

Friedrich Albert FALLOU (1794-1877) et sa « Pedologie »*

VI - Chapitre 4 « Espace du sol »

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

- 1) AGROPOLIS-MUSEUM, 66 allée Mac Laren 34090, Montpellier.
- 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.
- 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

Cinq articles (Feller *et al.*, 2008, 2015; Frossard *et al.*, 2009; 2011, Aeschlimann *et al.*, 2010) ont déjà été consacrés à la publication commentée de la traduction française intégrale (sauf pour le chapitre 2) de la Préface, de l'Introduction et des trois 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 »*. Les Chapitres 1, 2 et 3 concernaient respectivement la « Genèse », l'« État » et la « Nature » du sol. La présente contribution comprend la version française complète du chapitre IV intitulé « Espace du sol » accompagnée de quelques commentaires critiques. Elle traite de la mise en place des matériaux originels et de ce qu'on appelle aujourd'hui la géographie des sols en Europe du Nord, Allemagne en particulier. Ce chapitre examine surtout (i) les connaissances et théories géologiques au milieu du XIX^e siècle et (ii) la géographie des sols de ces régions, deux domaines qui seront discutés brièvement. En revanche, il y est fortement question de la façon dont Fallou envisage de créer une classification des sols permettant la cartographie de ceux-ci.

Mots clés

Pédologie, histoire, Fallou, géologie, type de sol, géographie des sols.

Comment citer cet article:

Aeschlimann J.-P., Feller C. et Frossard E. - 2018 - Friedrich Albert Fallou (1794-1877) et sa « Pedologie » - VI - Chapitre 4 « Espace du sol », *Etude et Gestion des Sols*, 25, 43-58

Comment télécharger cet article:

<http://www.afes.fr/publications/revue-etude-et-gestion-des-sols/volume-25/>

Comment consulter/télécharger

tous les articles de la revue EGS:
www.afes.fr/publications/revue-etude-et-gestion-des-sols/

* Nous conservons dans le titre le terme original allemand « Pedologie » de préférence au français « Pédologie ».

SUMMARY**FRIEDRICH ALBERT FALLOU (1794-1877) AND HIS « PEDOLOGIE »****VI. Chapter 4. “Extension of the soil”**

In five previous papers (Feller et al., 2008, 2015, Frossard et al., 2009, 2011, Aeschlimann et al., 2010) a complete (except for Chapter 2) French translation of Fallou's Foreword, Introduction and Chapters 1, 2 and 3, i.e., respectively “Genesis”, “State” and “Nature” of the soil was published and commented. The present contribution provides a full French version of Chapter 4 titled “Extension of the Soil ». It deals mainly with the way original materials were put together and with what would nowadays be called soils geography in Northern Europe, Germany in particular. The present chapter hence concentrates on (i) the geological theories and knowledge of the mid-XIXth century and (ii) the soil geography of these areas, two aspects that are only briefly discussed. A major emphasis will be placed, however, on the way Fallou intends to develop a new classification system allowing for the soils to be adequately cartographed.

Key-words

Pedology, history, Fallou, geology, soil type, soil geography.

RESUMEN**FRIEDRICH ALBERT FALLOU (1794-1877) Y SU « PEDOLOGÍA »****VI – Capítulo 4 « Espacio del suelo »**

Cinco artículos (Feller et al., 2008, 2015; Frossard et al., 2009; 2011, Aeschlimann et al., 2010) fueron dedicados a la publicación comentada de la traducción francesa integral (excepto para el capítulo 2) del Prefacio, de la Introducción y de los tres primeros capítulos de una obra (1862) publicada en alemán viejo por F.A. Fallou (1794–1877) a quien se debe en particular la introducción del término « Pedologie ». Los capítulos 1, 2 y 3 trataron respectivamente de la « Génesis », del « Estado » y de la « Naturaleza » del suelo. La presente contribución incluye la versión francesa completa del Capítulo 4 titulado « Espacio del suelo » acompañada de algunos comentarios críticos. Aborda los depósitos de los materiales originales y lo que se llama hoy la geografía de los suelos en Europa del Norte, Alemania en particular. Este capítulo examina principalmente (i) los conocimientos y las teorías geológicas mediados del siglo XIX y (ii) la geografía de los suelos de estas regiones, dos ámbitos que se discutirán brevemente. Sin embargo, se menciona fuertemente la forma cuya Fallou estudia la posibilidad de establecer una clasificación de los suelos que permite la cartografía de estos.

Palabras clave

Pedología, historia, Fallou, geología, tipo de suelo, geografía de los suelos.

Avant d'entrer dans l'étude proprement dite de ce chapitre, il convient de rappeler qu'à notre connaissance l'œuvre majeure de Fallou, *Pedologie oder allgemeine und besondere Bodenkunde*, n'a, à ce jour, été traduite ni en français, ni en anglais. Compte tenu de son importance fondamentale pour l'histoire de la pédologie (cf. Feller *et al.*, 2008), il a cependant paru nécessaire d'en mettre de larges extraits à disposition de la communauté francophone de science du sol. Cette démarche suppose une version française complète de l'ouvrage, ce qui est évidemment un travail de très longue haleine. Aussi, les auteurs ont-ils décidé de procéder chapitre après chapitre avant même de disposer de l'intégralité de l'ouvrage traduit.

En conséquence, la progression du travail et la découverte de la pensée de Fallou avancent pratiquement au même rythme que les publications. Ceci présente l'inconvénient que des notions paraissant tout d'abord quelque peu floues dans un chapitre ou malaisées à interpréter, peuvent se trouver précisées - voire infirmées - dans un chapitre ultérieur. C'est pour cette raison que la discussion de certains concepts (comme l'altération ou la notion de sol) ou termes spécifiques déjà abordés lors de commentaires précédents demande parfois à être revisitée.

Par ailleurs, la langue de Fallou est passablement sophistiquée et la traduction a délibérément cherché à demeurer aussi fidèle que possible au style de l'auteur : très longues phrases, orthographe ancienne, ponctuation aléatoire, emploi de temps différents en français et en allemand, entre autres.

Ce chapitre IV aborde l'étude du sol dans une perspective essentiellement géomorphologique (position du sol dans le paysage et le relief), géologique (mise en place des matériaux originels) et de géographie des sols. Les exemples choisis par Fallou concernent surtout les régions alpines, l'Allemagne et l'Europe du Nord. Ils font appel à des connaissances et théories scientifiques du milieu du XIXe siècle pour lesquelles des collègues historiens de la géologie ou spécialistes de la géographie des sols d'Allemagne n'ont malheureusement pas pu être identifiés. Alors qu'ils constituent la trame principale de cet article, ces aspects seront donc peu commentés. À propos d'une question importante discutée par les historiens de Fallou, à savoir sa perception du « sol », ce chapitre apporte des éclaircissements qui permettent de préciser la pensée de l'auteur allemand.

Le plan adopté par Fallou pour son chapitre IV est le suivant :

- a. Surface et masse du sol ou étendue et importance
- b. La position du sol
- c. L'altitude de la surface du sol
- d. Influence de la position et de l'altitude sur l'étendue et l'importance
- e. Influence de la position et de l'altitude sur l'état et la composition du sol, en particulier sur la différence principale entre sol d'origine et d'alluvions
- f. Les régions de sol d'origine et d'alluvions et leurs limites

L'unité de mesure utilisée par Fallou est le « pied », qu'il a systématiquement abrégé par le symbole « ' ». *Le texte de Fallou est en italique*, les commentaires en caractères romains.

QUATRIÈME CHAPITRE

ESPACE DU SOL

a) Surface et masse du sol ou étendue et importance

De par sa nature matérielle et physique et bien que de forme indéterminée comme l'air et l'eau, le sol occupe cependant un espace en longueur, largeur et profondeur. Nous appelons étendue son extension horizontale ou superficielle, importance sa profondeur dans le sens vertical. Pour l'étendue, nous n'avons à considérer que la surface du sol, mais pour l'importance le corps même du sol intervient également. La première suit la limite du sol face à l'horizon, il ne s'agit ici que de la forme de sa surface ou de ses contours extérieurs, alors que le contenu physique du sol intervient également pour la seconde. Nous envisageons ces éléments sous le terme: espace.

L'existence et l'étendue du sol à la surface de la terre ne suppose pas seulement une base ou un fondement qui le porte, mais aussi une position dans laquelle il peut se maintenir sur celui-ci. Cette dernière explique simultanément la forme ou le profil de sa surface car la ligne par laquelle une surface est délimitée en longueur et largeur peut tout aussi bien être droite que courbe, perpendiculaire qu'horizontale. Examinons tout d'abord

Dans cette courte introduction a), Fallou considère effectivement le sol dans ses trois dimensions. L'« étendue » est l'extension horizontale visible du sol par l'observation de sa surface (sa « forme » et ses « contours extérieurs »), l'« importance » est sa profondeur, et « étendue » x « importance » permettent d'évaluer l'« espace » (le volume) du sol.

b) La position du sol

Dans la vie courante, on entend par là non seulement la position, c'est-à-dire la manière dont il repose, mais aussi l'altitude absolue de la localisation où il se trouve, car on parle d'une position du sol pentue ou plate, haute ou basse, accidentée ou unie, ce qui montre bien qu'on utilise le terme dans un double sens. Position et altitude sont cependant deux notions différentes qui doivent être distinguées l'une de l'autre.

La position du sol est sa relation à l'horizon ou la forme de sa surface, qui, à son tour dépend pour l'essentiel de la forme de sa base, c'est-à-dire de la roche sous-jacente, tout au moins dans les montagnes. Si elle est horizontale, la surface du sol forme une plaine, si elle forme un angle avec l'horizon, nous l'appelons pente et la position déclivité.

