier et débris.

Il en ressort que la classification ci-dessus n'est applicable qu'au sol des plaines et basses altitudes, et ne peut satisfaire chaque paysan, puisque l'agriculture est aussi pratiquée dans les montagnes, mais ici sur un sol totalement différent que sur ces surfaces uniformes sur lesquelles les flots de la mer ont jadis ondoyé.

Une limite de plus, selon Fallou, pour les agriculteurs, des classifications existant à l'époque.

Ce qui est surtout à opposer à la classification actuelle, c'est l'inconséquence de celle-ci, car elle est un vrai quolibet de contradictions. Dans une des classes on a fait de la composition, dans l'autre de la seule forme des composants, dans une troisième d'une qualité particulière du sol la raison de la division, en sorte qu'un seul et même sol (sol calcaire et de sable calcaire) doit forcément être assigné à deux classes différentes. C'est aussi arrivé notamment à l'argile et au limon. Selon l'assurance de Sprengel⁶, fondamentalement ils ne sont pas du tout différents et il n'en a pas moins fait deux classes et attribué à nouveau sept, respectivement huit types de sol à chacune.

En outre les divers noms provinciaux d'un seul et même type de sol ont souvent donné lieu à des incompréhensions et erreurs. En Basse-Saxe et Frise orientale, l'argile s'appelle gley (Klei)⁷. Il n'y a donc pas du tout de différence entre gley (clay en anglais) et argile.

6 *op. cit.*, p. 255.

7 Le terme en allemand provincial de Klei est conservé ici sous sa forme originelle car il diffère de Thon (argile) même si Fallou considère qu'il est équivalent. Il est très souvent mentionné par Fallou comme une argile d'un horizon qui se trouverait en terrain hydromorphe et correspondrait ainsi au mot pédologique français et international de gley. Rappelons toutefois que gley désigne un horizon de sol qui n'est pas nécessairement argileux, même si c'est souvent le cas. On a donc conservé ici ces deux termes que des publications récentes, mentionnant Klei comme étant l'équivalent de gley (Berghausen et al., 1992), viennent conforter.

Des aveux mêmes de Sprengel⁸, sols marécageux marin et fluvial, sols de prairie et de plaine, sols humiques de limon et de marne, tout comme sols d'argile et de gley (Klei) ne sont en rien différents l'un de l'autre, ils ne sont donc que des synonymes, ou des noms d'un seul et même sol ayant le même sens et pourtant il les a listés sous quatre classes différentes, à savoir sous le nom « sol humique d'argile » dans la classe du sol d'argile, sous le nom de « sol humique de limon » dans la classe du sol de limon, sous le nom de « sol humique de marne » dans la classe du sol de marne, et sous le nom de « sol marécageux » qu'il a aussi érigé en classe particulière.

La contradiction n'est pas moins frappante qu'on ait bien reconnu un sol de désagrégation et, tout comme au sol calcaire, aussi conféré l'honneur de figurer comme classe à part entière, au sol de talc, gypse et ferreux - les trois derniers probablement en raison de leur grande rareté - mais refusé cet honneur à tous les autres types de sol primitifs et totalement ignoré un sol de grès, gneiss, granite et schiste de mica, bien qu'ils recouvrent des milliers de lieues carrées sous forme de terre arable.

Ainsi a-t-on jusqu'ici tout mélangé, confondu la chose avec le terme, l'essence avec la forme et la qualité et présenté un assemblage aussi paradoxal comme une classification.

Ce n'est pas l'existence des types de sol listés jusqu'ici dans les manuels qui est ainsi démentie, mais ils ne peuvent être validés pour la distinction entre les classes, que dans la mesure où 1. on définit la notion d'un sol d'argile, limon, sablonneux et humique autrement que jusqu'ici, et 2. on reconnaît non seulement un sol calcaire et de gypse, mais aussi un sol de granite, gneiss, etc., car un minéral est tout autant à l'origine de ces types de sol, en quoi ils se caractérisent comme des types de sol indépendants, sensiblement différents, en sorte qu'ils ne peuvent être attribués au sol ni calcaire ni de gypse.

c. Classification scientifique des sols

La classification agricole du sol nous convainc déjà que toute question peut être abordée selon plusieurs points de vue. La question est maintenant : selon quelles catégories celui-ci peut-il se ranger d'un point de vue scientifique ? Nous ne pouvons en l'espèce attendre aucun conseil de la part des naturalistes, car ceux-ci déclarent terre apportée tout et n'importe quel sol et

comptent le sol primitif de granite et de gneiss parmi les formations dites diluviennes tout comme le limon, le sable et le gravier.

Fallou s'en prend ici aux naturalistes de son époque, bien incapables, selon lui, d'imaginer qu'il puisse exister des sols primitifs ayant évolué *in situ*.

Soit terre arable sont certes, en tant que transformations partielles de celles-ci, encore apparentés aux masses rocheuses fixes de notre surface terrestre, du fait cependant qu'ils s'en sont détachés et ont échangé leurs composants antérieurs contre d'autres, qu'ils ont mêlés entre eux, ont même incorporé des matières organiques et adopté de tout autres qualités, devenant un corps minéral nouveau différent de la roche fixe, c. à d. le sol, ils constituent en couverture des anciennes formations statiques de base une division particulière dans le règne minéral, existant pour elle-même, le règne de la terre. Par opposition à leur couche sous-jacente, à ces formations de base, ils peuvent être appelés formations superficielles. Tout en admettant un déluge, ils peuvent cependant d'autant moins y être compris qu'une grande partie d'entre eux ne s'est créée qu'à l'époque récente, est même parfois encore en cours de création, et n'est donc encore pas du tout une formation achevée. Les formations dites diluviales devraient en revanche être subordonnées au concept principal « sol ».

Voilà un discours qui aurait plu tout particulièrement à Dokuchaev (1883) proposant que le sol soit considéré comme le quatrième règne de la nature à côté des règnes animal, végétal et minéral. La proposition concernant les « formations superficielles » est étonnamment actuelle, preuve que Fallou a de temps à autre des idées de génie !

C'est bien pourquoi et parce que tout le sol ne s'est pas créé simultanément, non plus qu'à partir d'une sorte de roche ni d'une seule manière, il ne peut faire de doute que celui-ci, tout comme les différents membres de sa roche sous-jacente, peut et doit être divisé en termes scientifiques soit géologiques selon l'époque de sa création, soit minéralogiques selon sa composition. Géologiquement nous divisons donc le sol en sol ancien, primitif ou d'origine et nouveau, alluvial ou apporté.

Fallou revient à nouveau ici sur la grande séparation qui doit sous-tendre toute classification.

Sable et limon ne se sont pas formés à l'endroit où ils sont présentement, un sol premier et initial ou d'origine doit donc être supposé, car sinon un second ou apporté ne se peut imaginer ; du sol doit déjà être présent avant qu'il puisse être enlevé et déposé à nouveau ailleurs par des courants d'eaux et d'airs. Par rapport à ce sol

⁸ op. cit., p. 101 comparé à p. 126, 181, 193, 197, 217, 238, 523 et 524.

nouveau, il est ainsi plus ancien. Le dépôt d'origine est en quelque sorte simultanément le premier et le dernier, il ne peut être considéré comme formation achevée que dans la mesure où il est recouvert par du sol plus récent ou alluvial.

Les types de sol du dépôt d'origine ne sont pas placés l'un au-dessus de l'autre, mais toujours l'un à côté de l'autre, nous devons donc les considérer tous et sans exception comme formés simultanément. Le contraire se passe pour les types de sol du dépôt d'alluvions, ils ont dû se former à des temps différents car ils sont placés non seulement à côté, mais aussi dans un certain ordre au-dessus l'un de l'autre, il en résulte une certaine séquence temporelle de ceux-ci selon laquelle nous sommes autorisés à les classer. Se suivent de haut en bas :

1. la vase de tourbe ou boue de tourbe, c.à.d. tout ce que le paysan nomme sol d'humus, tourbière, gley (Klei), marais, des zones humides et basses ;
2. le limon, le sol dit d'argile compris ;
3. la marne, en particulier la marne de talc et læss ;
4. le sol de galet connu sous le nom de sable et gravier roulé.

Cette subdivision correspond probablement à un schéma général des sols alluvionnaires en Allemagne. Le manque d'expérience des auteurs en termes de connaissance et de distribution des sols en Allemagne les empêche de commenter davantage les aspects de géographie des sols évoqués par Fallou.

