

La pédologie, pour qoui? pour qui?

Autor(en): **Vedy, Jean-Claude**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Ingénieurs et architectes suisses**

Band (Jahr): **110 (1984)**

Heft 12: **Ingénieurs du génie rural et géomètres aujourd'hui et demain**

PDF erstellt am: **21.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-75320>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

La pédologie, pour quoi ? pour qui ?

par Jean-Claude Vedy

La pédologie (science du sol) étudie les caractères, l'évolution et la répartition spatiale des sols « naturels » ou cultivés. Le pédologue, par l'étude conjointe de la morphologie et de la genèse des sols, essaie d'en donner la définition, d'en préciser les limites et d'en prévoir les réactions.

La pédologie est une science jeune : elle a fêté cette année son centenaire... mais les problèmes pédologiques remontent à la nuit des temps.

La pédologie est une science, au plein sens du terme : elle a ses concepts, ses lois, ses principes et une théorie générale qu'elle appuie sur des sciences de base comme la physique, la chimie, la biologie et la géologie.

La pédologie, pour quoi ?

Le sol est un constituant majeur de la biosphère

Pour vivre, l'homme a besoin d'air, d'eau et de nourriture, il doit aussi pouvoir évacuer ses déchets. En ce sens, le sol apparaît comme un « système entretenant la vie » majeur.

Le sol est en effet :

- un support actif à la production végétale, agricole et forestière ;
- le lieu privilégié de stockage de l'énergie solaire accumulée dans la biomasse végétale, restituée au sol par la litière puis stabilisée sous forme d'humus (50×10^{11} tonnes pour l'ensemble de la couverture pédologique de la planète) ;
- le siège de la minéralisation des matières organiques avec production de matières minérales et parmi elles, le gaz carbonique, indispensable au métabolisme des végétaux autotrophes ;
- le « bioréacteur » idéal, milieu poreux dont les propriétés physiques, chimiques et biologiques assurent l'auto-épuration du milieu naturel. Les micro-organismes du sol (1 tonne de matière sèche par hectare) peuvent ainsi métaboliser de l'ordre de 3 tonnes de déchets organiques en deux jours pour une consommation en oxygène n'excédant pas 800 kg ;
- le système tampon du cycle de l'eau contrôlant son infiltration, son ruissellement et son retour à l'atmosphère par le biais de l'évapotranspiration.

Le sol est un constituant fragile de la biosphère

Fragile parce que naturellement limité sur le plan quantitatif.

La surface des terres arables représente, aujourd'hui, de l'ordre de 14 millions de km². Selon les estimations les plus optimistes, cette surface pourrait doubler les prochaines années. En fait, il est bon de se rappeler que les quinze seizièmes de la surface de la terre souffrent de contraintes naturelles (manque d'eau, excès de froid, pentes escarpées...) qui limitent les cultures intensives à haut rendement et

qui, au-delà de certains seuils, rendent toute utilisation agricole impossible.

Fragile parce que trop soumis, depuis l'avènement de l'ère industrielle, à la pression démographique et aux contraintes excessives de la technique.

Face au million d'hommes supplémentaire tous les cinq jours, 5 millions d'hectares cultivables en moins tous les cinq ans. Ce qui signifie que dans une vingtaine d'années, au rythme actuel où progresse la désertification, un tiers des terres cultivables auront disparu.

Cette désertification a des causes multiples, certaines peu contrôlables comme le climat général. D'autres, au contraire plus directement liées à l'activité humaine donc, en théorie, plus maîtrisables : étalement du tissu urbain noyant sous le béton de précieuses terres arables (de 1960 à 1970 le Japon a ainsi perdu irrémédiablement 7,1 % de ses terres agricoles), pollution par les métaux lourds et par les micropolluants organiques, érosion accélérée des surfaces mise à nu par des déforestations massives (problème particulièrement grave dans la zone intertropicale)...

Le sol est un constituant non renouvelable de la biosphère

La destruction d'une couverture végétale, aussi dramatique soit-elle sur l'équilibre de l'environnement, se reconstitue toujours plus ou moins rapidement et, dans tous les cas, à l'échelle d'une génération.