Sur une paroi rocheuse verticale aucun sol ne peut évidemment se former ni se maintenir, son existence est donc absolument dépendante d'une surface horizontale ou peu inclinée, qui ne peut excéder une pente de 40°, d'autre part aucun sol n'y adhère, sauf s'il trouve ici ou là un point d'appui dans des anfractuosités saillantes ou s'il est retenu par le lacis des racines végétales qui se sont fixées dans la roche sous-jacente fissurée, car sinon il sera rincé par les eaux de pluie ou de fonte de neige ou emmené par les tempêtes, à moins que, selon sa situation, il ne tombe de lui-même du fait de son poids, comme on a l'occasion de le constater dans de profonds chemins creux ou sur des parois abruptes, surtout en montagnes de schiste. Un pan de sable ne se maintient sur un talus de 45° que dans la mesure où pluie et tempête le laissent en paix. Il ne saurait être question de sol sur une déclivité de 50-60°, nous n'y voyons plus que pierre nue, falaise ou ruines dans les fentes desquelles tout au plus un maigre pin ou bouleau se dresse.

En termes agrolologiques, la position est ainsi un point de la plus grande importance, qu'il faut prendre en compte pour le sol arable parce que celui-ci suppose cultivabilité, c'est-à-dire la possibilité de le labourer, il doit être défrichable ou au moins utilisable pour la sylviculture. Certes, on voit parfois des prairies sur des pentes de 35-40° dans les Alpes et souvent même des champs sur une déclivité de 30° dans les vallées de l'Erzgebirge, mais il n'est plus possible de penser alors à un travail avec la charrue ou la herse et, sur une pente de 40-50°, le sol ne se maintient que s'il est couvert de bois. Entre position horizontale et verticale ou relief plat et droit comme les appelle le montagnard, il existe les degrés suivants, on nomme en effet la position d'un terrain pour une déclivité de

- 0-10° plate ou égale*
- 10-20° inclinée*
- 20-30° pentue*
- 30-40° raide*
- 40-50° abrupte*
- 50-90° escarpée*

sans toutefois se fixer rigoureusement à ces expressions, car plus d'un qualifie déjà une pente de 20° de raide. Cependant, il est admis que le sol ne se prête plus à la culture sur une pente de 30° et ne peut plus s'utiliser que pour la sylviculture par plus de 40°.

Dans les montagnes, la surface du sol se présente dans toute position possible, mais en talus raide essentiellement au débouché des vallées latérales ou transverses. Elle s'oriente ici selon la structure de la roche sous-jacente, et on ne peut raisonnablement qu'observer la règle: chaque variété de roche a son propre faciès et par conséquent la surface de son sol également. Pour caractériser la position et l'apparence de celle-ci, il y a une foule d'expressions, comme: plaine élevée ou basse, terre plate, montagneuse ou collinaire, etc. On

distingue les massifs montagneux (un groupe de montagnes solidaires) suivant la forme en massif central, puissant, circulaire, en chaîne, pyramidal et dorsal, la vallée, à son tour, de la gorge et crevasse. Par gorge on entend une entaille brève, étroite et profonde dans la pente d'une vallée, par crevasse rien qu'une cavité creusée et lessivée par les eaux de pluie, bien que le terme semble signifier passablement la même chose que fissure ou faille. Dans les Alpes, on nomme précipices ces tranchées qui se forment par la chute de cascades tumultueuses lorsqu'elles tombent de parois escarpées.

Dans la pente de ces dernières règne, certes, la plus grande variété, tantôt les déclivités montent en talus régulier, doux du fond jusqu'à la crête ou sommet, tantôt se fracturant sous divers angles en de multiples étages ou terrasses, tantôt encore se dressant toutes droites en murs verticaux; mais la plupart des vallées fluviales présentent un triple étagement, tout au moins dans des dorsales plates de basse altitude, en sorte que fond, sillon et bassin peuvent s'y distinguer, chacun avec son inclinaison particulière.

Le fond, ou la plaine de la vallée dans laquelle la rivière a creusé son cours, ne monte que fort peu de la rive jusqu'au pied des versants, suivant une pente de 0-5° à peine, formant souvent une plaine horizontale.

Le sillon de la vallée est constitué par le versant qui monte des deux côtés à partir du fond de la vallée, en général nettement plus incliné que le fond et au moins avec une déclivité de 30°. Fond et sillon forment, ensemble, la base de la vallée. Parfois, on ne voit plus guère de fond de vallée, réduit à un étroit canal, encaissé verticalement, comme par exemple l'Elbe à Schandau et Pirna.

Le bassin ou la cuvette de la vallée est le plateau faiblement ascendant à partir de la paroi de la vallée, c'est à dire du bord supérieur des versants jusqu'à la ligne de partage de eaux. Ici abondent les sources et ruisselets qui peu à peu s'assemblent en ruisseaux, dirigés vers le fleuve par ses vallées latérales et transverses. En général il forme par conséquent une haute surface ondulée qui ne se déchire en gorges profondes qu'au débouché des vallées latérales dans la principale. Le bassin se trouve donc toujours au-dessus du fond de la vallée et ne doit pas être confondu avec celui-ci car il s'y trouve bien souvent un sol complètement différent que dans ce dernier.

On retrouve aussi parfois des formes semblables dans les vallées fluviales des hautes montagnes, mais à plus grande échelle. Les parois de vallée s'y dressent aussi tantôt immédiatement à partir du lit de la rivière (haute vallée de l'Inn), tantôt à distance importante de celui-ci et par plusieurs degrés (vallées de Livigno et de Tosa). L'origine de cette disposition est bien à rechercher, en partie, dans le niveau antérieur des rivières.

Ces formes disparaissent avec l'aplatissement progressif des montagnes, mais aussi avec leur passage à la région col-

linaire et de celle-ci au plateau, la base de la vallée devient plaine et on n'en distingue plus le contour qu'au cours d'une inondation, alors que cette dernière se trouve sous l'eau.

On utilise encore le terme « position » dans une autre acception. Par-là, on entend également la direction d'une paroi de montagne ou d'un versant de vallée par rapport à l'un des quatre points cardinaux, ou l'angle que fait la surface du sol avec la ligne du midi, et parle donc d'une position orientée à l'est ou à l'ouest, au septentrion ou au midi. Celle-ci n'entre toutefois en ligne de compte que pour l'exploitation, elle n'a d'influence que sur la valeur économique, non pas sur l'état et la nature du sol. Du point de vue scientifique, elle ne mérite donc aucune considération, aussi peu que la position locale par rapport à la latitude ou longitude géographique, car dans le sol celle-ci ne change rien non plus, mais uniquement dans ses états dépendant de l'atmosphère et dans la possibilité de son exploitation.

Les commentaires concernant cette section b) sont en partie basés sur une communication personnelle d'Éric Roose (Directeur de recherche émérite de l'IRD-Montpellier, spécialiste de l'érosion et de la restauration des sols), que nous remercions vivement.

Il faut souligner que le texte de Fallou ne s'applique vraiment qu'à des zones situées sous un climat tempéré ou froid. Observations et conclusions seraient assez différentes sous un climat tropical, voire méditerranéen. En région tempérée, une limite de déclivité de 50-60° au-delà de laquelle il est peu vraisemblable qu'un sol se développe correspond en effet à la réalité. De même les valeurs limites de pente mentionnées par Fallou (jusqu'à 30 à 40°) pour la « cultivabilité » paraissent, elles aussi tout à fait raisonnables, en particulier pour une culture mécanisée, et probablement même pour un labour attelé.

Toutefois, et contrairement à ce qu'en pense Fallou, l'exposition du sol (adret vs. ubac), est en revanche susceptible d'avoir non seulement une « influence sur la valeur économique », mais bien aussi des conséquences importantes sur « l'état et la nature du sol » lui-même, son profil et ses propriétés, en raison de la modification de son pédoclimat, c'est-à-dire des flux thermiques et hydriques au sein du sol (cf. Girard *et al.*, 2011, p. 223). Les implications en termes de pédogenèse et de profil du sol en sont toutefois très variables selon les situations, comme l'ont montré Legros et Cabidoche (1977, p. 5).

c) L'altitude de la surface du sol

En-dehors de la position, il y a encore une seconde condition sans laquelle le sol, ou tout au moins la culture de celui-ci, n'est pas concevable, à savoir une certaine altitude absolue que la surface du sol ne doit pas excéder. Altitude est simplement l'élévation au-dessus d'une plaine horizontale, on appelle cependant altitude absolue l'élévation au-dessus

de la surface horizontale générale de référence de la terre ferme. Le niveau de la mer est accepté comme tel parce que le point le plus bas de toute la surface terrestre nous est pour le moment inconnu. La plus grande profondeur que l'on a atteinte jusqu'ici sous le niveau de la mer est donnée à quelque 46 000', les sondages et explorations seules deviennent très aléatoires à de telles profondeurs et par conséquent, nous resterons bien dans l'incertitude quant à la véritable distance entre le point le plus haut et le plus bas de notre terre.

Le fond marin a toutefois aussi montagne et vallée¹⁾ et des différences d'altitude encore beaucoup plus importantes que la terre ferme, il est aussi, tout à fait comme celle-ci, couvert de sol, mais parce qu'il est complètement dérobé à l'observation et à l'exploitation économique, il ne peut pas non plus être inclus dans le domaine de la pédologie. Pour la terre ferme cependant, le niveau de la mer d'une part, la ligne de la neige éternelle d'autre part, demeurent la limite au-delà de laquelle aucun sol ne peut être recherché, d'ailleurs la limite du sol cultivable n'atteint même pas la ligne de la neige, elle reste encore 3 000' en moyenne en-dessous de celle-ci, parce que la végétation des plantes cultivées, des plantes potagères, des légumes et des fruits du verger en particulier, exige une température supérieure. Dans la région de la neige, il n'y a plus de sol, la roche sous-jacente s'y trouve nue sous la neige et là où il existe encore du sol, il est gelé et par conséquent semblable à de la glace.