Là où on les trouve ensemble, le dernier se montre à même la roche sous-jacente, jamais sur la marne et celle-ci jamais sur le limon, etc.⁹ Cependant, ces formations ne se sont pas déposées complètement partout, elles peuvent avoir été détruites à nouveau ultérieurement par des événements naturels. Dans la plupart des cas, il manque donc l'une ou l'autre d'entre elles, comme la vase de tourbe et la marne dans le territoire limitrophe neutre de la région d'alluvions où même le dépôt de débris ne se trouve plus qu'en amas épars. Il n'est pas rare que le limon repose ici à même la roche sous-jacente, en revanche il a souvent été recouvert par d'épais bancs de sable de dunes

⁹ D'après mes observations dans la vallée du Rhin, de la Moselle et du Neckar, dans la vallée de l'Elbe, de la Saale et de la Mulde, le læss ne se trouve jamais sous le débris roulé et jamais sur le limon, il est donc erroné d'en faire le représentant des formations dites diluviales et de considérer læss, limon, sable et gravier comme des dépôts contemporains. On fantasme même quant à une croissance continue sur des montagnes, mais il faudrait d'abord démontrer où il s'est récemment créé, l'époque de la formation de læss est révolue depuis longtemps.

mouvantes dans les basses zones, en particulier sur de vastes distances dans la moitié orientale de la plaine d'Allemagne du nord entre Elbe et Oder. Parfois même, le sol établi a été à nouveau complètement arraché et éloigné de la roche sous-jacente.

Dans la région collinaire une certaine direction de leur cours est toujours pré-tracée aux fleuves par le fond de la vallée, ils ne peuvent si aisément percer la muraille rocheuse des parois de leur vallée ; en plaine, ils ne trouvent en revanche que peu de résistance, les rives sont basses et les pentes de la vallée guère plus hautes. Si le lit de la rivière se déplace quelque part, ils débordent latéralement par hautes eaux, se forent une nouvelle voie dans le sol meuble et recouvrent d'alluvions les surfaces voisines, les étendues plus éloignées de sable et boue. L'ancien lit devient tourbière, dans ses flaques et mares se forme peu à peu cette boue fertile de végétaux en décomposition, le gley (Klei) (le susdit sol humique d'argile, limon et marne), dont on remarque peu en région collinaire, au lieu de quoi les anciennes formations, les sols de limon, de marne et de gravier se sont conservés ici pour la plupart intacts à leur place.

L'ancien ordre des choses semble être le plus perturbé sur le littoral de la mer du Nord et Baltique, en partie à cause des inondations dévastatrices de la mer et des fleuves, en partie à cause des bancs de sable des dunes s'étirant vers l'intérieur des terres, en partie encore à cause de baisses et hausses présumées de la roche sous-jacente (Poméranie et Mecklembourg), car tourbière et forêts ensevelies se trouvent ici non seulement au-dessus, mais aussi au-dessous du niveau de la mer.

L'introduction des critères d'ordre minéralogique intervient ensuite dans la classification :

En termes de minéralogie, nous divisons le sol en certains genres et types (espèces), car chacun contient un minéral ou tout au moins, là où celui-ci n'est plus à reconnaître avec certitude, une substance élémentaire quelconque telle qu'elle doit en être considérée comme le composant de base. Plusieurs types de sol, souvent très différents d'apparence, ont d'ordinaire un tel composant en commun. Si nous rangeons ces types de sol apparentés entre eux en une série, nous obtenons un groupe ou genre de types de sol qui se peuvent distinguer de tous les autres types de sol justement par ce composant commun, alors qu'ils peuvent pourtant être différents entre eux dans la mesure où chacun d'entre eux contient encore un composant secondaire important particulier en sus du composant commun. Le genre de sol (genus) est donc un ensemble de types de sol dont une substance minérale ou élémentaire

quelconque est à la base en tant que composant principal commun, le type de sol (species) en revanche n'est qu'une partie du genre de sol dans laquelle en outre un ou plusieurs composants secondaires importants sont encore inclus, ou un seul et même composant principal est associé dans une autre proportion à ses composants secondaires.

Diverses sortes de roche comme les roches de quartz et de calcaire consistent en un seul des minéraux simples cités précédemment, la plupart cependant en plusieurs, mais tels d'ordinaire que l'un d'entre eux se fait remarquer comme le composant prépondérant et il en est de même pour le sol issu de ces sortes de roches. Comme on l'a déjà mentionné, dans le granite par exemple, le feldspath forme le composant principal, quartz et mica ne sont que des composants secondaires, mais importants dans la mesure où ils font partie aussi de la définition de cette espèce de roche. Ce composant principal se peut donc aussi reconnaître dans le produit de désagrégation de cette dernière, souvent dans son apparence déjà. Le sol de granite à Karlsbad et Kirchberg dans l'Erzgebirge consiste presque uniquement en gravier et débris de feldspath désagrégé, on saisit à chaque poignée une quantité de plaquettes de feldspath longues d'un pouce.

Le composant principal des roches calcaires est la chaux carbonatée, elle l'est aussi du sol calcaire. Mais il y a également du sol qui contient en outre encore du talc carbonaté comme composant secondaire important, celui-ci appartient certes tout autant à la formation du sol calcaire, dont il forme cependant un type particulier, le sol de dolomie ou de talc calcaire.

Les sols du Jura et de calcaire coquillier en revanche sont différents de nom et de distribution, pas de composition, ils sont donc juste équivalents, ils se remplacent mutuellement, ce qui vaut pour l'un vaut aussi pour l'autre, la différence de structure de roche, de situation et d'altitude de la surface du sol n'a d'influence que sur la nature et l'utilisation. Il en est de même pour les sols de grès de Keuper et bariolé¹⁰ : la différence ne réside ici que dans la forme du sable. L'âge probable de la roche d'origine n'importe pas dans la classification minéralogique, ni si le calcaire du Jura et coquillier, le grès de Keuper et bariolé se sont créés à une même époque.

Là où la roche d'origine du sol apporté ne se peut plus déterminer, c'est l'un des composants élémentaires principaux qui définit le genre et simultanément le

type en tant que composant accessoire important. Plusieurs types de sol ont en commun la silice (terre siliceuse) comme composant de base, ils forment donc ensemble le genre du sol siliceux. D'autres types de sol alluviaux ont deux composants de base alternant, comme calcaire carbonaté et argile carbonatée pour les marnes notamment. Lorsque le premier (le calcaire) est prédominant, donc composant principal, le second (l'argile) seulement accessoire, il se crée alors ce type de marne que nous appelons marne calcaire dans le cas inverse marne argileuse. Si du sable de quartz est incorporé à cette dernière, elle devient marne de sable. Dans le sol de sable de gravier en revanche, la différence réside dans la seule forme des parties mêlées, il ne contient pas que du sable, mais aussi débris et gravelle et ne doit donc être considéré que comme un équivalent de la marne de sable. Les types de sol de tourbe contiennent de même deux composants de base importants, ils sont composés de substances minérales et végétales, mais le composant de base commun de celles-ci reste le carbone.

Plusieurs des formations identifiées d'après ces principes se laissent à nouveau réunir en une classe selon un point de vue supérieur et plus général. Nous avons établi celle-ci en fonction de l'âge relatif et du mode de formation du sol et déjà divisé tous les types de sol en deux classes à cet égard, en distinguant entre anciens et nouveaux, ou d'origine et apportés. Nous appelons classification cette division en classes, genres et types. La totalité du sol s'y déploie sous nos yeux en un ensemble ordonné, qui correspond non seulement à son concept principal, mais encore compose un tableau complet de toutes les parties individuelles de cet ensemble.

Fallou résume ici les principes qu'il a adoptés pour son système de classification des sols, dont le schéma fondamental classe-genre-espèce-variété est strictement linnéen.

d. Principes de la dénomination scientifique correcte et position des divers types de sol

Il ne fait aucun doute que les types de sol primitifs cités ci-dessus doivent conserver le nom de leur roche d'origine. Aussi différent un seul et même type de sol peut parfois paraître superficiellement suivant sa position, il n'en reste pas moins toujours apparenté à sa roche d'origine par sa composition, c'est la même roche, mais à différents stades de sa transformation. Quant à la désignation et identification correcte de la plupart des types de sols d'alluvions, nous avons en

¹⁰ Le texte peut introduire une certaine confusion car Fallou mentionne ici successivement deux exemples de sols qu'il considère comme étant équivalents, l'un parmi les sols calcaires, l'autre parmi les sols de grès.

revanche encore une montagne de scrupules devant nous, car les termes de « sol d'argile, limon, sablonneux et humique » ne peuvent convenir scientifiquement dans le sens où les emploie le paysan, aussi peu que l'appellation du sol selon son mode de culture ou son utilisation technique.

Fallou souligne clairement à quel point les sols d'origine sont aisés à classer et nommer selon la roche, tout au contraire des sols transportés.

