



# LETTRE DE L'ASSOCIATION

BULLETIN DE LIAISON DE  
L'ASSOCIATION FRANÇAISE POUR L'ETUDE DU SOL

ISSN 0295-1347

n°41 - décembre 1996

supplément à la revue Etude et Gestion des Sols n°4 - 1996 (ISSN 1252-6851)

**MEILLEURS VOEUX et BONNE ANNEE 1997**

## EDITORIAL

Nous souhaitons à l'AFES une année 1997 très studieuse dans la préparation des 45 symposiums du Congrès Mondial avec des communications et des posters de qualité présentés

par les chercheurs et ingénieurs français montrant leur dynamisme scientifique.

Jean-Pierre Rossignol

## NOUVELLES DE L'ASSOCIATION

### **Section régionale Nord-Picardie**

La section régionale Nord-Picardie a organisé en 1996 deux journées de terrain. La première - le 5 juin - regroupait l'AFES et la société de Botanique du Nord de la France. En forêt domaniale de Boulogne, nous avons étudié les relations sols-plantes (des herbacées aux arbres), guidés par Bruno de Foucault, président de la société de Botanique, Bruno Dermaux (ONF), Francis Douay (ISA) et Jean Maucorps (INRA). Nous avons ainsi pu observer des situations très diverses, passant de sols acides à des sites sur formations carbonatées, de zones bien drainées à des bas-fonds engorgés. La partie botanique nous a permis, entr'autres, d'admirer l'un des quelques sites à Osmonde royale de la région, de nous initier à l'identification de différentes Sphaignes. Ce fut également l'occasion de réfléchir à la gestion des forêts, art difficile dans un espace au relief marqué et aux sols très variés. Par delà ses intérêts scientifiques et paysagers, cette journée fut également un succès (plus de 40 personnes) parce qu'elle a impliqué deux associations qui n'ont habituellement guère plus de contacts que les

rencontres occasionnelles de leurs animateurs lors de manifestations universitaires. Chacun, bien qu'ayant quelques notions sur le domaine de "l'autre", a pu aller plus loin, observer des détails insoupçonnés, trouver la réponse à de vieilles questions ... ou s'en poser de nouvelles. C'est certainement aussi un moyen pour nous pour nous faire (mieux) connaître au sein de milieux auxquels nous ne sommes pas familiers. Incontestablement, l'expérience est à renouveler, et c'est ce que nous avons déjà envisagé pour une prochaine fois avec la société de Géologie. La seconde journée - le 16 octobre - a rassemblé près de 25 personnes venant parfois d'assez loin (Normandie, Belgique ... et même Orléans !). Il est à noter que certains, qui nous avaient rejoints pour la première fois lors de la journée précédente semblent avoir apprécié et étaient à nouveau là. C'est Jean Maucorps qui fut la cheville ouvrière de cette tournée. Il nous a guidés sur une série de fosses bien connues des Pédologues (actuels ou plus anciens) de Laon. Cependant, même des sols connus, maintes fois observés, décrits et présentés sont toujours l'objet de discussions passionnantes (et parfois passionnées)

sur l'actualité de tel ou tel phénomène pédogénétique, l'exactitude d'une interprétation qu'une nouvelle observation vient remettre en question ... Preuve, s'il en faut, que la Pédologie est bien vivante ! Des sites visités ce jour, plusieurs seront repris lors de la tournée que nous préparons pour le prochain congrès mondial. Ainsi, après une portion du volet belge de l'excursion que nous avons vue il y a un peu plus d'un an, et la journée prévue dans les Flandres française au printemps prochain, nous aurons bientôt "testé" l'essentiel de la tournée de 1998.

Christian Schwartz et Jean Maucorps

### Section régionale Massif Central

La section AFES Massif Central a tenu sa réunion de fin d'année le 6 décembre 1996 à l'ENITA de Marmilhat (Puy de Dôme) sous la présidence de Mr le Professeur Derruau. Elle a réuni 25 participants venus d'horizons divers: INRA, enseignement agricole, Université, CEMAGREF, techniciens et agriculteurs. Le programme en était le suivant: Mr Curt Thomas, CEMAGREF de Riom, alimentation en eau et production forestière. Mr

Verger J.P., laboratoire de botanique de l'université de Limoges, végétation forestière et alpines du Haut d'Aoste sur roches ophiolitiques et gneiss. Mr de Montard F.X., INRA agronomie Clermont-Ferrand, évolution de la réserve en eau dans une association Noisetier- Dactyle. Mme Gaiffe Michèle, laboratoire de pédologie, Université de Besançon, géométrie des roches et évolution des sols. Mr Coquillard P., laboratoire d'Ecologie, Faculté de Pharmacie de Clermont-Ferrand, importance des conditions physico-chimiques et morfo-stationnelles dans le déterminisme des groupements végétaux du massif du Sancy (Puy de Dôme). Mr Dejou J., INRA Clermont, transformations géochimiques au cours de l'altération d'une basanite d'âge pliocène, exemple de la coupe de Nébouzat (Puy de Dôme). Cette rencontre n'était pas axée sur un thème de recherche unique, comme de coutume, mais consacrée à la présentation de sujets différents qui ont tous retenus l'attention des participants et donnés lieu à une discussion animée et fructueuse.