Un sol détruit, par contre, ne se reconstitue pas. Ou plutôt ne se reconstitue pas à l'échelle humaine. Il faut, en effet, de l'ordre de 1500 ans pour former, sous nos climats, un sol dont on peut espérer tirer bénéfice sur le plan cultural et/ou forestier. Les sols du Pays de Vaud, y compris les moins épais et les plus superficiels, ont un âge moyen de l'ordre de 10000 à 12000 ans. Ce sont cependant des sols « jeunes » si on les compare aux sols de la zone intertropicale dont certains ont des âges excédant plusieurs centaines de milliers d'années.

La pédologie, pour qui ?

De nombreuses disciplines bénéficient directement ou indirectement des retombées de la pédologie.

L'agronomie tout d'abord.

De tout temps, l'humanité par le biais de ses agriculteurs et de ses agronomes s'est préoccupée de la qualité des sols dont elle envisageait la mise en culture.

Faire correspondre à un sol une ou plusieurs potentialités agricoles a constitué, pendant longtemps, le rêve de beaucoup de nos anciens : on parlait alors de la « recherche des vocations ». Recherche très théorique qui n'existe, en fait, que dans un contexte économique donné donc fluctuant et dans un contexte social qui, lui aussi, peut-être tout aussi rapidement modifié. Déterminer l'aptitude des sols à la mise en valeur agricole n'est donc ni permanente ni universelle.



Fig. 1. — La formation naturelle d'un sol demande des centaines ou des milliers d'années. Coulée de lave datant du XVII^e siècle, en Sicile : en 300 ans, même pas l'ébauche d'un sol. (Photo Spaltenstein.)



Fig. 2. — La pression démographique suscite la mise en valeur pour l'agriculture de terrains peu favorables, au prix souvent d'une véritable débauche énergétique : essais de défoncement d'un sol hydromorphe pour accroître sa perméabilité. (Photo M. Pochon.)

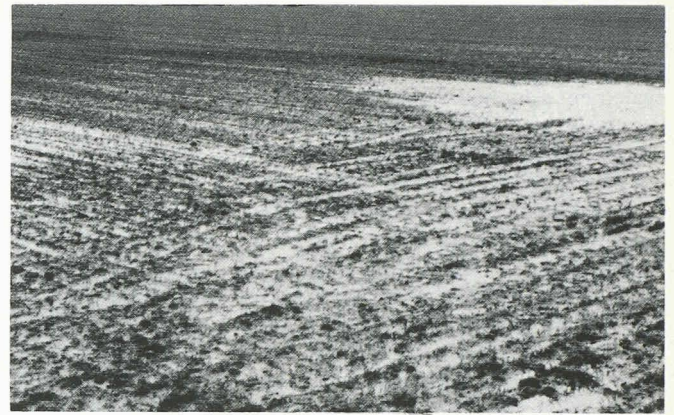


Fig. 3. — Un travail inadéquat du sol a souvent des effets secondaires néfastes, qui diminuent la productivité ou nécessitent des travaux supplémentaires. Dans tous les cas il y a baisse du rendement agricole et financier. Notre photo : diminution de la perméabilité d'un sol suite au passage des engins. (Photo M. Pochon.)

En fait, si on met de côté cette notion de vocation, on constate que l'intervention majeure de la pédologie dans le domaine de l'agronomie s'exprime pleinement dans le cadre des techniques d'optimisation. Optimiser un sol c'est, en quelque sorte, chercher à améliorer le système de production par la modification du sol lui-même de manière à accroître le nombre de « bons » sols tout en diminuant, corrélativement, le nombre des « mauvais » sols. Dans ce cadre, la pédologie sait objectiver la notion de « bon » et de « mauvais » sol et préconiser un certain nombre d'actions :

- modification des organisations verticales par des interventions, soit au niveau de la couche trophique, soit au niveau des couches profondes ;
- apport de constituants aux sols (amendements, engrais...) ;
- améliorations parcellaires ;
- améliorations des régimes par les techniques de drainage et d'irrigation notamment.

La sylviculture ensuite.