Ce que le paysan appelle argile est en général une vase riche en argile et végétaux en décomposition, sédimentée et superposée sous eaux dormantes, un mélange de différents minéraux et substances organiques décomposés réduits en poudre. Lorsque nous en viendrons à parler de la formation du sol de gley (Klei) dans les régions marécageuses, nous devons nous déterminer quant à ce qu'on attribue aux alluvions fluviales et marines et identifie pourtant à l'argile commune¹¹. Celle-ci est cependant tout autre chose que le gley (Klei), c'est une sorte de roche appartenant à la molasse et donc aussi bien roche d'origine par rapport au sol que toute autre sorte de roche affleurante, sauf qu'elle apparaît beaucoup plus rarement à la lumière et est en général recouverte de sol apporté. C'est pourquoi, là où elle est vraiment visible et sert directement de substrat racinaire à la plante, elle est à considérer non comme dépôt d'alluvions, mais comme dépôt d'origine. Elle n'est apportée que sous forme d'inclusion, ce sont seulement des amas ou bandes isolés qui ont été dissociés d'un banc d'argile apparent quelconque et ont été arrêtés à nouveau à un autre endroit, comme c'est aussi parfois le cas pour la marne.

Fallou semble faire une nette distinction entre des dépôts argileux sédimentaires non ou pas consolidés - le gley (Klei) - qui participent du « sol transporté » et des argiles plutôt géologiques ou issues de roches riches en argile comme les molasses et les marnes qui amènent à un « sol d'origine ».

Alors qu'on confond de la sorte le sol argileux apporté avec la véritable argile d'origine, elle est par ailleurs assimilée au limon car selon la définition courante, il n'y a pas de différence entre argile et limon. Nous trouvons, certes, le terme limon dans tous les manuels de géognosie, liturgie et science du sol, mais n'apprenons nulle part ce qu'il signifie vraiment. Dans la vie courante, il est si connu qu'on n'ose même pas le demander sans se rendre ridicule, chaque enfant le sait, et cependant

personne ne peut nous donner une explication correcte de cette chose archiconnue.

Le sol qui est transformé en tuiles et briques dans les tuileries de l'Erzgebirge et du Vogtland, à Freiberg, Annaberg, Eibenstock, Werdau, Schöneck et Adorf, un sol sur la formation duquel ne peut subsister le moindre doute quant à sa roche origine (gneiss, granite, grès rouge, schiste d'argile) puisqu'il consiste encore souvent pour moitié en débris des roches qui sont à son origine, est connu des habitants du lieu sous le seul nom de « limon » et les propriétaires de la région de Lommatsch et Meissen ne connaissent leur marne de lœss riche en terre sous aucun autre nom, à leur avis, ce qui n'est pas du sable est du limon.

Interrogeons maintenant les maîtres de la science des roches et du sol. Ils nous déclarent : « Le limon n'est rien d'autre qu'une argile mêlée de sable ». Sprengel appelle limon un sol qui contient 30-40 % d'argile et 60-70 % de sable, mais mentionne cependant plus loin un sol de limon dans lequel, selon sa propre investigation, sont inclus 84 % d'argile, et affirme aussi : « la plupart des types de sol d'argile se distinguent en fait des types de sol de limon davantage par leur grain que par leurs composants chimiques »¹². Un autre déclare : « un sol qui se compose pour moitié d'argile et pour moitié de sable est dit sol de limon, et sol d'argile celui dans lequel est comprise plus de la moitié d'argile »¹³.

Argile et limon ne seraient ainsi que deux noms différents pour une seule et même chose et pourtant, en tant que genres de sol différant l'un de l'autre de manière importante, on les a placés, comme déjà indiqué ci-dessus, dans deux sections particulières. Comment nous sortir de ce fouillis de contradictions ? Réponse : très aisément, si nous tranchons sans autre le nœud gordien. Tenons-nous en à l'usage général. Suivant celui-ci, il est sûr que le terme limon ne désigne pas du tout un type de sol particulier vraiment présent dans la nature ou un genre de types de sol, c'est simplement un terme de propriété (abstrait), qui s'applique à de très nombreux types de sol : on entend par là ce sol compact, souple, malléable et plastique à l'état saturé d'eau, qu'il soit d'origine ou apporté, issu de granite ou schiste, ou de toute autre roche, ni le paysan, ni le scientifique n'en demande la véritable composition minérale, on dit simplement : « le limon est un mélange d'argile et de sable ».

Tout sol limoneux contient naturellement de l'argile puisqu'il est dérivé de minéraux contenant de l'argile, ce dont on peut aisément se convaincre si on met de

11 Sprengel op. cit., p. 101 et 187.

12 op. cit., p. 165, 255, 515.

13 Schlipf, op. cit., p. 17 et 19. De même aussi Protz, op. cit., p. 95 et 97.

la poudre de granite (dite roche pourrie) avec de l'eau dans un récipient, remue celle-ci, verse l'eau boueuse trouble et la laisse reposer jusqu'à ce qu'elle se soit complètement clarifiée. Le sédiment du fond sera aussitôt qualifié de limon par tous ceux à qui il est soumis pour examen. Il n'est pas pour autant devenu un type de sol particulier, un limon, c'est un sol de granite par son origine et sa composition, ce qu'il était déjà auparavant, sinon on pourrait et devrait également qualifier tout autre sol primitif de limon. Ce dernier n'est donc pas un type de sol, mais seulement l'expression d'une certaine propriété du sol, la compacité, que de très nombreux types de sol tout à fait différents de composition ont en commun, car ce qu'on appelle limon dans la vie courante peut tout aussi bien être un sol primitif de granite, syénite, porphyre ou schiste, comme un sol alluvial issu simultanément de toutes ces roches, ou un mélange de tous les types de sol possibles. Mais si on fait de la compacité le critère de classification, il n'y a alors que deux types de sol, compact et dispersé.

Excellente argumentation, à propos du limon, dans les paragraphes ci-dessus, pour ne pas confondre une classification des propriétés physiques des sols avec une classification des types de sol. Il en va de même, dans le paragraphe ci-dessous, pour les propriétés liées au sable qui ne justifient pas nécessairement de classer ces sols comme « de sable ».

Dans les manuels de science du sol, une classe particulière de sol est en outre mentionnée jusqu'ici sous le nom de « sol de sable ». Cependant, tout comme le terme limon, le terme « sable » ne se réfère qu'à la structure, non à la composition du sol, car on entend par là une accumulation de roches désagrégées et concassées sous forme de petits grains libres, dispersés et par conséquent mobiles. Par le terme sable, il n'est pas indiqué en quel minéral consistent ces grains, il peut donc s'agir tout aussi bien d'un sable de quartz vulgaire que d'or. Le terme sol sablonneux ne nous donne donc aucune indication correcte de la vraie nature du sol, ne peut donc pas non plus être utilisé pour la dénomination d'un type de sol particulier, sable de bruyère, éolien, de source, de rivière, mouvant, à béton, pour sablage, et de moulage peuvent encore moins passer pour des termes scientifiques et être considérés comme différents types de sol, car ils ne se réfèrent en rien à la nature de ces sortes de sable, mais seulement à la position locale, forme et taille, à l'utilisation domestique ou industrielle de ceux-ci. Il n'y a pas de bruyère que sur sol de sable, mais aussi sur sol de granite, syénite et schiste. De même le terme gravier n'a de rapport qu'avec la forme et dans une région on entend par là des ruines de quartz, de calcaire dans une autre.

En science du sol, il y a ainsi une foule d'expressions dépourvues de sens précis. Ceci se vérifie également avec le terme « humus et sol humique » entre autres. Il n'est encore jamais venu à l'idée d'aucun de ceux qui se sont recopiés en toute bonne foi depuis 50 ans, d'examiner les définitions et de les confronter à la réalité. Dans le sens que le paysan allemand prête au mot latin « humus » qui lui est totalement incompréhensible, il n'y a qu'un seul type de sol dans la nature et celui-ci porte déjà le nom généralement connu et reconnu de « tourbe », en sorte que nous pouvons lui épargner un terme étranger¹⁴. En revanche, pour les autres types de sol que les connaisseurs de l'agriculture nomment également sol humique, les végétaux en décomposition ne sont pas du tout le seul composant principal, aussi, suivant le principe ci-dessus, ne peuvent-ils pas être désignés par le terme étymologiquement et historiquement inadéquat de sol humique, ils doivent recevoir un autre nom approprié. De par sa véritable nature et composition, ce que les agrologues font passer pour tel est un mélange de substances minérales et organiques (terre et végétaux en décomposition), pareil donc à ce qu'on appelle terreau, à l'origine une boue marécageuse qui s'est formée en plaines fluviales et marines par des inondations régulières d'aires enherbées. À la base de ce sol se trouvent deux composants principaux importants, en quoi il se distingue non seulement du sol de tourbe, mais également de tous les autres types de sol car le premier comprend un seul composant principal important dans ses parties végétales putréfiées et calcinées, le carbone, lequel n'est à considérer que comme composant accessoire aléatoire chez les seconds.

Bien que souvent difficile à suivre, comme pour sable et limon, le discours critique de Fallou à propos des termes humus et sol humique semble relativement justifié au regard de notre perception actuelle. En effet, il considère que seule la tourbe mérite d'être dénommée sol d'humus. Or dit-il, le terme existant déjà, pourquoi vouloir le remplacer par un terme latin comme humus que personne ne comprend. Quant au sol humique, il doit faire référence à des sols exondés riches en matière organique mais qui seraient mieux caractérisés par la roche dont ils dérivent ou leur minéralogie.