Jean Dejou



## 16<sup>ème</sup> CONGRES MONDIAL DE SCIENCE DU SOL A MONTPELLIER - 20 au 26 août 1998

Le dossier contenant le programme du Congrès et des excursions a normalement été envoyé à tous les adhérents de l'Association. Les bulletins d'inscription sont inclus. Les dates limites à respecter sont les suivantes: **le 31 avril 1997** pour les bulletins d'inscription scientifiques accompagnés du résumé de la communication proposée (une page A4), et **le 31 août 1997** pour les posters. Il est vivement recommandé de payer les droits d'inscription avant **le 31 décembre 1997**; cela est obligatoire pour les auteurs de communications et posters acceptés. De même les réservations d'hôtels

peuvent se faire le plus tôt possible. Toutes les inscriptions peuvent se faire par l'intermédiaire du serveur du Congrès: <http://www.cirad.fr/iss.html> - renseignements complémentaires auprès du secrétariat du Congrès, Agropolis, avenue Agropolis, 34394 Montpellier cedex 05, tel ++ 33 (0)4 67 04 75 38, fax ++ 33 (0)4 67 04 75 49, - E-mail: [iss@agropolis.fr](mailto:iss@agropolis.fr)

Cette brochure luxueuse présente aussi les thèmes et les animateurs des 45 symposiums. Cette liste est nécessaire pour choisir le symposium où inscrire la communication que l'on veut présenter.

### ANALYSES ET RESUMES D'OUVRAGES

**SOILS. A new global view.** par T.R. Paton, G.S. Humphreys et P.B. Mitchell, University College Press. London. 1995, 213 p. Texte en anglais.

Les auteurs sont trois chercheurs de la Macquarie University (Australie). L'introduction, comme l'ensemble de l'ouvrage, est une critique acerbe du "zonalisme" en pédologie, attitude mentale décrite comme une "atrophie" et qui aurait été largement dominante dans le monde tout au long du vingtième siècle, notamment sous l'influence de l'U.S.D.A. Ce schéma "zonaliste" distingue les sols azonaux, intrazonaux et zonaux. Ces derniers, résultent de l'action de facteurs "actifs" (climat en activité biologique) sur des roches bien drainantes pendant de longues durées. L'action des facteurs "actifs" descendant progressivement vers la

profondeur pour former deux grands types d'horizons: les horizons A appauvris en particules fines par éluviation et les horizons B profonds illuviaux où ces particules fines viennent s'accumuler. Toujours dans l'introduction, les auteurs font une critique en règle de cette vision du couple d'horizons éluvial/illuvial en faisant remarquer, exemples à l'appui, qu'aucune étude détaillée n'apportaient de preuves claires et que l'illuviation d'argile de A vers B n'était pas une explication générale satisfaisante à la formation des sols à fort contraste textural. Dans l'introduction figure également une critique virulente de la Soil Taxonomy et de ceux qui croient qu'en apportant de meilleures définitions en classification des sols on ferait se dégager un meilleur modèle pédogénétique. De

même est fortement critiquée la pédogenèse limitée à la prise en considération du profil. C'est pourquoi les auteurs proposent un nouveau point de vue global, lequel prend son origine dans deux sources:

1°) d'abord des travaux très détaillés menés au niveau du paysage plutôt qu'à celui du profil dans des régions non directement affectées par les glaciations pleistocènes en Afrique et en Australie. Ces travaux ont été complétés par ceux de géomorphologues sur les phénomènes d'érosion superficielle et de résédimentation.

2°) La tectonique des plaques qui a tellement revivifié l'ensemble des sciences de la terre mais qui serait toujours complètement ignorée des pédologues.

Les chapitres 1 à 6 présentent les processus de formation des sols et les matériaux qui en résultent; les chapitres 7 à 11 sont l'application des précédents chapitres dans une vision de tectonique des plaques, et proposent un schéma de distribution globale des sols. Avant d'aller plus loin dans la présentation de l'ouvrage, il faut souligner que les auteurs s'intéressent presque exclusivement à des sols à fort contraste textural observés en Australie et en Afrique, donc sur de vieux boucliers cratoniques. Une idée majeure des auteurs est qu'il faut distinguer: - le "topsoil" ou "biomantle" qui se déplace le long des versants et où les actions principales sont celles des êtres vivants et du "rainwash" (voir ci-dessous), et

- le "saprolithic subsoil" formé in situ par altération de la roche dure sous-jacente ou épimorphisme'.