La limite inférieure, l'horizon ou niveau horizontal de la mer est partout le même = 0', la différence entre la mer au large et la mer côtière ou continentale tout au moins, est si négligeable qu'elle n'entre pas en considération, la limite supérieure en revanche, la ligne de la neige, est fort différente, en général elle descend peu à peu toujours plus bas de l'équateur vers les pôles, d'une altitude de 16 000' jusqu'à égaler le niveau de la mer vers le pôle nord à partir du 80° de latitude nord déjà. Tandis qu'un printemps éternel règne à 7 000' dans la vallée de Mexico (20° de latitude nord), c'est déjà l'hiver éternel dans les montagnes d'Islande et de Norvège (60-70° de latitude nord) à partir d'une altitude de 2 000'.

Entre 49 et 61° de latitude nord, il n'y a aucun pays en Europe qui s'élève jusqu'à la région de la neige, c'est pourquoi la culture du sol prospère dans toute cette bande, tout particu-

lièrement entre 49 et 55°. Exception faite de quelques sommets des Carpates, les points les plus hauts de cette surface importante ne dépassent pas 5 000', demeurant ainsi 1000-1500' au-dessous de la limite de la neige éternelle, pourtant le sol cultivable, ou l'altitude à laquelle la culture du sol reste encore possible, n'atteint que 3 000', au plus 3 500' sur les pentes inclinées vers le midi comme près d'Oberwiesenthal dans l'Erzgebirge et de Lenzkirch en Forêt-Noire. Vers le nord, à partir de 61°, la limite de la neige descend si bas que le sol, recouvert de neige la plus grande partie de l'année, ne se prête plus à aucune culture. C'est pourquoi des 6 000 lieues carrées de la Norvège plus de 3 000 sont incultes, car elles s'élèvent en partie au-dessus de la limite de la neige et ne se composent pratiquement que de roche nue. En Suède, la céréaliculture parvient, certes, jusqu'à 65° de latitude nord, mais seulement dans les vallées du littoral et jusqu'à des altitudes de 300', tandis que seigle et blé poussent encore à des altitudes de 12 000' dans la zone tropicale.

Si la terre ferme toute entière de notre planète se dressait immédiatement jusqu'à 16 000' à partir du niveau de la mer, on ne verrait nulle part de sol cultivé, elle ne formerait qu'un seul énorme désert de glace quelque minime au regard de la longueur et de la largeur de sa base que soit pourtant cette altitude.

De ce qui précède, il apparaît déjà qu'elle change aussi souvent à la surface de la terre que la position et la forme de cette dernière, elle s'élève et s'abaisse tantôt jusqu'au-dessus des nuages, tantôt jusqu'au niveau de la mer. A ces différences d'altitude se rapportent précisément les oppositions: montagne et vallée, région montagneuse et de plaine, plateau élevé et bas, etc., des notions connues qui ne requièrent aucune explication, encore que le terme « plateau bas » ne doive pas être confondu avec « basse altitude ». D'après la signification du mot, toute plaine est de basse altitude dans la mesure où on la compare à son entourage plus élevé et elle peut par conséquent tout aussi bien être un plateau élevé que bas, une plaine fluviale ou aussi marine, sauf que sous cette dernière, on entend une plaine basse s'étendant sans interruption à partir de la côte vers l'intérieur des terres, comme la grande plaine des Pays-Bas et d'Allemagne du nord que l'on appelle aussi pénéplaine.

Cette section c) n'appelle pas de commentaire spécifique. Elle illustre pour l'essentiel l'esprit d'observation de Fallou et sa volonté de préciser quantitativement l'effet de l'altitude sur les températures et donc la possibilité de mise en culture, aspect qui était bien connu à son époque. Boussingault (1844) avait en effet déjà élaboré la notion des degré-jours pour la croissance des plantes. Voici, pour rappel, l'extraordinaire texte de Boussingault (pp. 658-659) à ce sujet:

« Dans l'examen de la question qui nous occupe on cherche d'abord quel est le temps qui s'écoule entre

1) Comme on a pu le constater à l'occasion de l'étude du sol en vue d'un télégraphe électromagnétique entre Amérique et Europe, le sol de l'océan atlantique s'enfonce par degrés à partir de la côte occidentale de l'Irlande; le premier degré jusqu'à une profondeur de 4 000' à 90 lieues de la côte, puis la surface du sol s'élève à nouveau en un plateau de 20 lieues de large ne se trouvant qu'à 1 380' sous l'eau, le deuxième degré s'enfonce de là jusqu'à une profondeur de 9 000'. Il forme un fond de vallée qui s'étend sur 100 lieues. Puis le sol s'élève et s'abaisse encore deux fois avant de s'élever à nouveau vers la côte de Terre-Neuve et sortir enfin de l'eau comme terre ferme. Toutefois, le fond de la mer ne peut avoir de vallées principales et transverses parce qu'il n'existe pas ici de rivières et ruisseaux.

la naissance d'une plante et sa maturité; on détermine ensuite la température de l'espace qui sépare ces deux époques extrêmes de la vie végétale. En comparant ces données pour une même espèce de plante cultivée en Europe et en Amérique, on arrive à ce résultat curieux: que le nombre de jours qui sépare le commencement de la végétation de la maturité, est d'autant plus grand que la température moyenne sous l'influence de laquelle la plante végète est moindre.

La durée de la végétation sera la même, quelque différent que soit le climat, si cette température est identique de part et d'autre; elle sera ou plus courte ou plus longue, selon que la chaleur moyenne du cycle sera elle-même plus ou moins forte. En d'autres termes, la durée de la végétation paraît être en raison inverse de la température moyenne; de sorte que si l'on multiplie le nombre de jours durant lesquels une même plante végète dans des climats distincts [par la température moyenne], on obtient des nombres à peu près égaux. Ce résultat n'est pas seulement remarquable en ce qu'il semble indiquer que sous toutes les latitudes, à toutes les hauteurs, la même plante reçoit dans le cours de son existence une quantité égale de chaleur; il peut aussi trouver une application directe en permettant de prévoir la possibilité d'acclimater un végétal dans une contrée dont on connaît la température moyenne des mois. »

d) Influence de la position et de l'altitude sur l'étendue et l'importance

Nous savons désormais dans quelle position et jusqu'à quelle altitude au-dessus de la mer un sol peut se trouver, mais ces circonstances n'ont pas seulement une influence sur l'étendue, mais également sur la répartition variable et sur l'accumulation plus ou moins forte ou faible du sol, sur son importance.

Du sol peut, certes, se déposer aussi sur une pente raide de montagne, mais il ne saurait s'y maintenir longtemps, car il est en permanence éliminé par les eaux de pluie ou entraîné par des tempêtes, par conséquent il ne peut pas non plus se former une couche importante de sol sur des montagnes élevées et escarpées, rien ne resterait dans les Alpes du sol qui s'y forme par la dégradation s'il n'était pas figé en hiver par le gel en une masse compacte, comme collée à la roche sous-jacente et si, trempé par le ruissellement de la fonte des champs de neige, le brouillard et les nuages, il n'adhérerait à celle-ci en été et de plus n'était retenu par les racines des herbes et arbustes qui s'y ancrent. La couverture superficielle de ces cimes ne détermine par conséquent aucune modification de leur structure de surface, comme c'est le cas de l'imposante accumulation en zone collinaire, elle nous

apparaît donc partout sous sa véritable forme, il s'agit de la paroi rocheuse elle-même, et la faible couverture n'est que l'enduit, souvent épais d'à peine 1', dont elle est badigeonnée. Comme indiqué ci-dessus, aucun sol n'adhère plus à des surfaces inclinées de 50-60°, sauf si elles s'élèvent par degrés et que les sommets de couche se comportent à la façon de petits rebords ou étages, comme souvent en montagne de schiste.

La règle suivante s'applique donc :

l'importance diminue à pente et altitude croissantes et inversement.

De l'aspect extérieur d'une région, on peut par conséquent déjà déduire l'importance du sol. Une plus forte accumulation peut ainsi toujours être attendue sur de larges dorsales montagneuses pourvues de vastes vallées latérales en cuvette dont beaucoup étaient autrefois, comme en partie encore aujourd'hui, emplies d'eau stagnante, que dans un massif élevé profondément découpé, avec des crêtes abruptes ou de nombreux sommets isolés, coniques ou arrondis se dressant en vagues escarpées. Nous trouvons ceci confirmé dans la forêt de Bohême, dans l'Erz- et le Fichtelgebirge, par comparaison avec les âpres sommets rocheux découpés du Tyrol et de la Suisse. Il en va de même du fond par rapport au sillon de la vallée des fleuves.

La plus grande importance et l'accumulation la plus forte est toujours à rechercher dans les plaines et les plateaux inférieurs. En général, la roche sous-jacente y est tellement recouverte de sol déplacé qu'elle n'y apparaît plus nulle part et ne peut donc être identifiée sans une pénible investigation. Déjà au pied septentrional de l'Erzgebirge et dans la plaine collinaire entre la forêt de Thuringe et le Harzgebirge, le sol déposé atteint en moyenne jusqu'à une profondeur de 50', plus bas encore, d'après les études entreprises ici ou là dans la grande plaine entre Rhin et Oder sur une ligne de Düsseldorf, Hamm, Minden, Hanovre, Magdebourg, Gluben à Glogau, on pourra admettre sans hésitation une importance de 100'. Le grand amas de terre déposée le long du littoral de la mer du Nord et de la Baltique est encore bien plus élevé. Dans cette plaine, on peut raisonnablement estimer l'importance totale à 300', alors que, juste sur la côte, elle atteint, dunes comprises, 500' par endroit²⁾.