On a aussi appelé le sol humique sol de bruyère, de plaine, de marais (Bruch), marécageux, et de steppe (Börde), tous ces termes ne se réfèrent qu'à la position car il s'est formé dans bruyère, marais et flaques des

¹⁴ Par tourbe, on entend en général l'humus dit acide, qui n'est toutefois pas toujours de la tourbe.

vallées fluviales, ou sur les estrans du littoral marin, parfois aussi ce ne sont que des idiotismes ou des termes régionaux. Dans les pays riverains de la mer du Nord et de la Baltique, à Hanovre, Oldenbourg, Holstein et Schleswig, on appelle en particulier marais une surface basse couverte de sol très fertile, en opposition à la gâtine (Geest), c. à d. les endroits plus élevés tout proches au sol maigre sablonneux sur lesquels les cultivateurs de marais se sont établis avec leurs fermes. Marais est donc identique à ce qu'on appelle ailleurs sol de bruyère ou de plaine, mais les propriétaires de terrains de marais n'appellent pas du tout leur sol marais, mais gley (Klei), seuls les agrologues l'ont appelé ainsi. Il en va de même avec le sol dit de steppe. Le terme ancien de steppe désigne une plaine fertile, les steppes de Warbourg, Soest et Magdebourg sont, certes, connues comme de telles plaines, mais elles n'ont pas de sol humique à arborer et le sol noir de Magdebourg se retrouve aussi en Cujavie et dans d'autres régions sous le titre « sol à blé ».

Fallou insiste ici sur le fait que le terme sol humique a jusqu'ici désigné des sols qui paraissent très différents, sols exondés ou inondés (marais et flaques), mais aussi probablement podzols ou podzoliques (sols de bruyère), sols brunifiés et Chernozems (sols de steppe).

Rien n'est moins évoqué par ces termes que la composition du sol, il paraît donc évident qu'au sens strict nous pouvons tout aussi peu les utiliser pour la désignation d'un certain type de sol et les attribuer à une classe de sol particulière que limon et sable.

Justement parce qu'on ne savait autrefois distinguer que limon et sable, des termes convenables, appropriés à leur destination nous manquent aujourd'hui pour la plupart des types de sol alluviaux, alors qu'il y en a plus que trop pour les véritables minéraux, par ailleurs les termes « argile, limon, et sable » se sont si bien incorporés et implantés dans la science comme dans la vie courante qu'il pourrait s'avérer difficile de les en évincer à nouveau. Dans ces circonstances, nous devons bien reconnaître leur statut suranné, cela n'a aucune importance, ils peuvent être conservés, mais pas dans leur sens actuel, leur conception doit être appréhendée et définie autrement que jusqu'ici, nous devons savoir ce que nous avons vraiment à entendre par là. Il en va ici des termes comme pour la pétrographie : Grauwack, dolérite, grès rouge et bariolé, etc., ils étaient présents et connus bien avant qu'on songe à les décrire scientifiquement, ils se réfèrent aussi peu que limon et sable à la substance, mais uniquement

à l'apparence extérieure, à couleur et structure, mais nous savons pourtant ce qu'ils signifient, car ils sont maintenant caractérisés si habilement qu'il n'est guère possible de les confondre les uns avec les autres, le terme ne peut nous leurrer.

C'est ce qu'il doit advenir en science du sol avec les termes « argile, limon et sable », s'ils doivent être conservés comme termes scientifiques, il s'agira alors d'une véritable définition.

Il existe cependant un sol d'argile, mais il doit être limité à ce sol primitif qui s'est créé directement à partir de son argile roche d'origine faisant partie des molasses, se manifeste rarement, comme déjà dit, dans la nature en tant que sol et nulle part en grande expansion. Gley (Klei), tourbe et glaise que le paysan y associe doivent en rester exclus. L'argile de porcelaine (le kaolin) appartient également au dépôt d'origine, ce n'est qu'une variété du sol de granite, granulite, phonolithe et porphyre avec prépondérance d'orthoclase désagrégé.

Nous voulons également admettre un sol de limon, mais à la condition qu'on entende par là le seul sol alluvial qui contient de la terre de silice comme composant principal, de la terre d'argile et de l'oxyde de fer comme composants accessoires importants et qui, par ses constituants minéraux encore non désagrégés, se fait simultanément remarquer comme une formation différant de sa roche d'origine, ce qui est par ailleurs déjà suffisamment explicite par la qualification « alluvial ». La caractéristique principale est justement l'hétérogénéité des fragments minéraux inclus, il semble que toutes les roches possibles, encore que contenant préférentiellement du feldspath, y ont contribué.

Fallou entreprend ensuite d'énumérer les caractéristiques physico-chimiques qui permettent de distinguer sable, limon et argile.

Suivant cette clarification, nous allons pouvoir aisément distinguer le sol de limon non seulement du sol compact, apparemment semblable, de granite, gneiss ou porphyre et d'autres, qui tous ont jusqu'ici été gratifiés du terme limon, mais aussi du véritable sol d'argile, des premiers parce que ceux-ci ne contiennent que des débris tranchants de leur roche d'origine, et du second par les éléments suivants en particulier :

1. l'argile est d'ordinaire une sorte de roche affleurante, elle se trouve encore sur son emplacement primaire, le limon en revanche est apporté et repose par conséquent sur lieu et sol étrangers, c. à d. non seulement sur une roche sous-jacente matériellement différente, mais encore en général sur un type de sol plus ancien, sur dépôt d'éboulis ou marne ;

2. l'argile contient en moyenne 60 % de terre de silice et 30 % de terre d'argile¹⁵, le limon 80-90 % de terre de silice et rarement plus de 10 % de terre d'argile. Celle-ci est argile par nature, elle contient dès le départ sa terre d'argile, laquelle est son composant fondamental d'origine qui y était déjà présent dès sa genèse, le limon en revanche a hérité la sienne de l'argile et d'autres roches-mères, il n'est qu'un mélange sédimenté de divers minéraux argileux plus ou moins désagrégés ;

3. l'argile ne contient que du sable de quartz fin mélangé (sauf l'argile de porcelaine car celle-ci est apparemment un produit ultérieur de la désagrégation et transformation de sa roche-mère), le limon sable et poussière, très souvent aussi des débris de divers minéraux et souvent pas du tout de sable de quartz ;

4. l'argile est spécifiquement plus légère que le limon, c'est pourquoi ce dernier se dépose plus vite dans l'eau que la première et, à température égale, l'eau s'évapore aussi 10-12 heures plus tôt de celui-ci que de l'argile.

Couleur et structure ne sont pas un critère certain, pourtant la première est en général blanche ou gris-bleuâtre pour l'argile, grisâtre ou jaune ocre pour le limon. À l'état humide déjà, l'argile est souple et malléable, le limon ne le devient que mouillé, humide il ne se laisse qu'amonceler, non étirer et plier, il est donc plus ébouleux que l'argile et ce, naturellement, parce qu'il contient plus de terre de silice et de minéral non désagrégé.

Le sable en général et sans précision supplémentaire n'est que de la roche désagrégée et concassée. Quelle roche, cela est égal pour le paysan, il place tout sable dans une classe. Mais le naturaliste demande : en quoi consiste-t-il ? Si le terme doit avoir une signification scientifique et désigner un sol vraiment présent, différant nettement de tout autre, alors il doit aussi comporter le nom de la roche dont le sable est constitué. Sur les montagnes, c'est de la roche désintégrée de pierre de taille, de grès de Keuper, du Jura ou bariolé, celui-ci faisant toutefois partie de la formation des roches à sable. Il n'est pas question ici de ce sol de grès d'origine, mais du sol de sable apporté de la région d'alluvions. Ce sable amoncelé jusqu'au rivage marin en masses énormes y a incontestablement été apporté et déposé par les fleuves, certes, mais les roches à sable citées ci-dessus n'y ont pas contribué seules, mais tout autant d'autres sortes de roche évidemment tout aussi dures et fermes. À l'examen plus poussé, il s'avère aussi que ce sol de sable alluvial ne consiste pas seulement en quartz, mais également,

et dans la plupart des cas, en feldspath, mica, hornblende et augite simultanément, de même qu'en petits débris de gneiss, granite, porphyre, orthoclase et autres roches siliceuses. Ainsi, il ne peut y avoir qu'un sol de sable de quartz ou silicite et un de silicate, que nous regroupons sous le terme de « sol siliceux alluvial » puisque leur composant de base commun est ainsi évoqué en même temps. Il faut aussi ranger le sol de gravier et de sable de gravier dans ce dernier car il consiste également en quartz et roches siliceuses, repose aussi le plus souvent en alternance avec une couche de sable, ne s'en distingue que par le grain plus grossier et n'est ainsi qu'un équivalent de celui-ci. Eu égard à leur distribution, sable calcaire et de mica ne sont à considérer que comme des accessions des dépôts fluviaux. Le premier ne se trouve que dans les vallées fluviales des montagnes calcaires, notamment dans les Alpes du nord-est, dans la vallée de Lech, Traun, Ens et Salzach, comme entre autres sur la rive et dans le lit du lac Schwan, du lac de Traun et de Gosau, le second seulement sur la rive et les bancs de gravier des rivières provenant des montagnes de schiste de mica et de gneiss. Le sable de chlorite et de schiste d'argile ne se trouve jamais en grand amas en sorte que nous pouvons juste l'ignorer.

