Zeitschrift: Vermessung, Photogrammetrie, Kulturtechnik : VPK = Mensuration, photogrammétrie, génie rural

Herausgeber: Schweizerischer Verein für Vermessung und Kulturtechnik (SVVK) = Société suisse des mensurations et améliorations foncières (SSMAF)

Band: 95 (1997)

Heft: 9

Artikel: IATE : Pédologie (P)

Autor: Védy, J.-C.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-235373

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 02.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

IATE – Pédologie (P)

J.-C. Védy

La pédologie ou science du sol est d'introduction récente à l'EPFL. C'est en 1977, en effet, que se crée une «chaire de pédologie générale» dont la direction est confiée au professeur Michel Pochon. Suite à son décès accidentel en 1980, la chaire est repourvue et confiée à la direction du professeur Jean-Claude Védy, actuel directeur de l'unité.

L'IATE-P est forte d'environ 20–25 personnes y compris les diplômants (doctorants, chercheurs de formations postgrades, diplômants de fin d'étude de l'EPFL et des Universités romandes) et les stagiaires venus de divers pays européens, américains et africains.

La mission de l'IATE-P est triple:

- assurer une formation de base et une formation spécialisée, théorique et pratique, dans les domaines de la chimie et de la biologie des sols,
- développer des recherches de base et appliquées dans les domaines touchant aux atteintes qualitatives dont le sol peut faire l'objet: pollutions, érosions, salinisation-alcalinisation, désertification, etc.,
- transférer des connaissances académiques dans les domaines de la pratique: gestion des terres dans le cadre des grands travaux d'aménagement du territoire, reconstitution de sol, estimation de la «valeur pédologique» de sols soumis à remaniement parcellaire, etc.

Ces missions sont assurées dans le cadre (1) de l'espace national, (2) de la région Rhône-Alpes (France rhône-alpine, Suisse romande, Italie du nord), (3) de l'Europe de l'ouest et de certains pays de l'Europe de l'est (Pologne, Russie), (4) du continent américain, (5) de l'Afrique occidentale et des Grands Lacs.

La logistique fait appel à un réseau national et international de compétences complémentaires susceptibles de travailler en synergie dans le cadre du développement durable.

Les missions d'enseignement de l'IATE-P

La formation actuelle en science du sol comporte (1) un enseignement de base en chimie et en biologie du sol (l'enseignement en physique du sol est placé sous la responsabilité de l'hydram), (2) des enseignements spécifiques orientés vers la gestion et la conservation des sols particulièrement sensibles à une ou plusieurs formes de dégradation qualitative et (3) des enseignements, encore fragmentaires, sur les techniques de réhabilitation des sols dégradés.

L'enseignement de la science du sol est conçue, à l'EPFL, comme, à la fois, un enseignement à composantes théoriques fortes et comme un enseignement à visée opérationnelle élargie: c'est pourquoi une part importante de la formation est consacrée aux travaux dirigées, aux travaux pratiques et aux projets de terrain qui s'effectuent, soit de manière individuelle, soit de manière intégrée à des «campagnes» à caractère interdisciplinaire. La compétence est accrue par des stages volontaires en science du sol réalisés par certains de nos étudiants entre la 3e et la 4e années d'étude mais surtout à l'occasion des recherches effectuées dans le cadre du travail pratique de diplôme.

Les missions de recherche de l'IATE-P

Les recherches de l'IATE-P se focalisent sur l'étude de certaines atteintes qualitatives aux écosystèmes sol-végétation.

Les fonctions du sol sont multiples et peuvent se répartir en deux grands ensembles:

- *les fonctions écologiques* dont (1) la production de biomasse, (2) l'action de filtre, de milieu tampon et de réacteur biogéochimique nécessaire à la protection des nappes phréatiques et des chaînes alimentaires et (3) le rôle d'habitat écologique et de réservoir génétique essentiel à la survie des plantes et des animaux (le patrimoine génétique des organismes du sol est un des facteurs les plus importants pour la survie de l'homme),
- *les fonctions liées aux activités humaines* parmi lesquelles (1) la fonction de support physique (le sol est le soubassement spatial des activités socio-économiques telles que l'agriculture, la foresterie, les structures techniques et industrielles), (2) les sources de matière première (liées à la gestion de l'eau, à l'exploitation de l'argile, du sable, des graviers, des minerais, etc.) et (3) l'état de patrimoine culturel abritant des paysages, des trésors paléontologiques et archéologiques.