À une telle profondeur gît enfoui ici le squelette rocheux de la terre, sous l'amas préhistorique de décombres, sous les millions de charges de dépôts, sable et poussière de pierre que la Meuse, le Rhin, l'Ems, la Weser, l'Elbe, l'Oder, la

2) La roche sous-jacente se situe à 120' de profondeur à Wendig-le-Bas sur les hauteurs de la rive gauche du Rhin, à 150' au fond de la vallée. A Bremerhaven, on creusait encore à 165' de profondeur en 1827, à Amsterdam jusqu'à 230' dans du sable et de la tourbe, et à Glückstadt on n'a atteint la roche compacte qu'à 430' de profondeur. Les couches de tourbe, tourbe d'argile et sable alternaient jusque-là.

Vistule et d'autres fleuves ont assemblés et que les flots de la mer ont mélangés.

Plus haut seulement, au pied des montagnes qui délimitent cette plaine, apparaît parfois furtivement d'une profondeur inconnue un éperon rocheux par lequel la roche sous-jacente se fait connaître encore ici ou là et nous prouve qu'elle ne s'étend pas du tout de manière parallèle à la surface du sol sous celle-ci, mais qu'elle croît et décroît, érigée parfois jusqu'à la surface et qu'au temps préhistorique elle peut fort bien avoir par endroit dominé le niveau de la mer, comme les falaises fragiles d'Helgoland aujourd'hui encore.

Le contraste entre montagne et vallée, entre déclivité abrupte et plate, soit l'influence de la position et de l'altitude sur la répartition du sol, nous apparaît de manière évidente en Allemagne méridionale également, mais ici nous observons simultanément une différence frappante dans la proportion entre sol compact et sol d'alluvions libre; car tandis que le dépôt neptunien déplacé est enseveli sous de puissants amas de sols très variés comme sable, tourbe, limon, marne, argile et glaise, donc de sédiments de boue dans la plaine précitée, dans les vallées et les plaines de l'Isar, de la Traun, de l'Ens, de la Murr et Salzach, de l'Inn et de la Lechs, nous trouvons les importants agrégats d'alluvions (essentiellement calcaires) recouverts de sol cultivable constitué de terre, mais déplaçable, de 3' au plus en moyenne. Le sol ici n'est donc pas composé de poussière minérale déposée, mais en majeure partie d'alluvions de ruines accumulées et dans les anciens lacs fluviaux de ces vallées ne peuvent par conséquent avoir sédimenté et s'être amassées que peu de fractions en suspension. Seuls font exception, recouverts de masses insondables de sol limoneux et tourbeux en raison de leur situation, la plaine inférieure du Danube, le Marchfeld, la plaine de la Tisza, la Dobrudja et la plaine valaque et particulièrement la côte de la mer Noire en Bessarabie.

On trouve tout d'abord en début de cette section d) de judicieuses observations générales sur la faible épaisseur des sols de montagne et sur l'accroissement de leur profondeur avec la diminution de la pente des versants. On notera aussi que dans ses évaluations d'accumulation de matériaux meubles, Fallou comptabilise l'ensemble des matériaux de formations superficielles: sols, paléosols, divers matériaux parentaux ou roches-mères, et non pas le seul matériau du sol actuel.

Le dernier paragraphe ci-dessus n'est pas aisé à comprendre en termes de concept pédologique car Fallou mélange ici les notions de « sol » et de matériaux meubles superficiels: «... dépôt neptunien déplacé est enseveli sous de puissants amas de sols très variés comme sable, tourbe, limon, marne, argile et glaise, donc de sédiments de boue dans la plaine précitée... »

e) Influence de la position et de l'altitude sur l'état et la composition du sol, en particulier sur la différence principale entre sol d'origine et d'alluvions

Tout comme l'étendue et l'importance, la diversité dans la composition et l'état du sol et en premier lieu la différence dans sa formation par érosion et déplacement repose aussi sur la position et l'altitude. Le sol déplacé n'est pas seulement très différent du natif dans sa consistance, car il a bien souvent été entraîné très loin de sa roche de profondeur par les fleuves et s'est trouvé plusieurs fois mélangé sur son trajet vers la mer, il l'est également dans sa substance et sa structure selon qu'il a été simplement transporté par des fleuves en un courant furieux ou calmement déposé dans des eaux stagnantes.

Dans ce passage, Fallou entreprend de définir les conditions qui ont présidé à la formation du « sol », alors qu'il évoque en fait la mise en place du matériau parental. Ceci se confirme par ailleurs dans les paragraphes suivants. On relèvera encore l'observation que le « sol déplacé » par érosion hydrique est très différent du « sol natif », alors que Fallou les rapproche ultérieurement quand il aborde les problèmes de géographie des sols.

Il est également question ici de « structure ». S'agissant des sols, ce terme semble prendre tour à tour deux significations selon le contexte dans lequel Fallou l'utilise, à savoir soit dans le sens de l'arrangement des pleins et des vides (agrégation et porosité), c'est-à-dire dans l'acception que nous connaissons aujourd'hui, ce qui est notamment le cas dans l'Introduction de l'ouvrage (cf. Frossard et al., 2008), soit dans plusieurs autres chapitres, pour désigner l'organisation générale du sol avec ses différentes couches et leur succession, ce que l'on nomme « profil » pédologique de nos jours.

On peut observer cette différence entre transport et dépôt dans la plupart des plaines fluviales. Par hautes eaux, les fleuves forment ici des lacs temporaires plus ou moins importants. Le long de la rive ils ne déposent que du sable et des alluvions, plus à l'intérieur, là où l'eau vient au repos ou ne se déplace plus que lentement, après le retrait de cette dernière nous voyons qu'une couche molle de boue s'est déposée, durcissant en terre solide compacte. Les premiers ont été transportés, la seconde a été déposée. À partir de la consistance, de la substance et de l'importance du sol, on peut ainsi déduire s'il s'est formé en eau calme ou tempétueuse et s'il est demeuré peu ou longtemps sous l'eau.

Le sol formé par sédimentation au fond d'anciens lacs et étangs contraste même fortement avec le sol d'origine qui ne s'est créé que par décomposition à l'atmosphère. Il est évident que beaucoup plus de terre fine a dû sédimenter dans ces eaux stagnantes que sur des pentes raides de

montagne. Les fleuves et les ruisseaux n'ont pas entraîné que des alluvions, mais également les particules de poussière de roche désagrégée plus légères, en suspension, qu'ils avaient arrachées aux pentes des montagnes.

Un sol encore plus riche en substance a cependant dû se former dans les baies marines à l'embouchure des grands fleuves; car seules les particules de minéral et de végétal les plus fines et les plus légères ont pu être transportées aussi loin et y être déposées par le fait que le courant, repoussé et retenu par le flot ascendant de la mer montante, se trouve de temps en temps en complète immobilité. Ainsi se sont peu à peu créés dans ces baies des limans [ou vaste lagune en français] et des lagunes et sur ceux-ci les polders avec leur excellent sol gras. Nous en trouvons des preuves à l'embouchure de l'Ems et de la Weser, du Danube, du Dniepr et du Dniestr.

Fallou distingue ainsi deux sortes de mise en place pour les matériaux originels, qu'il différencie par la granulométrie des particules déplacées. Les éléments les plus grossiers sont mis en place rapidement le long des rives et vont constituer ce qu'il dénomme le sol « transporté », les éléments plus fins sédimentant plus tard et plus en aval dans les lacs ou les baies marines vont former ce qu'il appelle le sol « déposé ». Le sol des baies marines est qualifié de « gras », présente une texture très fine et est donc considéré comme particulièrement fertile.

En revanche, nous ne pouvons jamais attendre un tel sol sur de hautes montagnes et leurs pentes rocheuses abruptes parce que les particules de poussière les plus fines de roche désagrégée sont précisément en tout premier, et presque dès leur formation, lessivées par l'eau de pluie s'écoulant ou dispersées par le vent, ne demeure que la roche lourde, encore non désagrégée sous forme de gravier et de débris. L'occasion se présente dans presque toutes les massifs allemands de moyenne altitude d'apprendre à connaître la différence que montagne et vallée (position et altitude) ont pour conséquence sur la substance et la structure du sol. Le sol superficiel sur la frontière de l'Erzgebirge entre Saxe et Bohême, à l'état sec, n'est qu'une poussière mobile de minéral et de végétal mêlée de fractions à grain grossier et de blocs de roche à arête tranchante, visiblement de gneiss désintégré et pour le moment en partie seulement décomposé selon sa composante principale. Abstraction faite de ces ruines grossières, la terre pure de ce sol se réduit à 20, au plus 40 %. A 2-3' de profondeur, le sous-sol n'est rien d'autre que la roche sous-jacente délabrée et ameublie.

Il en va tout autrement dans la cuvette des vallées fluviales sur le versant septentrional de ce massif, dans les bassins plats et les fonds desquels s'élèvent toutes les vallées latérales et secondaires. Dans ces successions de vallées, nous trouvons des champs non plus parsemés de débris, la terre

cultivée fraîchement labourée présente des sillons nettement tracés et des mottes consistantes, la terre devient un ensemble cohérent, apparemment homogène, un sol de gneiss limoneux qui contient en moyenne de 60 à 70 % de terre pure jusqu'à au moins 2' de profondeur. Il en va de même du sol d'argile et de schiste sur les hauteurs de Neukirchen, Schönebeck et Auerbach par comparaison avec le sol des vallées. Ce sol d'alluvions consiste souvent pour plus de la moitié en petits débris de schiste qui ne sont maintenus ensemble que faiblement par les particules lessivables. À Adorf dans la vallée de l'Elster, le même sol se présente toutefois jusqu'à une profondeur de 8' comme un ensemble cohérent à grains fins, apparemment tout à fait homogène à 80-90 % de substance.