Les écosystèmes sol-végétation forestière représentent, pour le pédologue, les

écosystèmes types dont dérivent tous les écosystèmes anthropiques. La connaissance du fonctionnement de ces écosystèmes « naturels » est donc essentielle à la progression du savoir pédologique. Mais cette connaissance est aussi essentielle pour assurer le développement des ressources sylvicoles. On peut citer, à titre d'exemple, l'étude de l'impact des pratiques sylvicoles sur le milieu et, notamment, l'impact des enrésinements. Mais l'on pourrait aussi prendre d'autres exemples (impact du traitement en taillis et taillis sous futaie, impact de la futaie pure de hêtre ou de chêne...) Quelle évolution constate-t-on ? Y a-t-il dégradation réversible ou irréversible des sols ? Y a-t-il baisse corrélative de production ?, etc., sont le genre de questions auxquelles la pédologie peut apporter un élément important de réponse.

Les questions non agricoles ou non sylvicoles enfin.

La cartographie pédologique instituée pour dresser un inventaire des types de sol et de leur répartition spatiale s'avère être un outil de choix dans tous les domaines d'intervention de la pédologie.

On peut citer à cet effet :

- en *agronomie* : la délimitation des périmètres irrigables ou à drainer, le choix et l'adaptation des cultures et des porte-greffes, l'introduction de cultures nouvelles, les conseils de fertilisation et des techniques culturales, la défense et la restauration des sols, la conduite des irrigations et le calcul des réseaux, les problèmes de salinité... ;
- dans les *autres domaines non agronomiques* : l'établissement des schémas régionaux d'aménagement rural, les plans d'aménagement ruraux, les schémas directeurs d'aménagement et d'urbanisme voire d'assainissement, les plans d'occupation des sols, de la rénovation du vignoble...

Cette utilisation directe peut aussi se faire par le truchement d'études pluridisciplinaires telles que celles intégrées à la « planification écologique » ou encore aux « études d'impact ».

Les cartes d'aptitudes des sols et de leurs contraintes sont utilisées pour : les équipements hydrauliques, le tracé des gros feeders de transports pétroliers ou gazeux, les problèmes routiers et autoroutiers afin d'établir les meilleurs tracés en fonction des sols.

Ces applications permettent aussi d'apprécier les incidences de telle ou telle chaussée sur les sols environnants tant du point de vue de la circulation des eaux que des risques éventuels de pollution. D'autre part ces études peuvent servir à estimer l'importance des travaux d'entretien de certaines routes secondaires en fonction de la portance des sols et des conditions locales de drainage. On peut aussi citer comme autres utilisations possibles des cartes d'aptitudes et de contraintes, la recherche et la délimitation de certaines zones d'activités industrielles ou artisanales, la recherche de certains matériaux en complément des cartes géologiques (la recherche, par exemple, des matériaux aptes à la fabrication de bâtiments en terre crue est largement facilitée tant au niveau des préprojets qu'à celui des réalisations, par l'établissement

