



HAL
open science

Lettre du Gis Sol N°3

Antonio Bispo, Jacques Thorette, Dominique Arrouays, Emmanuel Grolleau,
Nathalie Schnebelen, Gérald Yart, Didier Rat, Eric Vindimian, Michel Robert,
Jean-Claude Lacassin

► **To cite this version:**

Antonio Bispo, Jacques Thorette, Dominique Arrouays, Emmanuel Grolleau, Nathalie Schnebelen, et al.. Lettre du Gis Sol N°3. 2004. hal-04335539

HAL Id: hal-04335539

<https://hal.inrae.fr/hal-04335539v1>

Submitted on 11 Dec 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

Editorial

Le Réseau de Mesure de la Qualité des Sols (RMQS) continue de se déployer sur le territoire national, analysant et stockant, dans des conditions normalisées, des échantillons, qui permettront de dresser un état du sol, et par la suite, de mener des études complémentaires liées à de nouvelles problématiques environnementales ou à des progrès dans des méthodes d'analyse. Simultanément, la cartographie pédologique labellisée IGCS (Inventaire Gestion Conservation des Sols) permet dans les régions la mise au point d'indicateurs de sensibilité des sols à l'usage des phytosanitaires, utiles à la décision environnementale.

Des progrès se réalisent aussi dans le domaine de la composante biologique des sols avec deux projets de normalisation d'où émergeront peut-être des bio-indicateurs pour le sol.

Les travaux entrepris par la Commission Européenne dans le cadre de sa « stratégie thématique pour la protection des sols », sont aujourd'hui arrivés à leur terme et devraient permettre une meilleure prise en compte du sol dans la PAC, en particulier lors de l'attribution des aides à l'agriculture ou au développement rural.

Tous les efforts de structuration des projets et de mutualisation des moyens entre les acteurs commencent à porter leurs fruits et l'on peut espérer que la fin 2004 et l'année 2005 verront émerger les premiers résultats nationaux relatifs à l'état environnemental des sols.

*B. TREGOUET
Directeur de l'Ifen*

de contrôle consistera en une analyse des échantillons anciens avec la nouvelle technique.

Pour pouvoir « remonter le temps » :

on ne connaît pas a priori la gamme future des analyses qui nous seront demandées. Dans 30 ans par exemple, on découvrira peut être l'importance d'un nouvel élément dont on cherchera à connaître l'évolution a posteriori ; ou encore, des éléments aujourd'hui non mesurables, parce que présents à des concentrations inférieures aux seuils de détection des appareils, le deviendront peut-être. Il est donc important de conserver la « mémoire » actuelle de nos sols, de façon à pouvoir réaliser des analyses a posteriori.

Pour constituer une banque de matériaux pour la recherche :

plus de 4000 échantillons géoréférencés, d'histoire et de caractéristiques connues, seront disponibles. Les chercheurs qui désireront accéder à ces matériaux, par exemple pour des études de spéciation des éléments, ou pour la calibration de méthodes analytiques, pourront en faire la demande auprès du Gis Sol.