Au contact de ces deux ensembles, on observe souvent un "stonelayer" (mieux que "stone line"). Ce type de sol à fort contraste textural serait caractéristique de toutes les parties centrales des grandes plaques continentales, sauf si influence des dépôts glaciaires comme les sables quartzeux et les loess de la plaine russe.

Chapitre 1: Altération et lessivage.

Chapitre 2: Néof ormation et héritage. Importance des microsites pour la formation des minéraux néoformés. Héritage de la micro-structure initiale dans les "saprolithes".

Chapitre 3: Bioturbation. Quoique encore insuffisamment étudiée, la bioturbation joue certainement un rôle essentiel à la fois par mélange des éléments sous la surface, par apport de matériaux à la surface (monticules de terre des taupes, insectes, fourmis) et par formation de pédotubules et autres krotovinas... Cette partie superficielle du sol remuée constamment est le "biomantle". Les monticules sont des sédiments stockés temporairement à la surface qui peuvent être repris par les processus de "rainwash".

Chapitre 4: Rainwash. Actions sur le "biomantle" du "rainsplash", du "slopewash" et du "sediment rafting". Ce processus global provoque le détachement, le transport, le tri et le redépôt de

matériels superficiels. Par combinaison de ce qui a été présenté aux chapitres 1 à 4, on obtient un modèle général de formation des sols sur versant: - épimorphisme de la roche dure sous-jacente pour former le "saprolithe"; - son remaniement différentiel par la mésofaune pour former un "topsoil" lequel est ensuite trié et mobilisé vers le bas par le "rainwash". Il en résulte la formation d'un sol contrasté qui consiste en un "biomantle" mobile constitué surtout de quartz, avec souvent un "stonelayer" à sa base, au-dessus d'un sous-sol saprolithique. Ainsi, une explication pédologique complète est offerte pour la formation des sols à texture contrastée, impossible à fournir avec une approche zonaliste.

Chapitre 5: Processus éoliens.

Chapitre 6: Reptation.

Chapitre 7: La hiérarchie pédologique. Trop zonaliste, la notion de "matériau parental" est remplacée par celle de "matériau lithosphérique" beaucoup plus large. De même, la notion de climat est remplacée par celle de "disponibilité de l'eau". Un "topsoil" de 20 cm pourrait être formé par les processus superficiels vus auparavant en 100 à 1000 ans tandis que la formation du saprolithe pour une même épaisseur réclamerait 10.000 à 100.000 ans. D'où l'importance de bien séparer les deux séries de processus pédogénétiques.

Chapitre 8: Sols des parties centrales des plaques continentales. I. Australie.

Chapitre 9: II. Afrique.

Chapitre 10: III. Autres régions (notamment Eurasie).

Chapitre 11: Matériaux pédologiques des marges continentales.

**Ma conclusion.** Les trois auteurs australiens remettent en cause la quasi-totalité des concepts anglo-saxons dominants depuis le début du siècle (la pédologie française leur est inconnue). Leur critique est assez violente mais elle s'adresse surtout aux "grands auteurs" d'avant 1960. Ils ont le mérite d'attirer notre attention sur des processus déjà connus mais peut-être sous-estimés. Dès qu'on se trouve sur un versant, le verticalisme pur ne convient plus. De nombreux phénomènes latéraux existent. Mais cela l'école française le sait et le dit depuis longtemps. N'étant pas pédologue "inter-tropical" je ne suis pas bien apte à juger de la nouveauté de ces idées ni de leur pertinence en Afrique centrale, en Australie ou en Amérique du Sud. Je laisse aux pédologues travaillant sur les sols des vieilles surfaces cratoniques d'en juger. En ce qui concerne les sols d'Europe, ces idées me paraissent de peu d'utilité pour nous dont les sols sont relativement jeunes et encore fortement marqués par la nature de leur matériau parental (sols azonaux et intrazonaux). Dernière remarque: sur 390 références bibliographiques, 5 seulement proviennent d'auteurs français et les seuls auteurs français cités pour les sols d'Afrique sont Roose et... Duchaufour !

Denis Baize

**CARTOGRAPHIE DES SOLS**, par J.P. Legros, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes - Collection Gérer l'Environnement, numéro 10 Cité Universitaire. PPUR-EPFL - Centre midi. CH - 1015 Lausanne, Suisse. 1996, 321 pages. ISBN 288074-298-6.