Le sol peut subir des dommages réversibles et non réversibles:

- *par dommages réversibles* il faut entendre les effets qui peuvent être réparés par la «nature» ou par des mesures techniques ou biologiques... On peut ainsi montrer aux étudiant(e)s que des processus physiques comme la battance, le tassement, la salinisation et l'alcalinisation, l'acidification, etc., peuvent être, dans une certaine mesure et à condition que les «bonnes» mesures réparatrices soient appliquées en leur temps, réversibles,
- *par dommage non réversibles* il faut comprendre les effets auxquels il est impossible de remédier (soit pour des raisons techniques, soit pour des raisons économiques soit, encore, et ce ne sont pas les moindres, pour des raisons socioculturelles...) ou qui ne sont réparables qu'à très long terme comme certaines formes d'érosion, d'alcalinisation, de pollutions chimiques, de contamination par des radionucléides, etc.

La gestion des sols répond à des principes théoriques et à des principes pour l'action (ou principes fonctionnels):

- les sols doivent être considérés comme une *ressource limitée et à gérer dans le cadre d'un développement durable.* Par ailleurs, la gestion intégrée des sols requiert la coordination des actions sur la qualité des sols. C'est pourquoi, l'IATE-P travaille en réseau dans une utilisation synergique des compétences

internes au DGR: physique du sol, biotechnologie, écotoxicologie, systèmes d'information à référence spatiale, photogrammétrie, modélisation, etc.

- l'utilisation des sols doit leur permettre de remplir plusieurs fonctions simultanément: ce principe de *multifonctionnalité* est appris au travers d'une acquisition de connaissances sur les techniques de maintien ou de restauration des fonctions écologiques de filtre, de tampon, de transformation, d'habitat biologique et de réservoir génétique, le tout dans un concept de «cohabitation active et à bénéfice réciproque» avec les utilisations liées aux activités humaines. L'utilisation des sols ne doit passer (dans la théorie du moins) qu'au travers de transformations réversibles: cette règle de *réversibilité* concerne tout particulièrement les activités agricoles et sylvicoles mais aussi les activités humaines et de loisir ainsi que l'utilisation des sols par des infrastructures temporaires.

Ces règles ou principes ci-dessus énoncés gouvernent les actions de recherche de l'IATE-P.

La pollution des sols représente, à l'évidence, le centre de gravité des activités de recherche de l'IATE-P. Cette pollution concerne les métaux lourds et certains polluants organiques. Les recherches effectuées se réalisent essentiellement sur le territoire national.

Sans rentrer dans le détail des programmes menés à terme ou en cours de traitement nous pouvons toutefois mentionner les problèmes généraux auxquels l'IATE-P s'efforce d'apporter des éléments de réponse.

En ce qui concerne, tout d'abord, les *métaux lourds:*

- comportement en système à faible niveau de contamination: origines, transferts dans le sol, interactions avec les constituants solides du sol, etc.
- pollution régionale par le cadmium des sols du Jura,
- rôle des sols dans le déterminisme qualitatif des eaux de source et de nappe,
- absorption et localisation des métaux lourds dans des plantes cultivées en relation avec leur spéciation chimique dans des sols à taux moyen de pollution.

Toutes ces recherches sont conduites en se basant successivement sur une analyse structurale du terrain, sur une connaissance poussée de ses caractéristiques génétiques et fonctionnelles, sur des expériences in situ ou au laboratoire et, enfin, sur des modélisations mathématiques à finalités variées. L'approche géostatistique est également largement employée pour «simplifier» la connaissance spatialisée de la contamination.