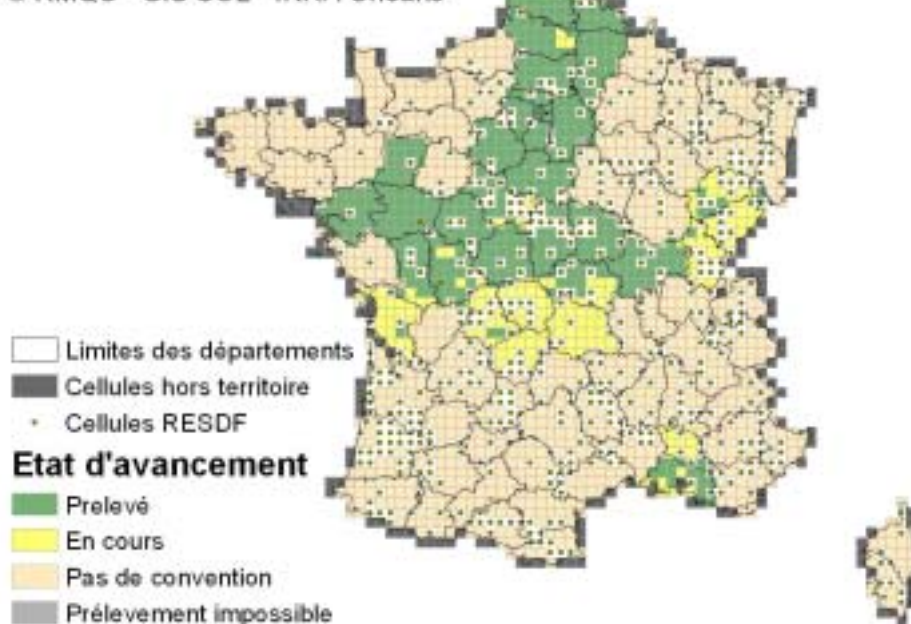
Le conservatoire national d'échantillons de sol

Le Réseau de Mesure de la Qualité des Sols (RMQS) est fondé sur un maillage du territoire permettant un suivi régulier de l'évolution des sols de France. Dans le cadre de ce programme un conservatoire national d'échantillons de sols a été mis en place à l'INRA d'Orléans.

Un conservatoire pour quoi faire ?

Pour repérer et/ou corriger des dérives analytiques à long terme : sur le long terme, les appareils, les techniques d'extraction, les normes, changent. Il est alors important de contrôler, lorsque l'on observe des évolutions entre des résultats analytiques obtenus à deux dates, si ces évolutions sont le fait d'un changement réel des caractéristiques du sol, ou bien si elles sont liées à ce type de dérive analytique à long terme. L'un des moyens

Etat d'avancement au 26/04/2004
© RMQS - GIS SOL - INRA Orléans



RESDF : Réseau Européen de Suivi des Dommages Forestiers



Salle de séchage

Mise en œuvre

Tous les échantillons du RMQS sont stockés dans ce conservatoire. Dès leur réception, l'intégrité des échantillons est contrôlée. Leur provenance et les conditions de prélèvement sont enregistrées dans la base de données. Ils sont ensuite immédiatement placés en salle de séchage en conditions contrôlées de température et d'humidité.

Les échantillons secs sont échantillonnés à la main, et un sous-échantillon représentatif est tamisé à 2 mm. Celui-ci est pesé, enregistré et contrôlé, puis expédié au Laboratoire d'Analyses de Sols de l'INRA d'Arras. Le reste de l'échantillon (8 à 10 kg par couche prélevée) est ensuite pesé, puis stocké dans des seaux en plastique alimentaire opaques référencés par un code barre et par leur position au sein de l'aire de stockage. Les seaux sont conservés à l'abri de la lumière, de l'humidité et des écarts de température.

Un conservatoire avec quels moyens ?

Le conservatoire a été construit grâce à un cofinancement INRA-Région Centre. La plupart de ses équipements (environ 100K€ d'équipements) ont été financés par le Gis Sol. Un technicien et deux adjoints techniques travaillent à temps plein à la gestion et à la préparation des échantillons,

sous la responsabilité des ingénieurs chargés du programme RMQS.

Claudy.Jolivet@orleans.inra.fr
Line.Boulonne@orleans.inra.fr



Archivage dans le conservatoire

Alsace

Classification des bassins versants en fonction de leur sensibilité aux produits phytosanitaires