Dans ces dernières lignes, on relève tout d'abord une judicieuse remarque quant à l'érosion sélective qui entraîne en premier lieu des particules fines. Vient ensuite une observation qu'on peut considérer comme une excellente préfiguration d'un profil de type A-C. Dans le vocabulaire de Fallou « terre pure » équivaut à peu près à la fraction granulométrique « argile + limon fin » (cf. Feller *et al.*, 2015). Le pédologue d'aujourd'hui aurait aimé trouver ici une description de profil de type A-B-C alors qu'il ne rencontre qu'une différenciation d'ordre textural.

Jusque dans les parties les plus montagneuses de l'Erzgebirge, entre Eibenstock et Klarsfeld, le contraste considérable entre sol des hauteurs et des plaines ne se peut ignorer, même si c'est - car les vallées ne sont ici qu'étroites gorges forestières - seulement en peu d'endroits. Le sol de granite primitif des crêtes et des pentes adhérant encore à sa roche d'origine n'est presque que ruines accumulées libres, faiblement liées à l'état humide, ne retient en moyenne pas plus de 30 % de terre pure, poussière végétale et substances nutritives non décomposées comprises, et encore uniquement dans la couche de sol arable la plus plate; le sol de granite sédimentaire qui se trouve dans quelques minces cuvettes des vallées au pied des pentes, en revanche en comporte 50-60 %. La roche encore non décomposée de ce sol ne consiste qu'en débris de sa couche de fond et il ne peut y avoir aucun doute qu'il n'a pu être créé autrement que par décomposition sur place de cette dernière, en partie aussi par dépôt de la terre se formant et étant lessivée en permanence sur les pentes.

Le paragraphe ci-dessus semble important, car il montre que, pour Fallou, l'altération de la roche-mère (granite dit ici primitif) ou du matériau parental (granite qualifié de sédimentaire) ne s'exerce pas seulement sur la première phase d'altération *in situ* mais peut se poursuivre dans d'autres conditions de milieu après transport et dépôt: «... La roche encore non décomposée de ce sol ne consiste qu'en débris de sa couche de fond et il ne peut y avoir aucun doute qu'il n'a pu être créé autrement que par

décomposition sur place de cette dernière, en partie aussi par dépôt de la terre se formant et étant lessivée en permanence sur les pentes. »

On peut aussi remarquer que la notion de fractions « libres » et « liées » est appliquée ici par Fallou aux composants minéraux du sol et qu'elle a été utilisée ensuite et jusqu'à nos jours, pour les matières organiques du sol et la constitution des agrégats organo-minéraux.

Nous faisons également les mêmes expériences dans d'autres régions, la différence la plus frappante n'en demeurant pas moins entre le sol des hautes montagnes et celui des plaines. Nous pourrions nous en convaincre ultérieurement lorsque nous apprendrons à connaître les types de sol de ces régions.

Ainsi, position et altitude déterminent non seulement la différence principale entre sol d'origine et sol déposé, mais elles exercent également la plus grande influence sur la substance et la structure et en particulier sur la forme des composants minéraux, la caractéristique principale de cette différence. L'affirmation qu'une roche délivre un meilleur sol qu'une autre n'a de justification qu'à la seule condition: à substance semblable; car, comme nous l'avons déjà indiqué, la fertilité d'un sol ne repose pas seulement sur les éléments nutritifs des plantes qu'il contient, mais également sur le fait que ceux-ci s'y trouvent déjà apprêtés sous une forme assimilable par la plante. On prétend que, de tous les types de roche, le basalte engendrerait le sol le plus fertile, bien que chacun en donne d'autres raisons. Toutefois, il faudrait d'abord se demander: "où et comment ce sol est-il placé?" S'il s'agit de la pente abrupte d'une montagne conique comme le sont nombre de sommets basaltiques, alors il n'est rien moins que fertile. Mis à part le fait qu'il est difficilement cultivable à cause de sa déclivité, il consiste, dans ce cas aussi, presque toujours en ruines libres, ou en un conglomérat de débris basaltiques à la vue desquels personne ne pensera à une utilisation. Seul est fertile un sol riche en substance. Or celui-ci ne se trouve que dans les bassins et fonds de vallée au pied des montagnes de basalte, là où s'est accumulée la poudre de pierre lessivée des masses rocheuses pour former peu à peu un dépôt important de sol riche en terre. Les pentes en revanche sont souvent tout à fait pelées et parsemées de blocs, et là seulement où ceux-ci sont recouverts et les interstices vides complètement emplis de terre basaltique, la flore de la forêt se présente sous son plus beau jour. La fertilité du sol de basalte ne dépend ainsi que de sa position.

Il en va de même pour tout autre sol primitif, comme nous venons justement de le constater pour le sol de gneiss, de granite, d'argile et de schiste de l'Erzgebirge. Un sol cultivé fertile doit être un sol profond et riche en substance, qu'il ne faut cependant pas chercher sur de hautes crêtes montagneuses étroites ou des pentes raides, mais seulement dans

les vallées et les plaines et même là jusqu'à une certaine altitude au-dessus du niveau de la mer.

Cette dernière a pourtant, elle aussi, de l'influence sur le climat, car comme on le sait la température de l'atmosphère diminue de 1 °C par 600' d'élévation. Le climat n'entre toutefois en jeu que pour l'utilisation agricole du sol dans la mesure où, avec toute diminution de la température, la culture de certaines plantes, voire même finalement de toutes les plantes trouve une fin, il ne peut rien changer à la consistance du sol.

Dans le long paragraphe traitant du sol basaltique, Fallou met l'accent sur l'importance de la situation géomorphologique en ce qui concerne la fertilité d'un sol, avec notamment l'opposition montagne-vallée et l'explique par le fait que transport et dépôt vont permettre une augmentation significative de « substance », un terme que Fallou utilise généralement pour désigner l'ensemble des éléments nutritifs (cf. Feller et al., 2015 à propos du Chapitre 3). À ses yeux, cette situation influence également l'organisation des constituants du sol (« ... (sur)... la structure et en particulier sur la forme des composants minéraux... »), organisation qui contribue à améliorer la biodisponibilité des éléments nutritifs des plantes (« ... qui s'y trouvent déjà apprêtés sous une forme assimilable par la plante... »).

Par ailleurs, selon Fallou, même les sols de basalte, considérés de tout temps comme les plus fertiles, subissent les conséquences de leur disposition dans l'espace. S'il a en effet probablement raison par rapport aux milieux de climat tempéré, en revanche ce n'est pas toujours vérifié dans les milieux tropicaux où les sols de pentes développés sur roche volcanique récente sont riches et très cultivés, même s'ils sont sensibles à l'érosion comme beaucoup d'autres sols sur pente forte.

f) Les régions de sol d'origine et d'alluvions et leurs limites

Le sol apporté suppose une position dans laquelle le dépôt est possible. Celle-ci n'est toutefois pas présente partout et par conséquent, il n'existe pas non plus partout de sol natif et déposé l'un au-dessus ou à côté de l'autre de manière aléatoire, bien au contraire le premier comme le second ont leur propre limite et démarcation et, par rapport à ce dernier, nous devons encore distinguer entre alluvions fluviales et marines.

Nous avons déjà relégué au domaine des mythes, parce que contredisant la nature, une inondation générale de la terre à laquelle on imputait jusqu'ici les formations dites diluviales, il ne saurait pourtant y avoir de doute que certaines parties de notre terre ferme, comme la plupart des îles, se sont trouvées un jour sous l'eau et que l'océan a eu d'autres rivages qu'aujourd'hui, l'observation montre ainsi en particulier que la domination de Neptune s'est étendue autrefois bien plus

avant sur le continent européen qu'actuellement, de même que le niveau des fleuves a dû se situer plus haut dans nos montagnes.

Concernant les mots soulignés ci-dessous, il faut vraiment attirer l'attention du lecteur sur l'ouverture de la pensée scientifique de l'auteur allemand. En effet, les théories géologiques ont changé, et parfois très rapidement, à son époque. Ainsi Fallou (1845) a publié un article sur les sols et la géologie d'un petit territoire de 4 lieues carrées à mi-chemin entre Leipzig et Dresden dans lequel il attribue la mise en place du matériau géologique sédimentaire au seul « diluvium » et paraît ignorer l'influence de l'avancée des glaciers scandinaves dans la région. À ce propos, il y refuse d'ailleurs expressément de vouloir ébranler les hypothèses géologiques qui prévalent en 1845. Bien qu'il n'ait pas de formation scientifique puisqu'il est initialement juriste (Feller *et al.*, 2008), ou peut-être justement parce qu'il n'en a pas et n'appartient à aucune école, Fallou se tient parfaitement informé de l'avancement des sciences. Or l'ouvrage fondamental analysé ici date de 1862 et dans l'intervalle Fallou a complètement abandonné la théorie du diluvium :

« Nous avons déjà relégué au domaine des mythes, parce que contredisant la nature, une inondation générale de la terre à laquelle on imputait jusqu'ici les formations dites diluviales... »

Par-delà l'aspect historico-géologique, le pédologue d'aujourd'hui reste impressionné par l'excellence des observations de terrain effectuées par Fallou. Son article de 1845 a ainsi fait l'objet d'une analyse détaillée de Fiedler (1970) qui confirme tout d'abord l'exactitude de tous les relevés sur site et rend hommage à Fallou en termes de pensée pédologique. Il réfute les critiques émises par certains historiens des sciences à l'encontre des considérations géologiques de Fallou (1845) et fait remarquer que le reproche adressé à Fallou est peu justifié, la théorie du diluvium étant largement prédominante à l'époque, les mouvements des glaciers n'étant pas pris en considération dans les dépôts sédimentaires et Fallou lui-même ayant complètement modifié ses conceptions à cet égard (cf. infra).