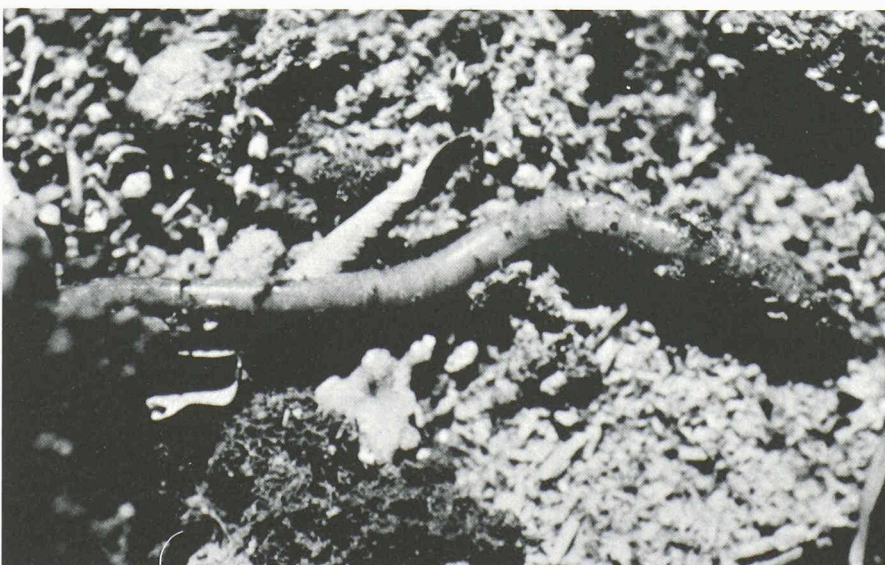


Fig. 4. — Sur tous les continents, une grande partie de la vie se déroule dans les sols. Sous climat tempéré, les vers de terre (lombrics) représentent 60 à 80 % de la biomasse animale totale. D'eux dépendent dans une large mesure les équilibres écologiques actuels. (Photo SSSA.)

de ces types de document cartographique).

Mais la cartographie pédologique peut également s'appliquer aux problèmes de l'environnement et de la protection de la nature. Outre la protection des meilleures zones de production végétales, les cartes pédologiques au sens large du terme sont utilisées dans le cadre de la protection de la nature et notamment des eaux, à titre préventif (délimitation des aires de protection des retenues destinées à l'alimentation humaine) mais aussi à titre curatif (zones aptes à l'épuration d'eaux usées avec choix du type de traitement à appliquer, élimination de certains déchets solides d'origine urbaine ou industrielle...).

Comme on le voit, la pédologie peut, mais aussi doit, intervenir dans de nombreux secteurs touchant à la gestion et à la protection de l'environnement non seulement rural mais aussi urbain.

Pour ce faire il faut, bien évidemment, former des pédologues. Les ingénieurs du génie rural et géomètre, tels que nous les formons actuellement, ne sont pas des pédologues mais des scientifiques avertis des problèmes pédologiques. Cela signifie qu'ils doivent être à même de résoudre les problèmes les plus simples touchant au sol mais aussi et surtout de faire appel aux spécialistes chaque fois que le besoin s'en fait sentir. Il faut bien reconnaître ici qu'un tel comportement n'est, malheureusement, pas encore la règle générale. Cela tient à plusieurs facteurs dont les principaux pourraient être une méconnaissance à peu près complète de la discipline et de ses possibilités (cela pour les générations les plus avancées), la

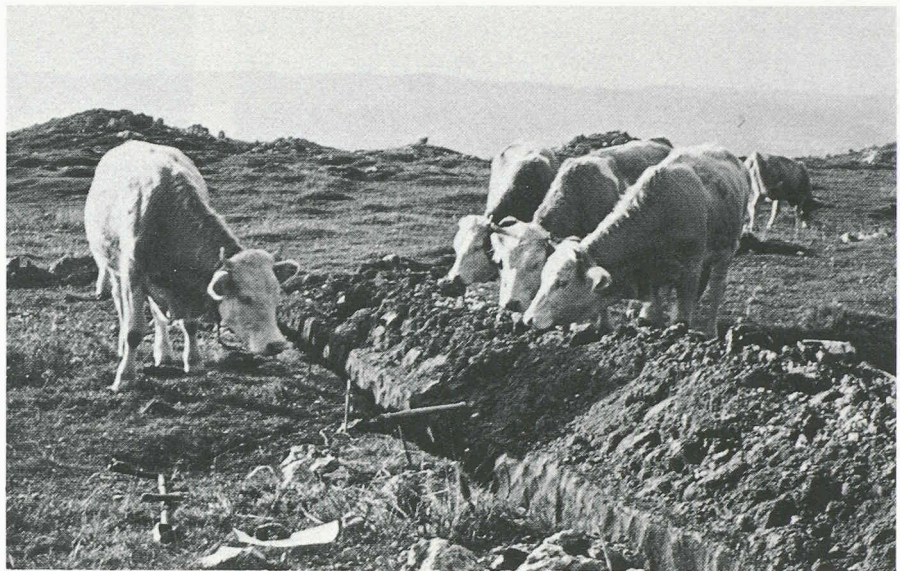


Fig. 5. — L'importance des sols dans l'histoire de la vie et de la civilisation justifie le développement de nos connaissances des lois de formation et d'évolution des sols, et un intérêt pour les sols plus général qu'actuellement. Notre photo: visiteurs autour d'une tranchée creusée dans un but pédagogique. (Photo M. Pochon.)