Cet ouvrage, qui synthétise harmonieusement les théories et les pratiques de l'analyse spatiale de la couverture pédologique, comble en cela un vide d'une quinzaine d'années. Il rend compte en effet des avancées décisives de ces dernières années, tant au plan conceptuel que technique, en matière d'acquisition, de traitement, de représentation et d'exploitation des données pédologiques. Les objectifs de l'ouvrage sont multiples: expliciter la nature et la diversité des cartes de sols, montrer comment elles sont élaborées et comment elles peuvent être exploitées, en faisant appel aux progrès technologiques les plus récents. Pour respecter des impératifs de financement, des propositions sont faites pour optimiser leur réalisation. Au moment où s'affirme la nécessité d'une gestion raisonnée de l'espace, l'auteur vise aussi à restaurer la crédibilité de l'activité de cartographie des sols en exposant ses bases scientifiques et ses applications concrètes. Le document comporte 10 chapitres, de longueur variable, mais très bien structurés. Ils traitent d'abord des différentes approches existantes, des étapes et travaux à effectuer, de leurs principes, des diverses méthodes et techniques utilisables. Sont abordés ensuite les apports des disciplines et techniques complémentaires à la science du sol et leur adaptation: informatique, bases de données et systèmes d'information géographique, statistiques dont l'analyse multicritères, modèles numériques de terrain. Enfin, la thématization et l'exploitation des données sols sont exposées avec de multiples exemples concrets (agronomie, foresterie, génie

civil,...). A l'usage de l'enseignement, l'ouvrage comporte in fine des exercices (avec corrigés) portant sur l'élaboration de devis d'études pédologiques, sur l'utilisation de la photo interprétation pour le zonage de pédopaysages et sur l'application d'un inventaire cartographique à la planification de l'occupation de l'espace. De nombreux aspects sont particulièrement originaux: le rappel historique sur la cartographie des sols tout d'abord, l'analyse des modalités d'évaluation de la fiabilité des données par des contrôles de qualité, le souci majeur de proposer une modélisation de la démarche incluant la thématization et la pluridisciplinarité ensuite. En outre, les exemples d'application de la cartographie sont choisis dans plusieurs pays de la communauté francophone. Enfin, pour cette même communauté, sont décrits les approches et les résultats des programmes nationaux d'inventaires cartographiques. Un autre intérêt sous-jacent de l'ouvrage est la possibilité de généralisation, à d'autres disciplines, d'un certain nombre des principes exposés, notamment dans le domaine de l'information géographique. Ce travail a bénéficié à l'évidence de la grande expérience personnelle de l'auteur qui a pratiqué durant de nombreuses années la cartographie des sols dans des milieux très variés. C'est aussi le fruit d'une réflexion scientifique approfondie, argumentée par une importante synthèse bibliographique (plus de 400 références sont citées). L'ouvrage intéressera un large public: professionnels de l'analyse spatiale en science du sol, spécialistes de l'analyse du milieu physique, de son utilisation et de sa protection; bureaux d'études, chercheurs, enseignants, étudiants. Préfacé par J. Boulaine, et rédigé dans un style vivant, il est agréable à lire et judicieusement illustré. Il constituera certainement une référence importante pour de nombreuses années.

M. Jamagne, J.C. Favrot

---

L'INRA communique:

**HYDROLOGIE DANS LES PAYS CELTIQUES. Les colloques de l'INRA, n°79, Rennes (France), 8-11 juillet 1996, P. Mérot et A. Jigorel, ed. 1996, 470 p.** INRA Editions Route de St Cyr 78026 Versailles Cedex Fax: 30.83.34.49, 250 F ISBN 2-7380-0680-9 Texte en français et en anglais

Les pays celtiques - Bretagne, Cornouaille, Ecosse, Galice, Irlande et Pays de Galles - ont des caractéristiques climatiques, géologiques et hydrologiques comparables. Ils ont en commun la rareté des eaux souterraines, un réseau hydrographique superficiel dense et un domaine littoral très étendu. Les réserves en eau, très sensibles aux aléas climatiques, tendent à se réduire en raison de l'importance des pollutions, alors que parallèlement, la demande ne cesse de croître. De ce fait, de nombreux programmes d'étude ont été

entrepris ces dernières années pour assurer la sauvegarde et permettre une meilleure gestion de la ressource en eau. Présentées lors du premier colloque interceltique d'hydrologie et de gestion des eaux, Bretagne 96, les 47 communications rassemblées dans cet ouvrage, ont ensuite fait l'objet d'une sélection par le comité scientifique. Elles portent sur les méthodes d'étude actuelles des milieux aquatiques, l'évolution qualitative et quantitative de l'eau dans les pays celtiques, les impacts des activités et aménagements, l'intérêt et le rôle des zones humides, les résultats d'expériences menées pour préserver ou restaurer les milieux aquatiques. Enfin, la dimension économique et sociale de la gestion des eaux est également examinée. L'ouvrage intéresse non seulement les scientifiques, mais également les décideurs et gestionnaires qui ont en charge la conception et la

conduite de projets liés à la préservation, à la restauration ou au développement des ressources en eaux.