Le sol de tout le plateau du nord et de l'est de l'Europe, plaine belge, hollandaise, allemande du nord et russe, à partir de la mer du Nord et de la Baltique jusqu'à la chaîne de montagnes qui limite cette grande dépression marine au sud et à l'ouest, c'est-à-dire jusqu'aux hauteurs belges, de Hesse, Bohême, Silésie et hongroises³⁾ est en général déposé, c'est une accu-

mulation sur le sol marin d'autrefois (alluvions marines), en plusieurs strates de composition différente, superposées et provenant sans aucun doute de différentes époques, laquelle ne se perd que progressivement avec l'élévation de la surface terrestre sur les terrasses inférieures de la chaîne montagneuse mentionnée. Les dernières traces s'en manifestent encore à des altitudes de 1 100' au-dessus du niveau actuel de la mer.

Ce dernier ne saurait s'être abaissé de 1 100' dans la mesure où on ne veut pas supposer que la masse d'eau ait diminué elle-même dans une telle proportion ou que son état d'agrégation ait été modifié au point qu'une partie en soit passée par évaporation dans l'atmosphère et de là dans l'éther ou l'espace céleste, seule la configuration de la terre ferme peut s'être modifiée, une fraction de celle-ci s'est peu à peu élevée au-dessus du niveau de la mer tandis qu'une autre s'abaissait au-dessous de celui-ci. Du continent européen notamment, la plus grande partie a dû se trouver autrefois sous l'eau, constituant le fond de la mer, comme on admet que c'était le cas pour les plus de 100'000 lieues carrées des déserts africains et des steppes salées stériles entre la mer d'Azov et la Caspienne puisqu'à elle seule, la dépression des premiers, presque entièrement recouverte d'alluvions fluviales, représente plus que la moitié de l'Europe.

La question de savoir si cette partie s'est haussée simultanément et régulièrement sur toute son étendue jusqu'à l'altitude indiquée doit être laissée en suspens, il est certain en revanche qu'elle devait déjà être couverte de sol au moment de son exhaussement car celui-ci témoigne partout d'un courant nord-sud. Le limon lui aussi, et pas seulement les débris déposés, qui recouvre cette immense pénéplaine de roche désagrégée, contient en général plus d'alluvions septentrionales que méridionales, c'est-à-dire des ruines de pierres finnoises, suédoises, norvégiennes et danoises, et surtout gneiss, granite, diorite, roche de Grauwack, calcaire, silex, quartz et silice.

Ce qui doit nous convaincre encore davantage d'une propagation nord-sud pour ces alluvions marines de la dépression mentionnée est le fait que le sol du versant nord de l'Erzgebirge contient souvent, à côté de ces particules nordiques, des débris et des fragments à arêtes vives de types de roche qui ne se trouvent vraiment affleurer que dans la région située généralement plus bas et plus au nord et ne peuvent donc être arrivés à leur emplacement actuel que par un courant nord-sud. Ainsi, entre autres, le limon reposant visiblement sur porphyre et zechstein entre Döbeln et Mügeln contient-il des ruines indubitables de marne de sable du voisinage de Oschatz, le limon reposant visiblement sur argile et schiste entre Döbeln et Rochlitz une quantité de ruines de porphyre argileux existant au nord, le limon déposé visiblement sur granulite entre Rosswein et Geringswalde en beaucoup d'endroits de très nombreux éclats du schiste à mica adja-

3) Les Ardennes, les Hautes Fagnes, l'Eifel, et le Westerwald font partie des montagnes belges, les montagnes de Hesse comprennent le Vogelsberg, la Röhn et les monts de la Weser. Les différentes parties des monts bohémiens sont la forêt de Thuringe, le Fichtelgebirge, l'Erzgebirge et les monts de Lausitz. Connue sous le nom de Carpathes, la montagne hongroise se ramifie en de nombreuses branches avec différents noms.

cent vers le nord et même du schiste d'argile situé encore plus en arrière, et le limon accumulé sur schiste à mica entre Rosswein et Hainichen de la poussière et des fragments de granulite appartenant à ce schiste à mica, toujours du côté nord. À la vue de ce sol apparemment très homogène, on ne s'attend aucunement à y trouver des débris d'une roche ne se présentant qu'en des fonds de vallée à des lieues de là, ils résultent de la sédimentation.

Étant données la position et la structure actuelles de la surface du sol, un déplacement vers le haut est tout simplement impossible, les masses importantes de débris avec leurs adjonctions, les *blocs dits erratiques* que nous voyons s'étaler partout, ne peuvent avoir été poussés vers le haut par-dessus montagne et vallée, falaises abruptes et gorges creusées verticalement, la surface des montagnes doit donc jadis avoir été autre et en admettant même que la totalité des alluvions fluviales septentrionales ait été transportée sur des champs de glace, la région où elles se trouvent maintenant devrait néanmoins s'être trouvée sous l'eau jusqu'à l'altitude indiquée.

Les membres de phrases soulignés ci-dessus témoignent clairement du fait que Fallou a maintenant incorporé l'hypothèse des dépôts et transports glaciaires dans ses conceptions.

Selon les observations disponibles, cette altitude est cependant aussi la limite extrême jusqu'à laquelle les alluvions marines s'élèvent, la limite par conséquent jusqu'à laquelle notre continent s'est autrefois trouvé sous l'eau. À partir du rivage actuel de la mer du Nord et de la Baltique vers le haut jusqu'à une ligne de 500-600' d'altitude absolue, la plaine d'Allemagne septentrionale est entièrement recouverte d'un sol allogène dont le lieu d'origine est totalement inconnu, exception faite des tourbières et de quelques sections insignifiantes où, en raison de la position, soit aucun sol n'a pu se maintenir, soit aucun ne s'est déposé. À partir de là cependant, et jusqu'à l'altitude de 900' vers le haut, la couche importante de ces alluvions diminue peu à peu, elle est souvent interrompue dans son homogénéité par les vallées fluviales dont les pentes portent en partie déjà leur propre sol natif. Entre 900 et 1 100' enfin, des alluvions marines n'apparaissent plus qu'en plages égarées et nous considérons par conséquent cet intervalle en quelque sorte comme une zone frontière neutre entre sol d'origine et apporté. Au-delà de cette zone frontière ne se trouve plus aucune trace de dépôt marin, le sol léger et superficiel qui recouvre tout le reste de la partie supérieure des monts mentionnés, autrefois côtiers, est de composition identique à celle de sa roche sous-jacente.

On prétend, certes, avoir encore trouvé des alluvions nordiques à des altitudes de 1 400' à Schweidnitz et Waldenburg en Silésie; il est possible que certains sommets autrefois

situés sous l'eau aient été élevés au-dessus de la ligne frontière générale citée; ils ne peuvent toutefois être considérés que comme des exceptions. En Russie, ces alluvions ne parviennent que jusqu'aux collines de Valdaï (environ 1 100'), on n'en voit plus rien au-delà de cette altitude limite. À part silex, quartz et roche de Grauwack, on ne trouve plus que des fragments de sable de galet et d'autres petites alluvions jusqu'à une hauteur de 1 100' sur le versant septentrional des monts de Lausitz, de l'Erzgebirge et du Vogtland, tandis que blocs de gneiss, granite et syénite nordiques ne sont déjà plus à détecter à 1000'.

Au point de vue pédologique nous divisons donc tout le continent européen en une région de sol d'origine et une région de sol d'alluvions. La première est la zone montagneuse vers le haut à partir de 1 100', la seconde la plaine vers le bas à partir de là. Nous appelons ligne d'alluvions la ligne frontière qui sépare les deux régions l'une de l'autre. Mises à part les vallées fluviales, il n'y a que du sol natif au-dessus de cette ligne, c'est-à-dire du sol formé par désagrégation de sa roche sous-jacente et à l'endroit où il se trouve encore actuellement, et en-dessous de celle-ci que du sol provenant d'une région inconnue et se trouvant présentement en un autre endroit. Ici, tout le terrain est vraisemblablement ancien fond marin, le sol n'a rien de commun avec sa roche sous-jacente, tout ici peut être présumé apporté, comme tout est vraisemblablement natif dans la région de sol d'origine.

À partir de ce dernier paragraphe, l'auteur aborde vraiment la géographie des sols. On peut souligner aussi que le qualificatif « pédologique » est utilisé à cette occasion par opposition à « géologique », alors qu'en dépit du titre de son ouvrage, les termes « pédologie » et « pédologique » apparaissent rarement dans le livre de Fallou.

Une ligne extrêmement précise n'est naturellement pas à tracer entre ces deux divisions principales de l'entière du sol, il faut penser qu'à chaque inondation, les côtes ont été recouvertes par la mer à plus ou moins de distance selon leur situation, la limite ne s'en peut pas reconnaître immédiatement partout à l'aspect extérieur du sol, ce sont cependant les alluvions étrangères qui nous donnent la certitude quand bien même elles ne nous sont pas toujours visibles.

Dans la région de sol d'origine, le sol est dépendant de sa roche sous-jacente et par conséquent lié à la limite de celui-ci, chaque formation délimite ici un territoire isolé. Cependant, la roche sous-jacente ne suit pas la ligne d'alluvions, elle s'étend souvent encore profondément dans la région d'alluvions, comme par exemple les gneiss, schiste d'argile et à mica de l'Erzgebirge qui s'enfoncent d'une altitude de 2500' voire 3700' à sa limite bohémienne jusqu'à 900', soit encore 200' au-dessous de la ligne d'alluvions. Dans cette

zone frontière neutre, celle-ci manifeste encore son influence en certains lieux parce qu'elle n'y a pas partout été entièrement recouverte de débris neptuniens. Un seul et même sol peut par conséquent se trouver simultanément dans les deux régions, pour autant qu'il repose en partie au-dessus, en partie au-dessous de la ligne d'alluvions, dans ce cas également il y aura une composition et par conséquent une structure différant selon sa position. Ainsi, le sol de gneiss ne contient que 30-40 %, parfois seulement 20 % de terre pure à Frauenstein dans l'Erzgebirge (2000'), contre 90-95 % pour le même sol plus bas, dans la région collinaire entre Tharand et Nossen (900-1000'). Le premier n'est pratiquement que fragments dispersés de gneiss, le second une terre cultivée extrêmement fine, homogène et cohérente, en sorte qu'on ne les reconnaîtrait guère comme un seul et même type de sol si l'identité de leurs composants non encore désagrégés ne nous en convainquait.