Et Fallou en vient à clarifier la signification qu'il attache aux termes humus et humique :

Nous pourrions finalement aussi concéder un sol humique, avec les mêmes réserves qu'un sol d'argile, de limon et de sable ; le terme « humus » isolé ne semble en principe pas applicable aux types de sol chez lesquels le carbone (végétaux en décomposition et charbon végétal) constitue le composant commun, certes, mais non le seul principal, il semble plus pertinent de le laisser complètement tomber et de choisir à sa place le terme marais « (Moor)¹⁶ » généralement compréhensible, eu égard à la formation, la composition et la structure de ces types de sol, car ce qu'on appelle sol humique, comme indiqué ci-dessus et comme nous pourrions aussi nous en convaincre ultérieurement, n'est rien d'autre que la couverture végétale de prairies submergées pourrissant sous des eaux vaseuses stagnantes, se distinguant de la tourbe ou du sol humique acide parce qu'il ne séjourne que de manière passagère et non permanente sous l'eau. Au sol dit humique d'argile appelé gley (Klei) en Basse-Saxe, nous avons donc substitué l'expression

15 L'argile de Bunzlau notamment 61 de terre de silice, 27 de terre d'argile, 11 d'eau et 1 d'oxyde de fer.

16 Le substantif allemand Moor signifie en réalité marais ou marécage en français mais il a été préféré par la suite parce qu'il représente précisément en termes pédologiques actuels les différentes formes de l'horizon organique du sol dont traite Fallou.

« sol à moor d'argile » et au sol humique de marne le terme « sol à moor de calcaire ». Presque partout où il existe, le dernier porte un autre nom et c'est pourquoi les messieurs agrologues crurent qu'ils devaient être aussi des types de sol différents, comme si notre Lehm allemand, limon en France, till en Angleterre était un tout autre sol parce qu'il a un autre nom dans ces pays.

Les auteurs de cet article avouent hésiter quant aux explications de Fallou qui évoque des sols riches en matière organique, hydromorphes ou non, sans que l'on saisisse bien la différence entre sols à Moor (marais) et d'autres sols humiques.

Une classification naturelle scientifique, c. à d. minéralogique nous enseigne au mieux que la diversité du sol n'est pas aussi grande qu'il paraît, elle ne tient pas à la diversité des composants minéraux, mais à leur mélange variable et, en ce qui concerne le sol primitif, au degré différent de désintégration de sa roche sous-jacente, ce qui est naturellement de la plus grande influence sur la composition, comme nous l'avons déjà observé avec le sol compact de ruines de granite d'Eibenstock.

Il n'est pas rare d'entendre la formule : « dans cette région, le sol change tous les 100 pas ». Ce n'est pas pour autant qu'un autre sol, différant de tout précédent, se trouve tous les 100 pas, ce ne sont que deux ou trois couches différentes qui alternent sans cesse entre elles, car l'ordre dans lequel les quatre formations principales de la région d'alluvions reposent l'une sur l'autre ne s'est pas maintenu intact partout, comme indiqué, il est ensuite tombé en désordre, notamment sur des littoraux plats et au voisinage de grands fleuves, des dépôts antérieurs ont percé, se sont décalés dans d'autres régions, à leur place d'autres types de sol ont été fixés, au départ déjà, toutes les formations ne se sont pas déposées uniformément sur une assise inégale, ondulée, ascendante ou descendante, elles ne demeurent par conséquent pas partout pareilles dans leur importance, tantôt elles croissent, tantôt diminuent et ne sont en partie plus que faibles amas. Si le limon manque en l'un ou l'autre lieu, la marne apparaît et le sable là où celle-ci manque aussi. Ainsi la grande diversité supposée lorsque dans une région se manifeste tantôt limon, tantôt marne, tantôt sable et gravier n'est rien d'autre qu'un changement des couches horizontales de ces trois types de sol se répétant.

Au paragraphe précédent, Fallou confirme trouver des couches sédimentaires différentes mais non des horizons pédologiques dans les sols alluviaux (cf. Feller et al., 2019).

La nature variable, dépendant en partie de la situation, en partie d'événements aléatoires, se prête moins que tout à justifier d'accroître le nombre de types de sol et les éparpiller en tout autant de classes. Parce qu'elle doit seulement servir de base à une cadastration ou imposition, la classification agricole actuelle n'a absolument rien de commun avec une classification scientifique naturelle, elle n'est qu'une taxation, comme le prouvent aussi les prescriptions pour les commissaires à l'évaluation et à l'estimation où de tout autres considérations doivent être prises que la composition du sol. Il n'y a donc là pas à s'étonner si un seul et même sol d'une grande parcelle qui s'étend d'un seul tenant par monts et par vaux, tombe dans cinq à six classes différentes par rapport à la position et l'éloignement de la ferme ou la difficulté du travail et du labourage, car l'expression « classe » a ici un autre sens.

e. Classification minéralogique des types de sol¹⁷

PREMIÈRE CLASSE **Terrains d'origine**

(types de sols primitifs)

Premier genre

Types de sol des roches de quartz
(Formation du sol de silice primitif)

1 - Sol des roches à quartz

a - Sol à quartzite

b - Sol de schiste de silice

2 - Sol des roches à conglomérat de quartz

a - Sol de conglomérat de quartz rouge

b - Sol de conglomérat de quartz gris

3 - Sol des roches à sable de quartz

a - Sol de roche de taille

Variété. Sol de grès du Jura et de Leia

b - Sol de grès de Grauwack

c - Sol de grès de Keuper

Variété. Sol de grès bariolé

d - Sol de grès rouge

Deuxième genre

Types de sol des roches argileuses
(Formation du sol primitif de silice argileux)

a - Sol d'argile et de porphyre

b - Sol de schiste d'argile

c - Sol de schiste de Grauwack

¹⁷ Pour rendre plus lisible la structure de la classification de Fallou, la présentation d'origine a été conservée, mais on a accentué les niveaux majeurs en figurant la Classe en caractères gras et en soulignant le Genre.

d - Sol de schiste de marne argileuse

Variété. Sol de schiste et de glaise

Troisième genre

Types de sol des roches à mica

(Formation du sol primitif de talc et argile siliceux)

a - Sol de schiste de mica

b - Sol de gneiss

c - Sol de schiste à mica calcaire

d - Sol de schiste de chlorite

Quatrième genre

Types de sol des roches à feldspath

(Formation du sol primitif d'argile de potasse siliceuse)

a - Sol de granite

b - Sol de granulite

Variété. Sol de gneiss de felsite

c - Sol de syénite

d - Sol de porphyre

e - Sol de trachyte

f - Sol de phonolithe

Cinquième genre

Types de sol des roches de calcaire et de talc calcaire

(Formation du sol primitif de calcaire et de talc calcaire)

a - Sol de calcaire du Jura et coquillier

Variété. Sol de conglomérat de calcaire, craie et calcaire de Plän

b - Sol de dolomie du Jura

Variété. Sol de dolomie de Zechstein

Sixième genre

Types de sol des roches d'augite et de hornblende

(Formation du sol primitif de talc calcaire et fer siliceux)

a - Sol de basalte

Variété. Sol de conglomérat de basalte, lave de basalte et dolérite

b - Sol de diabase

c - Sol de serpentine

DEUXIÈME CLASSE

Terrains d'alluvions

(types de sols d'alluvions)

Premier genre

Les types de sol de silice

(Formation du sol alluvionnaire de silice)

1 - Sol de silicite ou de sable siliceux pur

2 - Sol de silicate ou de sable siliceux commun

a - Sable siliceux éboulé commun

Variété. Sol de gravelle, sable coquillier, gravier roulé

b - Sable siliceux compact commun

Variété. Sol de gravelle compact ou de gravier

Deuxième genre

Les types de sol de marne

(Formation du sol alluvial d'argile calcaire)

a - Sol de marne de calcaire

b - Sol de marne d'argile

c - Sol de marne de sable

Variété. Sol de gravelle

d - Sol de marne de talc ou lœss

Troisième genre

Les types de sol de limon

(Formation du sol alluvial de gravier, argile et ocre ferreux)

a - Sol de limon commun

Variété. Sol de limon d'argile, limon de mica

b - Sol de glaise (Knick)

Cinquième genre

Les types de sol de Moor (marais)

(Formation du sol alluvial d'humine, argile, calcaire et silice)

a - Sol à moor d'argile (gley (Klei))

b - Sol à moor saumâtre

c - Sol à moor de calcaire

Variété. Sol de Escher, de Schlier et à moor de lœss

d - Sol à moor de sable

Section spéciale

Les accessions fortuites du sol

- 1 - Les dépôts volcaniques de scories et de cendres
- 2 - Les blocs et champs de blocs déplacés
- 3 - Les dépôts fluviaux et leurs accumulations
- 4 - Les tourbières (Torfmoore) avec leurs inclusions et accumulations

Sans vouloir commenter ici individuellement chacun des types de sol¹⁸ introduits par Fallou, on peut résumer la structuration de son approche classificatoire en précisant qu'elle est organisée en :

- Deux Classes représentant les
 - Terrains d'origine (sols en place) ou les
 - Terrains d'alluvions (sols déplacés).
- Chaque Classe est divisée en Genres en fonction de la :
 - Nature de la roche pour les terrains d'origine,
 - Minéralogie dominante pour les terrains d'alluvions.
- Chaque Genre est subdivisé en Types de sols suivant les
 - Types de roches pour les terrains d'origine,
 - Variations de la minéralogie pour les terrains d'alluvions.