nécessité de «faire vite» (au mépris des retombées à moyen ou long terme), l'obligation de «faire à moindre coût». Or, si la société veut, par son action, transformer et améliorer le milieu, il faut qu'elle évalue l'impact de ses réalisations sur le sol. Et si certains de ces travaux sont, par nature, destructeurs de sols, il faut qu'elle en évalue le prix à payer. Le temps n'est plus aux recettes empiriques ou à la pratique du concept faussement sécurisant: «sol = boîte noire». La pédologie n'est certes pas une science facile: les preuves viennent plus du recouplement des approches que de la rigueur illusoire du raisonnement. Elle n'est pas

non plus une science confortante: dans le milieu «naturel» qui est celui des projets pédologiques, routine et sécurité n'existent pas. Mais elle est la science de l'ingénieur qui propose d'utiliser rationnellement le sol pour que, faute de pouvoir corriger toutes les erreurs du passé, nous puissions éviter d'en faire de nouvelles.

Adresse de l'auteur:
Jean-Claude Vedy, professeur
Laboratoire de pédologie
EPFL
1015 Lausanne

Le génie sanitaire, un domaine d'activité des ingénieurs du génie rural et géomètres

par Lucien Y. Maystre

En 1970, l'Ecole polytechnique de Lausanne, récemment devenue fédérale, a mis au concours un poste de professeur en génie sanitaire: cette décision répondait à la montée des inquiétudes concernant la pollution des eaux naturelles et la dégradation de l'environnement.

En 1971, la chaire de génie sanitaire fut rattachée au département du génie rural et géomètres pour donner à cette spécialité professionnelle une nouvelle corde à son arc et un nouveau champ d'activité. En 1972, l'EPFL créa un institut du génie de l'environnement pour accroître les moyens de la chaire de génie sanitaire et, en 1973, un programme post-grade de génie de l'environnement fut lancé. Ce programme annuel connut très rapidement une audience internationale.

Depuis 1981, le département du génie rural et géomètres a un nouveau plan

d'études qui a placé le génie de l'environnement au même niveau que les deux autres orientations des mensurations et du génie rural, soulignant ainsi, une fois de plus, l'importance qu'il accorde à ce domaine d'activité.

Nous avons le sentiment que le corps des ingénieurs du génie rural et géomètres n'a pas encore su coloniser avec vigueur ce nouveau domaine d'activité.

Dans une économie de marché, la loi de la concurrence joue aussi entre groupes professionnels: l'apparition de nouveaux domaines d'activité exige une réponse vigoureuse de ceux qui voudraient en devenir les «agents du changement» qualifiés et reconnus.

Calculer des réseaux d'égouts dans un esprit étroitement technique et demander des offres de fabricants de stations d'épuration ne suffit pas à faire un bon ingénieur sanitaire ou ingénieur de l'en-

vironnement. La presse a relaté plusieurs cas, durant ces dernières années, où le manque d'études approfondies a conduit à des réalisations techniques qui n'ont certainement pas contribué à la gloire de la profession d'ingénieur.

L'article 17 de la loi fédérale sur la protection des eaux de 1971 a été modifié en 1980 pour tenir compte des conditions propres à la zone rurale: voici la teneur de cet article:

«Pour assurer l'évacuation et l'épuration des eaux usées, il y a lieu d'établir les réseaux de canalisations publiques et les stations centrales nécessaires à cet effet. Les canalisations publiques seront aménagées selon des plans directeurs d'égouts tenant compte d'une manière convenable de l'extension du réseau et de l'équipement technique qu'exigera l'évolution prévisible de la construction.

Dans les régions retirées ou dans celles qui ont une faible densité de population et si les dangers qui menacent effectivement les eaux souterraines et superficielles le justifient, on utilisera pour les eaux usées, en lieu et