Ces affirmations de Fallou montrent qu'il considère deux « sols » comme étant du « même type » dans la mesure où l'on peut être sûr qu'ils dérivent, en partie tout au moins, d'une même roche initiale (« ... Un seul et même sol peut par conséquent se trouver simultanément dans les deux régions... », puis « ... en sorte qu'on ne les reconnaîtrait guère comme un seul et même type de sol si l'identité de leurs composants non encore désagrégés ne nous en convainquait. »). En revanche les propriétés d'un sol peuvent différer selon qu'il se situe, ou non, dans sa « région d'origine », les différences portant alors sur ce que Fallou appelle la « structure » (cf. supra), c'est à dire la texture d'un sol, laquelle dépend de sa position.

La roche sous-jacente perd toute son influence sur le sol au-dessous d'une altitude de 600', elle ne s'exprime plus ici que sur des éperons saillants ou des dépressions, en particulier sur des crêtes étroites de collines ou des éminences et sur les parois raides des vallées fluviales qui ont été épargnés par les alluvions marines et sur lesquels une faible croûte de sol n'a pu se former qu'ultérieurement, par désagrégation de la roche sous-jacente, comme dans la lande de Lunebourg ou à Halderstadt entre autres, où apparaît par endroits un petit récif de craie entouré de sol transporté. De même, de petits monticules isolés, recouverts de leur propre roche sous-jacente désagrégée s'élèvent à Radebourg, Riesa, Strehla et Grossenhain dans la plaine de l'Elbe. De telles parcelles ou accumulations de sol primitif se trouvent le plus souvent sur des sommets escarpés proches de la ligne d'alluvions. Aussi, la conclusion quant à l'identité du sol avec la roche sous-jacente se discute-t-elle ici jusqu'à preuve du contraire. Si des alluvions marines se trouvent incluses, le doute est immédiatement levé. Nous appelons sous-marin ce dépôt d'origine situé sous la ligne d'alluvions, ou colluvial lorsqu'il est mêlé à d'autres sédiments.

Comme, exception à la règle, une particule de sol d'origine se fait observer de temps en temps dans la région d'alluvions, de même existe-t-il, dans la région d'origine, du sol qui doit, à l'inverse, impérativement être tenu comme transporté d'après sa localisation et sa composition, il s'agit toutefois ici d'alluvion qui a été soit déposée par le courant, ce que confirment ses sédiments dont la provenance initiale reste à démontrer, soit de sol formé en fond de vallée dans d'anciens mares, marais, étangs et lacs ou dans la cuvette des rivières, par conséquent, certes, sous l'eau, mais sur sa propre roche sous-jacente où il s'est maintenu inchangé, il s'agit donc de sol formé par précipitation ou sédimentation en eau douce courante ou stagnante et qui ne peut se trouver que dans les vallées fluviales, dépressions et cavités mais pas en altitude ou sur le versant des montagnes, il ne constitue dans la région d'origine que des amas isolés instables bien que d'étendue parfois considérable.

Après un très bon discours sur les associations d'unités de sols, Fallou évoque les raisons pour lesquelles cartographier des sols constitue une entreprise délicate. Selon lui, il importe de déterminer la nature du processus de dépôt, alluvion fluviale ou marine, pour la mener à bien et donc de prendre en compte ce que l'on nommerait de nos jours le matériau parental.

Nous distinguons donc une alluvion de rivière ou fluviale et une alluvion de fond marin ou lacunaire selon que ce sol s'est déposé par sédimentation en eaux courantes ou par précipitation en eaux stagnantes. D'ordinaire, la première consiste seulement en débris abandonnés sur les îles et bancs par des rivières ou ruisseaux au courant violent ou sur la berge de ceux-ci, en sol cohérent et riche en terre uniquement là où des vallées étroites de montagne débouchent sur de vastes plaines qui par moments ont été submergées, la seconde n'est en général que pierre désagrégée de sa roche sous-jacente comme déjà mentionné auparavant, elle ne se démarque du sol primitif des hauteurs et des pentes que par son importance et une teneur plus élevée en terre pure, parce qu'elle ne s'est pas simplement maintenue sur son lieu de dépôt originel, mais a recueilli un accroissement constant par lessivage de roche sous-jacente se désagrégant sur les pentes voisines.

Les alluvions fluviales et les dépôts de sol lacunaire n'ont toutefois pas de frontière précise, car ils se sont formés dans les lits anciens de fleuves et de lacs et ceux-ci se situent à une altitude très différente, comme aujourd'hui encore par exemple le lac de Thoune à 1770, le lac de Côme à 650'.

Il y avait autrefois beaucoup plus de lacs et de marécages que maintenant. En Allemagne méridionale, la plupart se sont vidés suite à des événements naturels et ne se sont plus conservés jusqu'à aujourd'hui qu'en leurs points les plus bas. Beaucoup ont seulement disparu à notre époque par com-

blement avec des alluvions amenées par les rivières et ruisseaux ou aussi par érosion et approfondissement de leur canal d'évacuation, leurs fleuves déversoirs. Plusieurs sont devenus des marais, lesquels ont été artificiellement drainés et asséchés, comme le marais de Laibach, le marais du Danube et une partie du marécage de Hansag au lac de Neusiedl. En l'année 1825, la cuvette encaissée étroite de Hofgastein (2500' au-dessus de la mer) était encore un marais recouvert de roseaux. À sa place, nous voyons aujourd'hui des champs et des prairies en lesquels il s'est seulement transformé parce qu'on y a rectifié le cours de l'Ache et creusé son lit. Toute la vallée longue de 2 lieues de la Ketschach jusqu'en bas au col de Klamm n'était autrefois, selon toute vraisemblance, qu'un mince lac alpin au vidage duquel non seulement la nature mais également des mains humaines ont contribué⁴.

Même si nous ne voulons pas ajouter foi aux légendes locales qui se sont conservées auprès des indigènes en Suisse, au Tyrol, en Carinthie et en Basse-Styrie, selon lesquelles nombre de leurs vallées étaient autrefois des bassins de lacs plus ou moins importants, les traces indubitables de ceux-ci devraient néanmoins nous en convaincre. À en juger par les imposants amas de débris fluviaux, la large vallée de la Morava près de Hradec était jadis en tout cas un lac dont l'éminence actuelle du château ne dépassait certainement que de peu le niveau. De même la magnifique vallée de l'Ens près d'Admont. Ici, ce sont les énormes dépôts de tourbe qui le laissent supposer. Des restes de petits lacs de montagne se trouvent toujours dans les vallées de Pfitsch et de Möll au pied du Grossglockner, on reconnaît encore les retenues qu'elles ont peu à peu creusées et même les noms de diverses localités comme Seeboden, Seefeld, Seebachthal semblent indiquer la présence antérieure de telles eaux. Dans la haute plaine bavaroise tout particulièrement, l'examen du sol et de la structure de sa surface ne permet guère de douter que cette plaine était autrefois, jusqu'à sa limite montagnarde, les Alpes, le Jura franconien et souabe et la forêt bohémienne, recouverte par un vaste lac fluvial dont l'exutoire était assuré par le Danube. Une baie de ce lac, le val de Lech, présente, à partir de son débouché, où le Lech jaillit soudain des sombres gorges forestières des Alpes de l'Allgäu en un large bassin fluvial jusqu'à Lechfeld près d'Augsburg, les signes les plus évidents d'une surface lacustre beaucoup plus étendue que le niveau actuel de ce fleuve ne saurait atteindre à son point le plus élevé, sous la

forme d'un archipel d'innombrables amas de débris calcaires en partie complètement nus, ou tout au plus légèrement revêtus d'une faible couverture de gazon en alternance avec des portions de marécage et de lande. Il en va autrement dans la partie inférieure de cette plaine, dans la région de Regensburg, Straubing et Landshut. Ici, où le courant violent des rivières alpines s'est perdu et où ne se sont ainsi déposées que leurs particules pulvérulentes en suspension les plus fines au lieu de galets roulés calcaires blanchis, nous observons une couche imposante et homogène de sol cohérent, riche en terre arable. Les champs fertiles de cette région et les portions stériles d'amas de gravier, de marécage et de lande comme le marais de Dachau, d'Erdingen et de l'Isar, lesquels, occupant autrefois une superficie supérieure à 15 lieues carrées devraient, certes, être considérés comme des pièces authentiques de l'ancien lac du Danube dans la mesure où on ne veut pas reconnaître les lacs d'Ammer, de Wurm et de Chiem comme les restes encore présents de celui-ci.

Des traces d'anciens lacs fluviaux et de brèches lacustres s'observent aussi plus bas encore, comme à Budweis dans la partie supérieure de la plaine de la Vltava et entre Linz et Wels dans la lande de Wels, ce vaste et profond sillon à l'embouchure de la Traun dont l'origine des masses de débris ne peut guère s'expliquer autrement, car, que de nombreuses vallées fluviales aient été barrées à diverses reprises, n'étaient aucunement érodées jusqu'à la profondeur actuelle et par conséquent retenaient en leurs bases un chapelet continu de petits lacs, se déduit déjà du fait que leurs pentes sont recouvertes d'alluvions fluviales disposées par bandes jusqu'à une altitude de 200-300' dans les montagnes d'Allemagne du nord, dans les Alpes parfois jusqu'à 500' au-dessus du lit actuel de la vallée. Il est loisible de penser que lorsque les lacs ont rompu leurs digues et se sont vidés en un courant violent, ils ont laissé une partie de leurs alluvions sur les pentes les plus plates des fonds de vallée. À en juger par la composition et la nature de leur sol, presque toutes les vallées de la Rhön ont dû se trouver 100-200' sous l'eau.