Concernant le rôle de précurseur joué par Fallou, le débat des historiens de la pédologie a largement porté sur son choix d'une

¹⁸ Chacun de ces types est décrit et justifié par Fallou dans la deuxième partie (286 p.) de son ouvrage.

classification à forte dimension géologique et minéralogique au détriment d'une approche plus pédogénétique (cf. Feller et al., 2008) sur lequel on reviendra dans la discussion à venir du Chapitre 8. Il faut souligner d'emblée la très remarquable cohérence de sa classification comparée à celles de plusieurs auteurs précédant, suivant ou contemporains de Fallou analysée ci-après p. 25.

f. Explications supplémentaires

Il n'a pas été tenu compte de teneur et nature du sol dans la classification ci-dessus, parce que beaucoup de types de sol au fond notablement différents y correspondent et à l'inverse beaucoup d'autres types de sol très proches parents selon leur composition démentent souvent totalement leur parenté par leur apparence. Il n'y a p. ex. aucune différence importante entre sol de granite compact et de débris, mais le paysan et même l'agronome désignerait néanmoins le premier comme limon, le second comme sol pierreux. Que cette classification diffère ainsi totalement de la catégorisation agricole antérieure ne saurait guère surprendre, on ne peut pas non plus lui en faire le reproche, mais avec un peu de chance, d'autres objections possibles se démentiront d'elles-mêmes au cours de la caractérisation ultérieure des divers types de sol, nous ne voulons tout d'abord relever que ce qui suit.

Tous les types de sol présents dans la nature connus à l'heure actuelle ont tout d'abord été divisés en deux classes géologiques, les types de sol de chaque classe étant ensuite groupés en certains genres selon leur minéralogie. Les terrains de sol d'origine ont donc dû eux aussi être ordonnés en fonction de leur composition minérale seulement, non pas suivant leur âge relatif, car sinon de nombreux types de sol analogues minéralogiquement et apparentés auraient dû être attribués à des genres tout à fait différents. C'est justement pourquoi le sol de gneiss n'a été que partiellement compté dans la formation des roches à feldspath, parce que dans sa composition normale la roche d'origine est plus proche de la roche à mica que du granite et se transforme plus souvent dans la première que dans le second. En revanche les types de sol d'alluvions ont pu être groupés indifféremment aussi bien selon la géologie que la minéralogie parce que chaque formation de ceux-ci représente un chapitre particulier dans l'histoire de création du terrain apporté. Nous voyons que gravier et sable, marne, limon et tourbe ne sont pas placés au hasard, mais bien superposés selon un certain ordre, ils ne peuvent donc pas s'être formés et déposés à un moment unique, mais

peu à peu à des périodes particulières. Qu'ils soient maintenant répertoriés selon cette époque probable de formation ou leur séquence d'âge relatif, c'est bien d'une classification géologique qu'il s'agit.

Les types de sol spécifiés ci-dessus se présentent maintenant à nous dans un ordre et une succession tout à fait différents, ils sont maintenant associés selon leur parenté et rangés selon un système, leur composition minérale et élémentaire demeure cependant le critère principal de ces répartition et ordonnancement, une classification scientifique naturelle ne saurait être autre que minéralogique, elle reflète aussi en même temps la position chronologique des types de sol mentionnés. Ainsi, nous concevons enfin ces derniers comme des parties appartenant à un ensemble, c'est elle seulement qui nous offre ainsi une perception correcte de la cohérence et de l'organisation de cet ensemble.

Toutefois, nous découvrons encore ici et là un dépôt problématique, qui ne se laisse insérer dans aucun des classes et genres ci-dessus, nous voyons un sol qui n'est relié à aucune période particulière ni à aucun territoire particulier, ce sol sur les hauteurs des montagnes comme sur les rivages marins les plus bas, aussi bien sous un sol récent que plus ancien, des formations même qui ne se peuvent comparer à aucun autre type de sol, et ne laissent rien entrevoir qui ressemble à un minéral désintégré, ce sont au contraire des produits d'activité animale ou végétale, ce sont des tumuli, en partie des accumulations très importantes de momies et squelettes de créatures organiques que celles-ci ont laissées en souvenir de leur existence et activité terrestres passées. Comme elles ne peuvent pas être attribuées au règne animal ou végétal, nous devons donc les considérer comme des inclusions et accessions fortuites, ou des dépôts sporadiques, et c'est pourquoi nous ne les avons qu'ajoutées aux types de sol appartenant au règne minéral dans une section spéciale.

Afin de mesurer toute l'originalité de la pensée de Fallou, sa conception est comparée ci-après à d'autres exemples de classification des terres (ou des sols) antérieure ou datant de son époque. De tout temps, l'homme a, en effet, cherché à classer les sols selon des critères qui ont évolué en fonction des sociétés et de l'avancement des savoirs. À l'époque romaine et jusqu'à la Renaissance (Browne, 1944), on les différençait selon la couleur, la texture, la végétation ou la culture. Puis, ce sont des chimistes, parfois minéralogistes, qui s'y sont intéressés.

Wallerius (1709-85)

Dans sa *Minéralogie ou description générale des substances du règne minéral* (1753), il définit les terres¹⁹ comme des « Substances minérales composées de particules non compactes (...) qu'on peut regarder comme les matières primitives des pierres » et regrouper (Tome 1, p. 5-6) en Classes, Ordres, Genres et Espèces (tableau 1).

Ce tableau 1 laisse perplexe tant il mélange propriétés physiques, comportement, granulométrie et approche minéralogique. On retrouve semblable confusion chez nombre d'auteurs du XVIII^e siècle comme Duhamel du Monceau (1700-82). Dans ses *Éléments d'agriculture* (1763, Tome 1, p. 73), il distingue au plus haut niveau terres « franches », « argile ou glaise », « marne et cayon », « craye et tourbe », « tuf », etc., tandis que Home (1719-1813) dans *Les principes de l'agriculture et de la végétation* (1761, p. 13) distingue la « bonne terre noire », « sablonneuse », etc. On pourrait multiplier les exemples parmi les agronomes²⁰ de cette époque dont chacun propose une classification sans grande cohérence. L'engouement naissant alors pour l'agronomie et les terres tient à plusieurs facteurs, comme l'activité des « physiocrates », économistes proches du pouvoir, la prolifération d'institutions et de sociétés d'agriculture, la création de fermes modèles et d'écoles d'agriculture (Boulaine, 1992, p. 181-186).

Les publications vont s'accumuler jusqu'à la fin du XIX^e siècle au point que Davy (1778-1829), dans ses *Éléments de chimie agricole* (1819, p. 241) déclare : « ... il est inutile de chercher à faire une classification scientifique du sol : celle qui est adoptée par les fermiers suffit (...) surtout si la signification des termes a été fixée avec quelque précision... », la précision, une préoccupation constamment partagée par Fallou.

S'appuyant sur les connaissances nouvelles de la chimie, bien des auteurs vont proposer des classifications des terres incluant

parfois des dimensions juridique et économique. Au XIX^e siècle, ces ouvrages ne traitent plus uniquement de chimie, mais de l'ensemble des relations de l'agriculture avec les autres sciences. C'est précisément dans ce mouvement vers une chimie agricole étudié en détail par Tandarich (1998a) que s'inscrit l'œuvre de Fallou.

Gasparin (1783-1862)

Œuvre majeure de Gasparin, *Le Cours d'agriculture* (1843 ; cf. Feller et al., 2015) a acquis une renommée européenne, que Fallou apparemment ignore. Il est néanmoins intéressant de mettre en parallèle la pensée des deux auteurs. *Le Cours d'agriculture* aborde tous les aspects du domaine, retraçant souvent leur historique avant que Gasparin n'en présente sa propre perception. Le Tome 1 « Agrologie » est entièrement consacré au sol, ses parties 4 et 5 étant intitulées respectivement « De la formation des terrains agricoles. Géologie agricole » et « Classification des terrains agricoles », les parties 6 et 7 « Tentatives faites pour apprécier la valeur des terrains » et « Détermination de la valeur relative des terrains ».