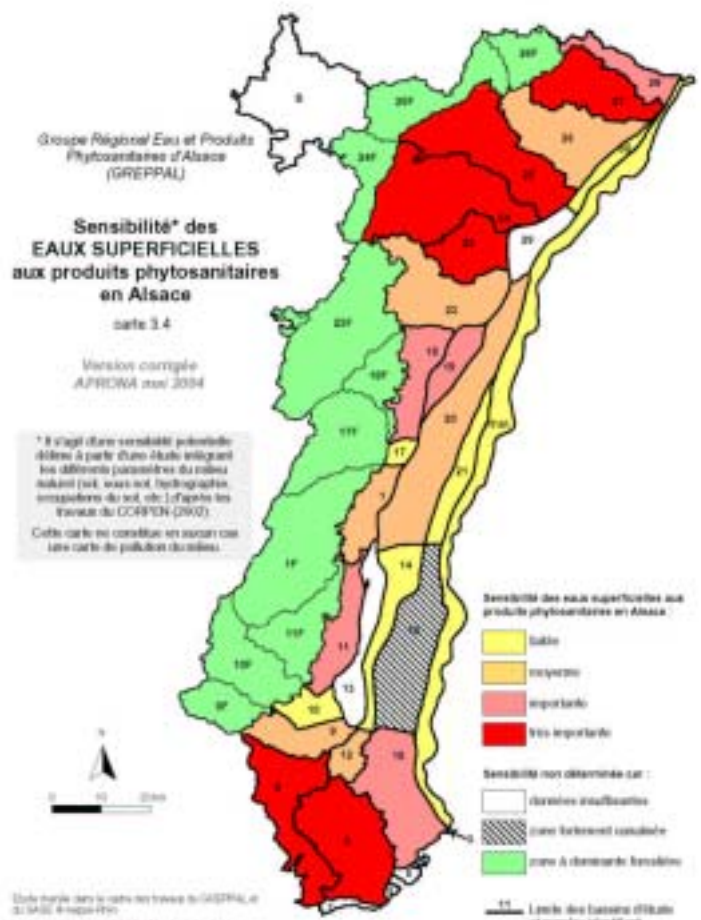
Le Groupe Régional Eau et Produits Phytosanitaires d'Alsace, à la demande du préfet de Région, a commandé un travail de "Classification des bassins versants alsaciens vis-à-vis du risque de pollution diffuse", afin d'optimiser la mise en place d'actions visant à réduire les pollutions des eaux superficielles et souterraines par les produits phytosanitaires.

L'étude, qui a été réalisée par l'APRONA (Association pour la PROtection de la Nappe phréatique de la plaine d'Alsace) et l'ARAA (Association pour la Relance Agronomique en Alsace), porte sur toute la région (8300 km²) avec des problématiques eaux superficielles et eaux souterraines distinctes. Un découpage en 32 bassins versants a été réalisé à partir de la BD Carthage d'une part, et d'une prise en compte des zones d'influence hydrographique de la nappe (celle-ci couvre 1/3 de la surface régionale), et de la densité du réseau hydrographique d'autre part.

Ce travail a été permis notamment grâce à l'existence des données IGCS sur les sols sur un peu moins de 2/3 de la région. Ces données sur les sols établies au 1/100 000 à partir des guides des sols d'Alsace (région Alsace), répondent bien à un besoin de diagnostic à l'échelle régionale.

L'étude réalisée en 2002 en Alsace s'est appuyée sur l'expérience menée par Sol Info Rhône-Alpes en 2001 ainsi que sur des réflexions méthodologiques du CORPEN (Comité d'Orientation pour des Pratiques agricoles Respectueuses de l'Environnement) qui travaille à l'élaboration d'une méthode de diagnostic régional.

Elle s'est limitée à l'évaluation d'une sensibilité potentielle



des bassins versants aux produits phytosanitaires en appliquant une méthode reposant sur une connaissance qualitative des processus en jeu.

La sensibilité a été déterminée à partir de la vulnérabilité (prise au sens d'une aptitude d'une ressource en eau à être atteinte par une pollution) modulée par les phénomènes de dilution potentielle de la pollution par les masses d'eau.