À lire cette dernière phrase, il est plaisant de constater que Fallou est capable d'émettre des hypothèses quant à la mise en place du matériau sédimentaire, non directement, mais à partir de ses observations sur le « sol »: c'est le pédologue qui renseigne le « géologue »!

Jusque dans la cuvette des vallées, aux sources des fleuves, sur les dorsales de massifs bas et plats comme le Vogtland et le Fichtelgebirge, davantage encore dans certains secteurs de la forêt de Bohême se trouvent aussi souvent de petites parcelles de sol lacunaire, car dans ces contrées existaient toujours, avant qu'elles ne soient défrichées et cultivées,

4) Les nombreuses coquilles d'escargots le suggèrent également qui se trouvent encore dans le sol du lieu. Le grand lac qui recouvrait autrefois tout le Cachemire, ce paradis de l'Inde, aurait aussi été détourné artificiellement. De nouvelles recherches l'ont confirmé. La plus grande partie du lac de Constance est certainement encore présente. Entre Rheineck et Bregenz, seule 1/2 lieue carrée s'est déposée depuis 1500 ans, aussi ne serait-il tout à fait rempli que dans 25000 ans si la sédimentation se poursuit ainsi.

sinon des lacs, du moins quantité de marais et de tourbières ainsi que la syllabe terminale de maints noms locaux le laisse supposer. Continuellement gorgée d'eau, la masse rocheuse fut plus rapidement désagrégée ici et ce qui se transforma ainsi en sol, non pas emmené, mais au contraire plutôt encore augmenté par les produits de désintégration lessivés des montagnes les plus proches. La glaise qui forme ici, comme dans l'Erzgebirge, la base imperméable des tourbières ne peut s'être constituée que de cette façon car elle ne comprend absolument aucun débris étranger mais uniquement des ruines de sa roche sous-jacente, elle est primitive par sa composition, lacunaire par sa stratification.

Ainsi il y a certes également du sol déposé dans la région du sol d'origine, en particulier dans le sud de l'Allemagne et dans une grande partie du sud de l'Europe, en revanche pas de sol d'alluvions proprement dit, c'est à dire d'alluvions marines, donc uniquement du sol d'origine fluviale ou sédimentaire formé dans les vallées fluviales ou au fond d'anciens lacs, marais ou tourbières et dont il n'y aucun doute quant à la véritable origine de sa roche sous-jacente, comme prévu il n'occupe dans cette région que des îlots instables et pas de vastes territoires contigus.

Le paragraphe ci-dessus semble démontrer que, pour Fallou, la distinction principale entre les grandes catégories de sols se situe au niveau des roches qui sont à l'origine de la partie prépondérante de leur matériau. De son point de vue, un sol *in situ* sur une roche-mère X est l'équivalent « pédologique » d'un sol développé sur des alluvions issues en partie de la même roche X. Ici réside la raison même de l'introduction de la différence fondamentale entre alluvions fluviales et marines en termes de cartographie des sols.

Ainsi, tout au long de cette section f), de loin la plus longue de ce chapitre, Fallou distingue trois grands types de sols: les « sols de la région d'origine » génétiquement liés à la roche-mère sous-jacente, les « sols d'alluvions fluviales » lacustres ou marécageuses mais dont le matériau est en partie hérité des « sols d'origine » et les sols développés sur des matériaux totalement différents provenant d'alluvions marines.

Si nous comparons maintenant les deux régions au regard de leur aire, on constate que les types de sol d'alluvions, de par la situation et la structure montagneuse, occupent des superficies beaucoup plus importantes en Europe moyenne que les types de sol d'origine, ils s'y étendent non seulement sur l'immense pénéplaine basse qui s'étale du littoral de la mer du Nord et de la Baltique jusqu'au barrage montagneux déjà cité entre le sud et le nord de l'Allemagne, mais également à l'opposé sur les plaines et les plateaux côtiers de la Méditerranée et de la mer Noire, tandis que les types de sol d'origine se limitent à la fraction la plus élevée de cette zone de montagne et aux autres terrains montagneux situés au

sud. La plus importante portion de sol d'alluvions se trouve cependant en Europe du nord.

Il est tout à fait possible et vraisemblable que les alluvions furent amenées tout aussi bien par des fleuves sur cette immense surface, comme dans les plaines fluviales méridionales, la plaine bavaroise, le bassin et le Marchfeld viennois, etc., mais elles ont été ici tellement mélangées et déplacées par tempêtes et courants, par des variations du fond marin et l'élévation progressive de l'ancienne chaîne côtière que leur point de départ et le véritable emplacement de leur roche d'origine ne se laissent plus déterminer avec certitude et qu'il est seulement permis d'affirmer que la plupart de celle-ci doit provenir de montagnes de régions nordiques (Finlande, Suède et Norvège). Les parois rocheuses qui s'étendent sur des lieues au Mecklembourg et en Uckermark ne contiennent absolument aucun débris rocheux méridional, mais uniquement des blocs et des alluvions nordiques. On rencontre encore souvent, jusque dans le Niederlausitz entre Cottbus et Ruhland, donc bien plus haut, des tas épars de blocs échoués dans des forêts, ou cachés sous des dunes de sable, mais on y cherche en vain une ruine de granite ou de basalte de la montagne voisine au sud. Ce n'est que plus haut, au pied de la montagne mentionnée que des alluvions méridionales se retrouvent aussi.

Une autre particularité a trait en revanche au sol apporté en Allemagne du sud et dans le domaine de la Méditerranée pour les pays voisins. La surface du sol a ici une autre forme, la plaine sur laquelle se dressent les montagnes de ce secteur, se situe déjà en majeure partie au-dessus de la ligne d'alluvions et la mer globale n'a pas dépassé cette frontière entre l'Allemagne du nord et du sud, de ce côté il n'y a plus aucune trace de débris neptunien et de blocs nordiques et encore moins d'un courant général nord-sud, les alluvions ne suivent partout que la direction des fleuves. Golfes du Rhin, du Main et du Danube exceptés, la plupart des plaines fluviales entre les Alpes et cette frontière du nord de l'Allemagne sont aussi de hauts plateaux d'une altitude absolue de 1000-1500'.

Le sol apporté excède ainsi la limite indiquée dans la région du sol d'origine, mais ce nonobstant n'occupe ici qu'un espace beaucoup plus restreint que le sol d'origine parce qu'il se limite aux vallées, alors qu'il s'étend sur collines et vallées de manière ininterrompue dans la région de la ligne d'alluvions, tout au moins jusqu'à des altitudes de 500' et recouvre ainsi la plus grosse partie de la plaine marine de l'Europe du nord et de l'est.

Cette inégalité dans la répartition du sol d'origine et d'alluvions n'est visiblement qu'une conséquence de la position et de l'altitude. Des 160000 lieues carrées de l'Europe, nous ne pouvons soustraire qu'à peine 60000 dépassant la ligne d'alluvions, la couverture rocheuse de ce continent est ainsi, pour l'essentiel, sol neptunien, totalement indépendant de sa

roche sous-jacente, aussi, non seulement l'existence même du sol, mais encore sa diversité en termes de consistance, composition et nature, son étendue et importance, et donc également la possibilité de sa culture et utilisation agricole dépendent de la position et élévation de la surface du sol au-dessus du niveau de la mer.

En conclusion, Fallou dans ce chapitre fait preuve d'éminentes qualités d'observateur de terrain. Il en impose par sa bonne connaissance de la géologie locale, mais aussi par sa capacité à changer d'échelle pour se lancer dans une géographie des sols pour une grande région donnée. Toutefois, on reste quelque peu sur sa faim concernant son approche des profils de sol qui est à peine esquissée jusqu'ici. À ce stade, la question de savoir si Fallou a une perception moderne du profil de sol fait débat dans les analyses historiques le concernant (cf. Feller et al., 2008). Dans le chapitre suivant en cours de rédaction et dont le titre est « Stratification du sol », on tentera de répondre à ce questionnement.

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 (3-4): 255-262.
- Boussingault J.B., 1843-1844 - *Économie rurale considérée dans ses rapports avec la chimie, la physique et la météorologie*. Paris, Béchét jeune, 2 tomes 1843 (648 p.), 1844 (742 p., Chapitre IX en particulier).
- Fallou F.A., 1845 - Die Gebirgsformationen zwischen Mittweida und Rochlitz, der Zschopau und beiden Mulden, und ihr Einfluss auf die Vegetation. *Acta societatis Jablovianae*, Tomus IX, Leipzig.
- 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 (2): 131-137.
- Feller C., Aeschlimann J.P., Frossard E., 2015 - Friedrich Albert Fallou (1794-1877) et sa « Pedologie ». Chapitre 3 « Nature du sol ». *Comparaison avec Gasparin*. *Étude et Gestion des Sols*, 22 : 59-75.
- Fiedler J.H., 1970 - Die bodenkundlichen Arbeiten Friedrich Albert Fallous in heutiger bodengeologischer Sicht. *Arch. Forstwes.*, Bd 19 (9/10), 1027-1035, Berlin.
- Frossard E., Aeschlimann J.P., Lutz V., Feller C., 2009 - Friedrich Albert Fallou (1794-1877) et sa « Pedologie ». L'Introduction de l'ouvrage. *Étude et Gestion des Sols*, 15 (4): 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 (2): 109-123.
- Girard M.-C., Schwartz C., Jabiol B., 2011. - *Étude des sols. Description, cartographie, utilisation*. Dunod, Paris, 404 p.
- Legros J.P., Cabidoche Y.M., 1977 - Les types de sols et leur répartition dans les Alpes et les Pyrénées cristallines. Grenoble, Documents de cartographie écologique, vol. XIX, 19 p. (http://ecologie-alpine.ujf-grenoble.fr/articles/DCE_1977__19__1_0.pdf)