Gasparin associe formation des terrains agricoles et géologie agricole, précise (p. 222) que « les derniers progrès de la géologie ont tourné un grand nombre de bons esprits vers l'étude de la formation des couches terreuses » et dresse un historique de cette approche en France. Il faut bien reconnaître que tous les travaux mentionnés sont restés très fragmentaires et qu'aucun n'a développé une approche d'ensemble à l'exemple de Fallou. Gasparin en arrive à distinguer différentes formations (p. 225-252), dont 4 concernent les terres arables :

- 1) les terrains formés en place pour lesquels les processus de l'altération sont évoqués avec les types de matériaux qui en résultent selon la roche (pétrosilex, gneiss, granite,

Tableau 1 - Classe des « terres » selon Wallerius (1753).

Table 1 - Classes of "earth" according to Wallerius (1753).

Classe	Ordres ou Divisions	Genre	Nombre d'Espèces
Terres	En poussière	Terre franche ou Terreau (<i>Humus</i>)	7
		Craie (<i>Creta</i>)	8
	Terres grasses ou argileuses	Argile (<i>Argilla</i>)	10
		Marne (<i>Marge</i>)	7
	Terres minérales		13
	Sables	Sablon (<i>Glaria</i>)	4
		Sable (<i>Arena</i>)	10

19 Les classifications traitent de « terres », « terrains » ou « sols », termes qu'on a conservés pour chaque auteur.

20 Cf. Boulaine (1992, p. 7-9) pour l'émergence et la définition des termes « agronomie » et « agronome ».

schistes argileux, ardoise, schistes micacés, trachytes et basaltes, roches calcaires pure, calcaire sablonneux ou argileux, grès, gypse, craie), ainsi que les plantes cultivées qui y sont adaptées ;

- 2) les terrains diluviens de compositions très variables ;
- 3) les terrains d'alluvions ;
- 4) les terrains d'atterrissement (zones fluviomarines) ;
- 5) les terrains paludiens,
- 6) les dunes,
- 7) les terrains volcaniques.

On retrouve ici une certaine similitude avec les conceptions de Fallou sauf que Gasparin ne fait que compiler et ses observations de terrain sont élémentaires. Il se préoccupe aussi de la « disposition des couches des terrains agricoles » (p. 252-273) et avance quelques définitions :

- les terrains meubles (agricoles) sont formés de plusieurs couches superposées avec 2 divisions principales : couches perméables à l'eau et couches imperméables. « Pour qu'il y ait des cultures, il faut des couches supérieures plus ou moins perméables à l'eau » qui seront appelées « sol » ;

- le « sol » est donc « la couche supérieure du terrain jusqu'à la profondeur où elle conserve la même nature minérale » (p. 253). Il est divisé en :

- « sol actif ». *Grosso modo* c'est la terre végétale labourable et
- « sol inerte ».

Si une nouvelle couche, de composition minérale différente du sol, existe au-dessous ce sera le :

- « sous-sol » ou sinon la « couche imperméable ».

Le discours de Gasparin, basé sur une synthèse de différents travaux, est intéressant pour son époque avec une certaine ouverture sur la question de la formation des sols par l'altération des roches et un regard sur la morphologie des sols, tout ceci centré sur la question de la fertilité des terres, mais beaucoup moins sur le sol, objet naturel nouveau. Associées à une étude des divers systèmes existants (p. 274-297), ces observations amènent Gasparin à proposer la « classification des terrains agricoles » rapportée au *tableau 2*. Elle se veut utile pour l'agriculteur, les caractères des terres étant aisément vérifiables avec « un petit nombre de réactifs et les instruments

Tableau 2 - Classification des terrains agricoles selon Gasparin^(a) (1843).

Table 2 - Classification of agricultural lands according to Gasparin (1843).

Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4
Terrains renfermant l'élément calcaire	loams	inconsistants	
		meubles	
		tenaces	
	argilo-calcaires	argileux	
		calcaire	
	craies	fraiches	
		sèches	
	sables	meubles	
		inconsistants	
Terrains ne renfermant pas l'élément calcaire	siliceux	secs	
		frais	
	glaiseux	inconsistants	
		meubles	- micacés - schisteux - volcaniques - sablonneux
		tenaces	
Argiles			
Terreaux	doux		
	acide	terre de bruyère	
		terre de bois	
		tourbe	

(a) « Niveau » a été ajouté ici par les auteurs, Gasparin (p. 300) n'utilisant pas les termes de Classe, Ordre, Genre, etc.

suivants : 1°) un trébuchet, 2°) un crible de fer blanc percé de trous de 0,0005 m de diamètre, 3°) de l'acide nitrique, 4°) du nitrate d'argent, 5°) du carbonate de potasse, 6°) du papier de tournesol ». Or, après une analyse préalable moderne, voire d'avant-garde pour son époque en termes de processus d'altération et de profil pédologique, on est étonné de constater que Gasparin en reste au modèle incohérent des classifications antérieures. Le *tableau 2* est en effet caractéristique d'une approche de chimie agricole.

Comparée à celle de Gasparin, on comprend combien la classification de Fallou est originale pour l'époque et représente une transition vers des classifications d'ordre pédogénétique qui s'exprimeront à partir des années 1860 dans des ouvrages de « géologie agricole ». Et pourtant, le sous-titre de l'ouvrage de Gasparin comporte précisément ce terme !

Gras (1806-1873)

Parallèlement au développement de la chimie agricole, un autre mouvement dit de « géologie agricole » prend racine en Europe dont les représentants sont généralement des géologues considérant que le sol provient d'une roche, et qui est la première couche de ses diverses formes (Gasparin ci-dessus ; Tandarich, 1998b ; Boulaine, 1989 p. 100-106). Fallou figure parmi les grands représentants de cette approche. Dès la deuxième moitié du XIX^e siècle, la précision des cartes géologiques est excellente ; la lithodépendance des sols étant largement reconnue en Europe, il devient intéressant de développer des classifications géologiques des terres afin d'établir des cartes détaillées. C'est ainsi que de nombreuses cartes des terres vont voir le jour au moment où la géologie agricole est en voie de constituer une transition vers la pédologie. Gras (1806-73) fait alors paraître un ouvrage exceptionnel sous le titre de *Traité élémentaire de géologie agronomique* (1870). De cet auteur, généralement méprisé par les historiens de la Pédologie²¹, la « Classification des sols » nous intéresse ici. Dans son « Avertissement » (p. v) Gras (1870) souligne que ce traité représente un complément à sa *Carte géologique et agronomique de l'Isère* (1863), mais étendu à d'autres régions de France. Il poursuit :

« La géologie agronomique telle que nous l'avons comprise, a pour but utile : l'art de choisir pour chaque parcelle de terre, les cultures qui lui conviennent le mieux, en ayant égard à la fois à la nature minéralogique et géologique du sol, à sa position topographique, au climat, et en général à toutes les conditions physiques dans lesquelles les lieux sont placés. Il est remarquable que, parmi les nombreux ouvrages sur l'agriculture parus jusqu'à présent en France, aucun ne

soit spécialement destiné à enseigner cet art important, en l'embrassant dans toute son étendue... Les généralités sur l'agrologie abondent dans les livres... Quant aux faits particuliers de géologie agronomique, ils sont extrêmement rares. »

Dans cet extrait transparaissent déjà quelques-uns des facteurs du milieu qui conditionnent la formation et les propriétés du sol comme la roche-mère, la topographie et le climat. L'évocation de l'agrologie se réfère à Gasparin, qui est d'ailleurs mentionné (Introduction, p. 3). L'ouvrage comprend une Introduction, deux Parties et des Additions :

Partie 1. Agrologie et physique générale agricole (p. 11-558) en 4 chapitres.

Partie 2. Géologie agronomique appliquée [à quelques végétaux cultivés] (p. 559-619).

Additions (p. 560-632)

Dès l'Introduction (p.1), Gras insiste sur le fait que :

« ... les qualités des terres ne sont pas seulement les conséquences de sa nature ; elles dépendent aussi de certaines conditions physiques extérieures, comme par exemple du climat, de la situation et de la configuration des lieux. On doit donc en conclure que, pour embrasser tous les éléments de l'influence d'un sol sur la végétation, il faut joindre à l'étude de ses parties constituantes celle des conditions extérieures auxquelles il est soumis. Cette seconde partie de la géologie agronomique n'est pas moins importante que la première. »

Il y donne aussi sa vision du sol (p. 2) en distinguant : d'abord la « terre végétale une couche meuble superficielle, propre à la germination des plantes et à l'entretien de leur vie. » ; puis le « sous-sol » qui sont les couches minérales relativement inaccessibles aux racines. Et il note qu'il n'y a pas toujours de « séparation nette entre le sol [couche végétale] et le sous-sol ». « Une terre végétale et son sous-sol, caractérisés chacun par une certaine nature minérale forment un ensemble nommé terrain agricole ».