Les éditions TEC & DOC Lavoisier communiquent:

**LES SOLS CULTIVÉS de Robert Morel, 2ème édition:** 416 pages, éditeur: TEC & DOC, librairie Lavoisier, 11 rue Lavoisier - 75008 PARIS - Tél. 01.42.65.39.95 - Fax: 01.42.65.02.46.

Cette deuxième édition des Sols cultivés répond à deux objectifs: d'une part décrire les constituants du sol, leurs propriétés, ainsi que le fonctionnement du sol proprement dit en prenant comme références les informations théoriques et expérimentales, et d'autre part, souligner, lorsque s'en présente l'opportunité, l'intérêt agronomique du sujet abordé. Il en est ainsi dans l'étude des constituants fondamentaux, mais également dans celle du fonctionnement du sol dans son ensemble, sous ses aspects physique, chimique, physico-chimique et biologique. Aussi certains chapitres sont-ils, à dessein, présentés comme une étude de l'environnement racinaire: de la qualité de cet environnement dépend dans une large mesure la productivité des sols cultivés. Ainsi présenté, l'ouvrage constitue une étude à caractère général

sur les sols cultivés des zones à climat tempéré. Les nombreux renvois ponctuant le texte reflètent l'interdépendance des processus multiples et complexes régissant la formation et le fonctionnement du sol. Cette nouvelle édition s'adresse aux étudiants et enseignants des lycées et établissements supérieurs agronomiques et horticoles, ainsi qu'aux ingénieurs et techniciens de l'ensemble des filières agricoles.

**Et encore:**

**HISTORY OF SOIL SCIENCE, Perspectives, Dan H. Yaalon & S.M. Berkowicz (éditeurs),** Catena Verlag GMHB, Armelgasse 11, D-35447 Reiskirchen, Germany, fax +49 6408 64978.

**SOIL & ENVIRONMENT, soil process from mineral to landscape scale, K. Auerswald, H. Stanjek & J.M. Bigham,** Catena Verlag GMHB, Armelgasse 11, D-35447 Reiskirchen, Germany, fax +49 6408 64978.

**RAPID EVALUATION OF SEDIMENT BUDGETS, L.M. Reid & T. Dunne,** Catena Verlag GMHB, Armelgasse 11, D-35447 Reiskirchen, Germany, fax +49 6408 64978.

## **THESES & MEMOIRES D'ETUDIANTS**

**Thèse de Patricia Garnier présentée le 15 novembre 1996 à l'Université de Nancy 1: détermination des caractéristiques hydrodynamiques des sols déformables par la méthode inverse**

L'objectif de ce travail est la mise au point d'une méthode simple de détermination simultanée des trois propriétés hydrodynamiques essentielles des sols déformables (la courbe de déformation, la courbe de rétention et la courbe de conductivité hydraulique). La première propriété est déterminée à partir de mesures de déformation linéaire d'échantillons cylindriques de sol. Une méthode inverse est utilisée pour déterminer les deux autres propriétés, le principe étant de rechercher les expressions analytiques de ces courbes qui permettent de simuler les mesures expérimentales de façon optimale. Pour cela, nous proposons un modèle qui couple les processus de transfert d'eau et de déformation tridimensionnelle et anisotrope du sol. La confrontation des résultats des simulations numériques avec des données expérimentales disponibles est satisfaisante. Nous avons appliqué la méthode de caractérisation inverse à des échantillons de vertisol de la vallée du fleuve Sénégal. Deux types d'expériences sont mises en oeuvre, qui permettent de déterminer la courbe de déformation; les premières sont basées sur un processus d'évaporation et les secondes sur un processus de drainage à pas de succion multiples.

Ces dernières sont également associées à une méthode traditionnelle de caractérisation directe. Les caractéristiques hydrodynamiques obtenues par ces différentes méthodes fournissent des résultats similaires ce qui permet de confirmer la fiabilité de la méthode inverse. L'expérience d'évaporation apparaît comme la plus intéressante car elle est plus simple à mettre en oeuvre, plus rapide et permet de suivre la déformation de manière plus complète. Les résultats de la modélisation des processus hydrodynamiques et de la méthode de caractérisation inverse sont en fait peu sensibles à la déformation pour les vertisols étudiés. En revanche, pour des matériaux beaucoup plus déformables qui contiennent de la bentonite, une analyse de sensibilité montre l'importance de la prise en compte de la déformation des sols dans la modélisation.