En ce qui concerne, ensuite, les *polluants organiques:*

- comportement des sulfonylurées (herbicides nouveaux) dans différents types de sols (biodégradation, minéralisation, formation de molécules-filles, transfert, etc.)
- efficacité des micro-organismes vis-à-vis de la dégradation de polluants organiques introduits dans le milieu sol à l'occasion de pollutions accidentelles.

Le deuxième axe de recherche concerne la sensibilité des écosystèmes riverains aux changements environnementaux naturels ou anthropiques.

Les zones alluviales sont des lieux périodiquement ou épisodiquement inondés qui bordent les torrents, les fleuves et les lacs. Ce sont des milieux très dynamiques et très diversifiés qui remplissent, malgré leur importance spatiale très faible, des fonctions écologiques multiples: régulation des crues, épuration des eaux, sans oublier une valeur patrimoniale indéniable et unique en Europe. En raison de leur intérêt économique leur degré d'anthropisation est élevé. Il en résulte une disparition des écosystèmes alluviaux voire leur remplacement progressif par des écosystèmes terrestres plus banalisés.

Les recherches entreprises à l'IATE-P visent à établir la sensibilité des écosystèmes riverains aux changements environnementaux naturels ou anthropiques. Une démarche associant les approches synchroniques et diachroniques a été adoptée. Plusieurs échelles spatiales sont appréhendées ce qui permet de déceler des changements se déroulant à des pas de temps distincts. Les changements les plus rapides sont abordés à l'échelle stationnelle; les changements les plus lents sont recherchés à l'échelle de l'ensemble de la zone alluviale.

Différents axes ont été privilégiés:

- *la dynamique des sols alluviaux en conditions naturelles* (ces recherches ont permis de proposer des critères pédologiques d'évolution adaptés aux sols des écosystèmes forestiers riverains hétérogènes et à faible temps d'évolution),
- *la dynamique des sols alluviaux en conditions anthropisées* (conséquences des endiguements sur les processus hydrogéomorphologiques, l'assèchement et la stabilisation du milieu conduisant à une perte de diversité au niveau de la couverture végétale).

Le troisième axe de recherche se réalise dans les pays en développement en se proposant d'étudier plus particulièrement les processus d'érosion et de dégradation des sols en zone intertropicale.

Ces travaux se réalisent dans le cadre d'accord de coopération impliquant souvent l'intervention directe d'ingénieurs ou de scientifiques autochtones auxquels l'IATE-P apporte un soutien conceptuel, méthodologique et logistique. Plusieurs espaces sont privilégiés et parmi ceux-ci:

- *Le Burkina-Faso* où se réalisent, depuis plusieurs années déjà, des études fondamentales et appliquées sur les «zipellés» (= sols dégradés) et sur le «zaï», techniques de culture en poquet qui visent à restituer au sol une potentialité à produire des cultures vivrières puis, ultérieurement, à favoriser la réimplantation d'espèces végétales arbustives limitant ainsi la désertification de la zone soudano-sahélienne. Cet espace géographique représente un lieu privilégié à la fois pour la recherche mais aussi pour la formation de nos étudiant(e)s à des problématiques de pays en développement: de très nombreux diplômes et quelques thèses de doctorat se sont déjà réalisés au Burkina-Faso avec l'appui financier de l'EPFL, et de quelques autres organismes nationaux et étrangers.

- *Le Sénégal* où s'effectue actuellement une thèse de doctorat EPFL en collaboration avec l'ORSTOM (Office de Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer) et portant sur les mécanismes de salinisation et d'alcalinisation des sols bordiers du fleuve Sénégal.
- *Le Burundi et le Rwanda* où ont été réalisés divers travaux touchant à l'érosion des sols en pente et aux techniques de culture du bananier (et du caféier) en tant que limitateur des pertes de terre et du ruissellement.