Le Chapitre 3, intitulé « Classification et caractères généraux des terrains agricoles » (titre court « Classification des sols²² »), débute par un inventaire des différents systèmes du passé ou existant encore. Par référence à Gasparin (p. 226-227), Gras distingue les classifications fondées sur « la composition minérale du sol (...), les propriétés physiques (...), les genres de cultures (...) ou mixtes [qui] sont une certaine combinaison des trois précédentes ». Il en conclut que les classifications « les moins imparfaites » ont « pour base la composition minérale du sol... ». Suit un historique critique des classifications minérales (p. 231-237) qui conduit Gras à proposer un « Essai d'une classification naturelle des terrains agricoles » (p. 237-254), où il définit ses propres critères que l'on peut résumer ainsi :

²¹ Boulaine (1989), cependant, lui consacre des lignes élogieuses (p. 103) et conclut : « Les idées générales de Gras sont très proches de celles de Fallou ou de Dokouchaev »

²² Les mots sont soulignés par les auteurs de cet article.

- toutes les classifications antérieures sont basées sur les caractéristiques, soit de la terre végétale (donc du « sol » selon la définition de Fallou), soit du « sous-sol » alors qu'il est nécessaire de prendre l'ensemble en considération ;
- ceci implique qu'il faut connaître les rapports généraux existant entre sol et sous-sol. Ce qui va conduire à deux grandes Divisions : le « sol végétal autochtone (...) produit des roches sous-jacentes » et le « sol végétal indépendant » [terre transportée]. Ce critère sera celui choisi pour le plus haut niveau suivant de la classification : les Classes ;
- Pour les niveaux secondaires, les subdivisions en Genres et Espèces vont prendre en compte les critères suivants :
 - pour les « sols autochtones » [*in situ*] (p. 240) : « ... nous avons égard à la fois à la nature de la roche sous-jacente considérée minéralogiquement, et à la nature de la décomposition qu'elle a subie par l'effet des agents atmosphériques : l'une donne les Genres et l'autre les Espèces » ;
 - pour les « sols indépendants (...) [transportés] (p. 250), le sous-sol a moins d'importance que dans les autochtones (...) Néanmoins, on devra encore le choisir (...) pour les Genres... » et les critères minéralogiques du « sol » sont considérés pour les Espèces.

Le *tableau 3* ne reproduit que la Division des « Sols autochtones » (en place) de Gras (1870).

Le Chapitre aborde ensuite des notions de cartes agronomiques dérivées des cartes géographiques. Tout comme celle de Fallou que Gras ne cite jamais, cette classification est d'une grande cohérence. Ces deux exemples, antérieur (Gasparin, 1843) ou postérieur (Gras, 1870) à Fallou démontrent amplement le côté précurseur de notre auteur en termes de classification naturelle des sols.

La chimie agricole a donc été très importante pour la classification des terres, et de nombreux ouvrages seront encore publiés sur le sujet jusqu'au XX^e siècle. Cependant, il est évident que l'approche de géologie agricole, basée sur l'observation de l'altération des roches, amène à percevoir le sol comme un corps naturel indépendant et va conférer rigueur et cohérence aux classifications. Aussi, après avoir constitué leur propre société internationale, les géologues agricoles en ont-ils modifié l'appellation pour devenir, l'Association Internationale de Science du Sol (AISS) en 1924 (Tandarich, 1998b),

Tableau 3 - Division des terrains agricoles à sols autochtones d'après Gras (1870), p. 253^(b).

Table 3 - Categories of agricultural lands with autochthonous soils according to Gras (1870).

Classes (Grand type de roche)	Genres (Roche du sous-sol)	Espèces (Texture Sol)
Matières organiques	Tourbe	tourbeux
Roches de sédiments calcarifères	Calcaire crayeux	craie pulvérulente
	Calcaire solide	fragmentaire
		argilo-fragmentaire
	Marne	argileux
		argilo-fragmentaire
	Grès calcarifère	fragmentaire
Roches de sédiments non calcarifères	Schiste argileux	argileux
		argilo-fragmentaire
	Grès siliceux	fragmentaire
		argilo-fragmentaire
	Granitique	fragmentaire
		argilo-fragmentaire
	Schiste micacé et quartzeux	fragmentaire
		argilo-fragmentaire
	Roches volcaniques	argileux
		fragmentaire
	argilo-fragmentaire	

(b) Les colonnes « N° d'Ordre » et Lieux cités » ont été supprimées. Les critères de texture de Gras sont conservés, même s'ils pourraient de nos jours qualifier une structure.

BIBLIOGRAPHIE

- Aeschlimann J.P., Frossard E., Feller C., 2010 - Friedrich Albert Fallou (1794-1877) et sa « Pedologie ». III. Chapitre 1 « Genèse du sol ». Étude et Gestion des Sols, 17 : 255-262.
- Aeschlimann J.P., Feller C., Frossard E., 2018 - Friedrich Albert Fallou (1794-1877) et sa « Pedologie ». VI. Chapitre 4 « Espace du sol ». Étude et Gestion des Sols, 25 : 43-58.
- Berghausen M., Goetz D., Linneweber-Dunst I., 1992 - Der Einfluss von Dieselkraftstoff auf die Aggregatstabilität, den Plastizitätsindex und das Scherverhalten unterschiedlicher Bodenmaterialien. Z. Pflanzenernähr. Bodenk., 155 : 367-372.
- Boulaine J., 1989 - Histoire des pédologues et de la science des sols. INRA, Paris, 285 p., Index.
- Boulaine J., 1992 - Histoire de l'agronomie en France. Lavoisier, Paris, 392 p.
- Browne Ch. A., 1944 - A source book of agricultural chemistry. Chronica Botanica 8, 289 p.
- Davy H., 1819 - Eléments de chimie agricole, en un cours de leçons, pour le comité d'agriculture. Ladrangé, Paris, tome 1, 336 p.
- Duhamel du Monceau, 1763 - Eléments d'Agriculture. Guérin et Delatour. Paris, 2 tomes, 497, 410 p.
- Fallou F.A., 1862 - Pedologie oder allgemeine und besondere Bodenkunde. G. Schönfeld's Buchhandlung, Dresden, 487 p.
- Feller C., Aeschlimann J.P., Frossard E., Lutz V., 2008 - Friedrich Albert Fallou (1794-1877) et sa « Pedologie ». La Préface de l'ouvrage. Étude et Gestion des Sols, 15 : 131-137.
- Feller C., Aeschlimann J.P., Frossard E., 2015 - Friedrich Albert Fallou (1794-1877) et sa « Pedologie ». V. Chapitre 3 « Nature du sol ». Comparaison avec Gasparin. Étude et Gestion des Sols, 22 : 59-75.
- Feller C., Aeschlimann J.P., Frossard E., 2019 - Friedrich Albert Fallou (1794-1877) et sa « Pedologie ». VII. Chapitre 5 « Stratification du sol ». Étude et Gestion des Sols, 25 : 9-19.
- Frossard E., Aeschlimann J.P., Lutz V., Feller C., 2009 - Friedrich Albert Fallou (1794-1877) et sa « Pedologie ». 2. L'Introduction de l'ouvrage. Étude et Gestion des Sols, 15 : 255-267.
- Frossard E., Aeschlimann J.P., Feller C., Strigens A., 2011 - Friedrich Albert Fallou (1794-1877) et sa « Pedologie ». IV. Chapitre 2 « État du sol ». Étude et Gestion des Sols, 18 : 109-123.
- Frossard E., Aeschlimann J.P., Feller C., 2019 - Friedrich Albert Fallou (1794-1877) et sa « Pedologie ». VIII. Chapitre 6 « Diversité du sol ». Étude et Gestion des Sols, 26 : 21-29.
- Gasparin, comte de, 1843 - Cours d'agriculture. Tome 1. Maison rustique, Paris, 732 p.
- Gras S.M., 1870 - Traité élémentaire de géologie agronomique. Savy, Paris, 632 p.
- Home F., 1761 - Les principes de l'agriculture et de la végétation. Prault, Paris, 301 p.
- https://files.be.ch/bve/agi/geoportal/geo/lpi/BEK_2000_01_LANG_FR.PDF
- Tandarich J.P., 1998a - Agricultural chemistry. In: Sciences of the Earth. An Encyclopedia of Events, People and Phenomena. Vol. 1, p. 19-23, Garland, New York & London.
- Tandarich J.P., 1998b - Agricultural geology. In: Sciences of the Earth. An Encyclopedia of Events, People and Phenomena. Vol. 1, p. 23-29, Garland, New York & London.
- Wallerius J.G., 1753 - Minéralogie ou description générale des substances du règne minéral. Durand Pesset, Paris, 2 Tomes, 569, 256, + 284 p.