L'évaluation de la vulnérabilité des bassins versants quant-à-elle, a été réalisée en trois étapes principales :

1 : Définition des modes d'écoulements et répartition des flux d'eau vers les eaux superficielles ou vers les eaux souterraines, à partir d'une combinaison des données de pentes (BD ALTI IGN) et de caractéristiques des sols (extractions de BDsols IGCS Alsace combinée à une expertise (Sol Conseil et ARAA) pour obtenir des notes de battance, perméabilité du sol en surface, hydromorphie, présence d'une rupture de perméabilité) et pour deux saisons climatiques différenciées par le régime des précipitations.

2 : Modulation par la prise en compte du temps de transfert des flux d'eau vers la ou les ressources exposées (données sur les densités du réseau hydrographique, le drainage agricole, l'épaisseur de la zone non-saturée).

3 : Modulation par l'occupation du sol (données Corine Land Cover).

Au final, l'étude conduit à deux cartes synthétiques, « sensibilité des eaux superficielles » (présentée page 2) et « sensibilité des eaux souterraines ».

Pour la mise en œuvre de la méthode, la principale limite rencontrée a été la disponibilité des données nécessaires à l'analyse.

Même si la méthode mériterait encore quelques améliorations, elle a permis de bien répondre au besoin de classement relatif des bassins versants. L'étude a ainsi contribué à la cartographie de zones prioritaires à l'échelle de la région, elle constitue :

-une aide à la décision pour la mise en place d'actions dans les zones sensibles, après un diagnostic complémentaire des pratiques à l'échelle locale ;

-une aide pour le choix de secteurs prioritaires pour le renforcement du réseau de surveillance de qualité des eaux superficielles et souterraines vis-à-vis des produits phytosanitaires.

Contact : Rémi Koller - Joëlle Sauter

Association pour la Relance Agronomique en Alsace

araa@bas-rhin.chambagri.fr

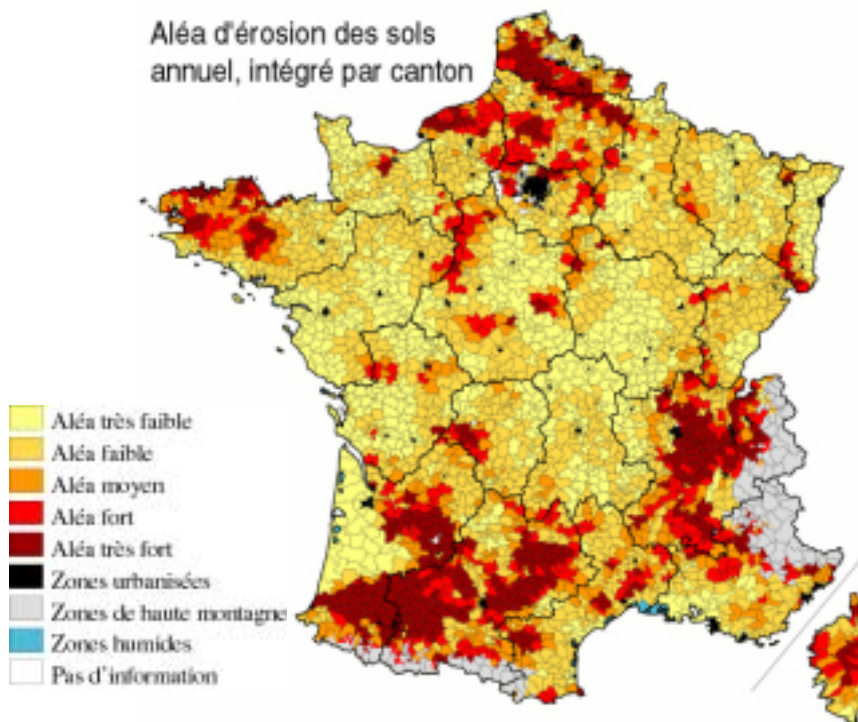
L'érosion hydrique des sols de France, édition 2002

En 1998, l'INRA, l'Ifen et la Direction de la Prévention des Pollutions et des Risques du Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, ont réalisé une synthèse sur l'érosion hydrique des sols de France. Un modèle utilisant des bases de données géographiques de l'INRA et de l'Ifen a été créé par Yves Lebissonnais (INRA, Orléans), afin de calculer l'aléa d'érosion des sols. Cette synthèse exploitait également une base de données des demandes d'indemnisation consécutives aux coulées boueuses (considérées comme catastrophes naturelles).