Les missions de service de l'IATE-P

Les interventions de l'IATE-P dans le domaine des services sont nombreuses et relativement diversifiées. Elles répondent à trois besoins: (1) valider la science du sol dans des opérations d'aménagement et de gestion du territoire et cela à tous les stades de la conception, de la réalisation et du suivi, a posteriori, des projets, (2) obtenir au travers de «mandats» des fonds permettant d'assurer au laboratoire des revenus complémentaires et (3) positionner les étudiant(e)s dans des situations en vraie grandeur et temps réel leur permettant d'intégrer la composante «sol» dans leur raisonnement présent et futur d'ingénieur de génie rural et d'environnement.

La «cartographie des sols» représente l'outil conceptuel et opérationnel le mieux adapté aux activités de service.

Divers documents peuvent être produits:

- *pour les aménagements régionaux:* carte de classification des sols, cartes d'occupation, d'inondation, d'érosion, d'aptitude à l'érosion, de désertification, de sensibilité aux pollutions, etc.,
- *pour les aménagements agricoles:* carte des régimes en eau des sols, d'aptitude à l'irrigation et au drainage, de pierrosité, de défrichement et de restauration, etc.,
- *pour la vulgarisation agricole:* cartes de la texture, des aptitudes au travail du sol, de profondeur utile, des régimes hydriques, des aptitudes à la mise en valeur,
- *pour les remaniements parcellaires:* cartes de la classification agronomique.

A l'heure actuelle l'IATE-P a été impliquée dans tous ces types de travaux et de production de cartographie à base pédologique.

Pour conclure, la science du sol, telle qu'elle est actuellement conçue à l'EPFL, s'oriente vers la connaissance, la gestion et la réhabilitation des sols contaminés.

Pour se faire elle s'appuie sur une formation de type polytechnique visant à donner aux étudiant(e)s les bases conceptuelles (et le langage spécialisé pour en parler) de la pédologie biologique. La chimie des sols et la biologie des sols représentent les deux piliers de la formation «fragmentiste». A l'inverse la typologie pédologique, la gestion et la conservation des sols représentent des approches systémiques à visée «holistique». Cette formation est donc, si on la compare à ce qui se fait par ailleurs et dans des établissements universitaires comparables de Suisse ou de l'étranger, une formation solide et relativement complète permettant l'ouverture soit vers la recherche soit vers la pratique. Mais, comme on le sait, la science du sol est une science «carrefour» qui impose, tout naturellement, les concepts de trans- et d'interdisciplinarités. La formation donnée au département de génie rural offre des atouts majeurs à la réalisation de ces «transversalités». L'air et l'eau, en tant que milieu, sont étudiés au DGR de même que l'écotoxicologie et, tout prochainement, les techniques de réhabilitation des sites contaminés. Ces domaines font aussi l'objet de recherches de haut niveau s'intégrant à la fois dans un espace d'élargissement des connaissances et de leur application à des cas concrets que l'Ingénieur se doit de traiter. Il en est de même bien évidemment des biotechnologies environnementales et de toutes les disciplines qui cherchent à «spatialiser» les données sur le territoire.

Le sol représente ainsi dans son intégration au territoire «l'objet» privilégié du développement durable même si... «sustainable development is a vague concept, but it is a powerful as many other vague concept such as liberty, equality and justice» (Timberlake 1988).

Prof. J.-C. Védy
IATE EPFL
GR-Ecublens
CH-1015 Lausanne

ada sys

ADALIN® – das geografische Landinformationssystem, das die Realwelt als Datenwelt universell nutzbar macht.

Adasys AG · Software-Entwicklung und Beratung · Landinformationssysteme ADALIN®
Kronenstrasse 38 · CH-8006 Zürich · Telefon 01 363 19 39 · Fax 01 363 53 73 · e-Mail: info@adasys.ch

ELEKTRIZITÄT VERKEHR WASSER ABWASSER VERMESSUNG ALARM

Leadership + Partnership rund um erfolgreiche Landinformationssysteme
mit rationeller Datenerfassung, -verwaltung, -bearbeitung und -nutzung.

LIS-GIS-INFO'DOK (Coupon einsenden oder faxen!)
Dokumentieren Sie mich/uns über Landinformationssysteme bzw. ADALIN®, für den Bereich:
Name: Vorname:
Adresse:
PLZ/Ort:
Tel.:
VPK