**Thèse de Véronique Gomendy présentée le 15 novembre 1996 à l'Université de Nancy 1: Variabilités spatiale et temporelle des propriétés structurales et hydriques des horizons de surface de la couverture limoneuse du bassin versant d'Orgeval (Brie)**

"Au fil des siècles, mais surtout au cours des dernières décennies, la Seine, comme la plupart des fleuves européens, a vu se dégrader la qualité de ses eaux et de ses paysages. Mais les atteintes à ce patrimoine ne constituent pas une fatalité. Pour renverser cette tendance, il est d'abord nécessaire

de comprendre le fonctionnement des systèmes fluviaux anthropisés". L'organisation spatiale et l'hétérogénéité des caractéristiques texturales, structurales et hydriques des sols, ainsi que leurs évolution temporelle peuvent jouer un rôle majeur vis à vis du fonctionnement des bassins versants. Leur description et l'analyse des relations entre la géométrie des milieux poreux et leur propriétés hydriques pourraient permettre en partie de prévoir et gérer les flux des pollutions et les crues. Une approche unificatrice combinant les outils pédologiques classiques, les géostatistiques et la géométrie fractale sur une toposéquence complète a permis d'étudier l'organisation spatiale et l'hétérogénéité des caractéristiques texturales, structurales (porosité totale) et hydriques (humidité volumique et conductivité hydraulique à saturation) des horizons de surface du bassin d'Orgeval. La distribution volumique des pores, leur connectivité ainsi que l'hétérogénéité des arrangements des solides, des pores et des interfaces solides-pores ont été décrites aux échelles emboîtées des macrostructures (centimétrique et millimétrique) et des microstructures (millimétrique et nanométrique). Les données d'analyse d'image, de porosimétrie mercure et de rétention d'eau (en drainage) ont été interprétées à l'aide de la distribution des volumes de pores, de la géométrie fractale et de la théorie de la percolation. L'évolution de la structure et de son organisation, de la stabilité des agrégats à l'eau, de la conductivité hydraulique à saturation et de la capacité de rétention en eau ont été suivies au cours de deux saisons de culture (1993 et 1994). Les horizons de surface du sol lessivé limoneux de la couverture pédologique représentent 80 à 90 % de la surface du bassin versant d'Orgeval. Ils peuvent être subdivisés en trois sous-unités qui s'organisent le long de toposéquences et dont les caractéristiques structurales et hydriques, dépendantes de la teneur en argiles, sont autocorrélées dans l'espace selon des lois d'échelle fractales qui dépendent du type de sous-unité pédologique. Les volumes de pores se réorganisent au cours des cycles saisonniers d'humectation et de dessiccation. A l'échelle des macrostructures (diamètres de pores > 100 µm), les pores les plus gros se réorganisent au profit des pores les plus petits dans la sous-unité la plus argileuse et la porosité de transfert augmente dans les sous-unités limoneuses. A l'échelle des microstructures, les volumes de pores les plus petits se réorganisent au profit des plus gros et l'on observe une augmentation de la connectivité entre les pores. La stabilité des agrégats à l'eau augmente après les périodes de dessiccation les plus longues et la conductivité hydraulique à saturation diminue parallèlement à la formation de croûtes de surface. Pour toutes les sous-unités, la capacité de stockage en eau diminue au cours d'une saison de culture et cette réduction peut être en partie expliquée par une augmentation

de la connectivité entre les pores. Les caractéristiques géométriques de la structure mesurées à des échelles microscopiques peuvent être ainsi reliées à leurs propriétés de transfert lent, à des échelles centimétriques. L'organisation des masses et des interfaces au niveau des microstructures peut être caractérisée à partir d'invariants d'échelle de type fractals, qui dépendent de la texture des sols (notamment de leur teneur en argiles) mais qui n'évoluent pas au cours des saisons de culture. Les sols sont des milieux poreux constitués de pores interconnectés de différentes tailles, à géométries complexes. La structure des sols étudiés peut donc être décrite en appliquant les concepts de la géométrie fractale et de la théorie de la percolation.

**Thèse de Sitapha Diatta présentée à l'Université de Nancy I le 2 Février 1996: les sols gris de bas versant sur granito-gneiss en région centrale de la Côte d'Ivoire: organisation toposéquentielle et spatiale, fonctionnement hydrologique: conséquences pour la riziculture.**

En Afrique de l'Ouest, les vallées intérieures constituent un potentiel très important pour la production agricole en général et rizicole en particulier. L'utilisation rationnelle de cet écosystème passe nécessairement par la compréhension de son organisation pédologique et de son fonctionnement hydrologique. Les deux toposéquences étudiées sur granite dans la zone de transition forêt-savane de la région centre de la Côte d'Ivoire montrent trois couvertures pédologiques bien distinctes. En amont, une couverture pédologique "ferrallitique", constituée par les sols rouges de plateau épais, plus ou moins gravillonnaires s'indurant à leur limite aval, le "biseau cuirassé". Le profil altéro-pédologique a plus de 10m d'épaisseur, l'altération des minéraux primaires y est progressive. Ce profil comprend: 1) un matériau pédoturbé et monosiallitique à altération totale (A et Bt). La CEC rapportée à la fraction argileuse rapproche ce matériau des LAC ("low activity clay"). C'est le sol proprement dit (l à 2 m), exploité par la végétation naturelle et les cultures; 2) un matériau altéritique tacheté, non pédoturbé quasi-monosiallitique (Bg), contenant outre la kaolinite, de rares feldspaths et des micas dans les limons. 3) un matériau non pédoturbé, bisiallitique (IIC) à altération très incomplète. C'est l'horizon "pistaché" ou arène micacée de la lithomarge bien connue dans les régions tropicales à saisons contrastées. Ainsi, notre étude montre que la limite sud de l'altération "pistache" smectique, décrite au Burkina Faso semble se situer dans la zone de transition forêt-savane de Côte d'Ivoire. La présence des matériaux monosiallitiques en surface et quasi-monosiallitiques puis bisiallitique en profondeur pose le problème de la classification des sols rouges de la région. Pour les pédologues et les agronomes, qui ne considèrent que la partie monosiallitique à LAC, ces sols rouges sont ferrallitiques. Pour les altérologues, qui

prennent en compte l'ensemble du profil altéro-pédologique, cela n'est pas le cas. En aval, une couverture pédologique hydromorphe, celle des sols gris sableux du bas versant, est constituée par deux matériaux fortement contrastés: un superficiel très sableux et pédoturbé, l'autre pédoturbé, smectique, argileux et compact. C'est "l'horizon vert pistache" (HVP). Une arène micacée lui fait suite vers le bas, en continuité avec la lithomarge des sols rouges "ferrallitiques". Cette couverture hydromorphe, est organisée en deux zones bien nettes: une zone amont à sols sablo-argileux et fertilité relativement élevée, une zone aval à sols sableux à sables grossiers et à fertilité très faible. Dans le bas-fond, une couverture pédologique colluvio-alluviale à sols hydromorphes, smectiques est constituée par deux matériaux: le premier superficiel, pédoturbé, est allochtone, le deuxième, pédoturbé en surface et non pédoturbé en profondeur est autochtone. L'étude du fonctionnement hydrologique des sols gris de bas versant montre la présence de deux nappes phréatiques. Une est perchée et repose sur HVP, tandis que l'autre est localisée dans l'altérite profonde. Les deux nappes s'écoulent de l'amont vers l'aval en transportant des éléments fins (smectite, kaolinite, goethite, feldspaths, quartz) provenant de HVP et IIC. Les deux nappes paraissent indépendantes. Cependant, les profils hydriques établis à la sonde à neutrons montrent qu'une mince pellicule d'eau circule sur l'HVP plusieurs mois après la fin des pluies; cela semble indiquer que la nappe perchée est en partie alimentée depuis l'amont par la nappe d'altérite. La nappe d'altérite est peu influencée par le régime des pluies et gonfle régulièrement depuis le début des pluies pour culminer en fin de deuxième saison. Les

oscillations de la nappe perchée sont fortement influencées par la répartition bimodale des précipitations qui l'alimentent. Dans la partie basse des sols gris, la profondeur de la nappe perchée fait ressortir deux zones: une zone aval où le quasi-affleurement de la nappe en améliorant l'alimentation hydrique du riz compense largement la faible fertilité minérale et une zone médiane à nappe profonde et à fertilité extrêmement faible. La zone médiane constitue une discontinuité physique, chimique et hydrologique du "continuum rizicole" du bas versant. Les relevés pédologiques ont montré que l'HVP a une surface ondulée dans un site et régulière dans l'autre. Ceci commande largement l'écoulement et la forme du volume mouillé par la nappe. Lorsque la surface est régulière l'écoulement se fait de façon uniforme et l'épaisseur de l'eau augmente d'amont en aval. Lorsque cette surface est ondulée, l'écoulement se fait suivant des directions préférentielles: dans les dépressions de l'HVP, la lame d'eau est épaisse et perdure tandis qu'elle est mince et fugace sur les parties hautes. Ainsi, la forme de l'HVP a une grande influence de sur l'alimentation hydrique du riz. Les rendements obtenus dans les zones hautes de la surface ondulée sont généralement plus faibles. Dans les zones médiane et amont où la nappe devient trop profonde pour permettre la culture du riz, d'autres cultures (pérennes ou annuelles) à enracinement puissant peuvent, alors, mettre en valeur la nappe perchée. Les sols gris autorisent donc une diversification des cultures dans les bas versants des vallées intérieures du socle granitique tropical ouest africain. L'apport d'engrais est primordial pour compenser la pauvreté native de ces sols.

## CALENDRIER DES MANIFESTATIONS SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES

**Réseau Erosion, 14<sup>ème</sup> journées, 19 - 22 août 1997 au Québec: première annonce.** Le sol et l'eau, deux ressources à gérer en interrelations: impacts des pratiques agricoles sur la qualité des sols et des eaux, influence des dispositifs antiérosions sur la conservation du sol et de l'eau, efficacité et améliorations des stratégies traditionnelles de gestion de l'eau et de la fertilité des sols, échelles d'approche de la conservation des sols et des eaux: contacts: Eric Roose, réseau érosion ORSTOM, BP 5045, 34032 Montpellier, tel 04 67 61 74 00 fax 04 67 61 75 94 , e-mail: [viala@orstom.orstom.fr](mailto:viala@orstom.orstom.fr)  
<http://www.agr.gouv.qc.ca/mapaq/sols/reseau.html>

**Tillage Translocation & Tillage Erosion, International Symposium, 24-25 juillet 1997, à Toronto, Canada: annonce et appel à communication,** organisé par American Soil Science Society, Canadian Soil Science Society et International Soil and tillage Recherche Organization,(ISTRO). Contacts: David Lobb Eastern

Canada Soil and Water of Moncton, RR#4 Grand Falls, New Brunswick EOJ 1M0, Canada, tel 506 473 6570 fax 506 473 6579; [dlobb@netins.net](mailto:dlobb@netins.net); [http://www.cuslm.ca/tillage\\_erosion/](http://www.cuslm.ca/tillage_erosion/)

**GEOFCAN, colloque 11-12 septembre 1997 à Bondy, France, deuxième circulaire et appel à communications** (avant le 15 mars 1997): Géophysique des sols et des formations superficielles; ce colloque fera le point sur l'utilisation des méthodes géophysiques (prospection électrique, électromagnétique, radar géologique) pour l'étude de l'organisation, du fonctionnement et du comportement des sols et des formations superficielles naturelles ou anthropisées; il est organisé par le réseau GEOFCAN. Contacts: GEOFCAN, ORSTOM, 32 avenue Henri Varagnat, 93143 Bondy cedex, Yves Albouy et Jean-Pierre Montoroi, tel 01 48 02 55 55 et 55 33, fax 01 48 47 30 88, e-mail [albouy@bondy.orstom.fr](mailto:albouy@bondy.orstom.fr) et [montoroi@bondy.orstom.fr](mailto:montoroi@bondy.orstom.fr)

## **HISTOIRE DE L'AGRONOMIE**

Le cinquantenaire de l'INRA est aussi celui de la parution du livre d'Albert Demolon « évolution scientifique de l'Agriculture Française ». Voici à cette occasion le témoignage du prix Nobel S.A. Wachsman, sur un de ceux qui ont le plus oeuvré pour la création de l'INRA et qui a été le fondateur de l'AFES.

Dans son livre "Ma vie avec les microbes" dans la traduction de la deuxième édition de 1958, page 174, le célèbre prix Nobel Seldam A. Wacksman, microbiologiste du sol, raconte: « *Nous étions reçus à bras ouverts par d'autres scientifiques en France, notamment par Demolon à Versailles. Lui et sa femme, une géorgienne de naissance qui parlait délicieusement le russe, nous accueillirent avec une hospitalité charmante. Nous passâmes la journée à Versailles, visitant les palais, et, ce qui m'intéressait le plus, le jardin d'essai et les laboratoires où Demolon faisait des recherches sur la fixation de l'azote par les légumes. C'est un problème d'ordre pratique, qui a beaucoup d'importance, surtout en France pour certaines catégories de sols appauvris. Demolon s'exprimait bien en anglais.*

*Blessé de guerre, il critiquait, peut-être pour cette raison, très sévèrement les travaux de certains savants allemands, ou de ceux qui étaient influencés par les allemands. Excellent savant, il connaissait très bien les besoins de l'Agriculture Française et les moyens indispensables pour apporter une amélioration. Son visage amaigri, aux traits tirés et les lunettes noires, qu'il portait à cause d'une blessure de guerre aux yeux lui donnait un certain air méphistophélique qui dissimulait une personnalité charmante. »*

La connaissance du russe par Madame Demolon lui a permis d'informer son mari des travaux des agronomes russes. Il a fait traduire en 1946 le traité de chimie du sol de Pruanichnikov dont certains exemplaires dactylographiés doivent subsister dans les bibliothèques de l'INRA. De même l'action de Demolon en faveur de la pédologie est certainement en relation avec ses voyages en URSS où la présence de sa femme devait faciliter les contacts et la compréhension réciproque.

Jean Boulaine

---

### **Rédacteur de la Lettre de l'Association:**

Jean-Pierre Rossignol, ENITHP-ENSH, Science des Sols et des Substrats, 2 rue Le Nôtre, 49045 Angers cedex 01, tel: 41 22 54 21, fax: 41 73 15 57. E-mail: rossignol@angers.inra.fr

### **Secrétaire Général de l'AFES:**

Micheline Eimberck, AFES, INRA domaine de Limère, avenue de la Pomme de Pin, 45160 Ardon, tel/fax: 38 76 49 69, E-mail: afes@orleans.inra.fr