Le rapport diffusé sur un CD Rom et par internet fut bien accueilli au Congrès Mondial de Science du Sol de Montpellier en 1998. Le modèle fut ensuite adapté et exploité au niveau européen, dans le cadre du projet PESERA (Pan-European Soil Erosion Risk Assessment), et également au niveau régional et départemental (voir Lettre du Gis Sol n°2 : « Atlas de l'aléa d'érosion du département de l'Aisne »).

En 2002, l'étude a fait l'objet d'une réactualisation et le rapport a intégré d'autres aspects de la problématique et, notamment, les moyens d'action et les méthodes de lutte contre l'érosion. Il aborde également les problèmes d'érosion à l'échelle régionale en analysant les résultats pour trois régions types : Haute-Normandie, Alsace, Ile-de-France.

Aléa d'érosion des sols annuel, intégré par canton



Le rapport et les résultats intégrés par canton sont téléchargeables sur le site Web de l'unité de Science du Sol de l'INRA d'Orléans.

Ce rapport devrait désormais être pris en charge par le Gis Sol et devrait faire l'objet d'une réactualisation, notamment

par l'utilisation de la nouvelle version de la couche d'occupation du sol Corine Land Cover et par un bilan des problèmes d'érosion région par région.

Contact :

Yves.Lebissonnais@orleans.inra.fr

jacques.thorette@ifen.fr

L'érosion hydrique des sols de France : adresse de téléchargement du rapport et des résultats par canton :

<http://www.orleans.inra.fr/LeCentre/Unites/ScienceSol/sciensol.html>

PESERA (Pan-European Soil Erosion Risk Assessment) :

<http://www.pesera.jrc.it>



Le site de la commission européenne : <http://europa.eu.int>

La stratégie européenne de protection des sols

Les 19 et 20 Avril derniers se sont tenues les dernières réunions des groupes de travail et du comité de coordination mis en place dans le cadre de la stratégie européenne de protection des sols. Lors du comité de coordination, ont été présentées et discutées les recommandations finales des groupes de travail et tous les rapports ont été mis sur le serveur de la Commission Européenne à la fin mai (voir adresse ci-dessous).

Il est encore trop tôt pour faire la synthèse des résultats, mais l'on peut cependant tirer quelques conclusions partielles et avoir une idée des suites envisagées pour le processus :

1- Le travail effectué en un peu plus d'un an est considérable : il a rassemblé plus de 200 experts. Les documents rédigés (plus de 800 pages) sont déjà consultables sur le site Web de l'Union Européenne et ils donneront lieu à une publication sur l'état des sols européens. Le premier mérite de cette opération est d'avoir fait travailler ensemble les personnes intéressées par les problèmes du sol, que ce soient des scientifiques ou des gestionnaires de l'environnement.

2- La Commission Européenne est soumise à un renouvellement complet en novembre 2004 et la Direction Générale Environnement à des remaniements : les sols devraient passer de l'unité consacrée aux eaux, aux sols et à la mer (responsable P. Murphy) à l'unité agriculture et forêts (responsable M. Hamel initiateur de la première communication sur les sols). Une conséquence est qu'aucune décision ne peut intervenir d'ici là.

3 - Deux solutions sont envisageables pour la suite de la stratégie sur les sols :

- la solution initialement prévue consiste à compléter la communication de juin 2002, qui était assez générale, par plusieurs nouvelles communications

portant sur l'érosion, la matière organique (et la biodiversité), la contamination et la recherche. Pour ce dernier point il est prévu un affichage plus clair des problématiques du sol et de leurs fonctions dans le prochain programme cadre de la DG Recherche. Des directives seraient également rédigées sur la surveillance et le recyclage des déchets (boues, composts).

□ une autre solution proposée aux pays membres et à la nouvelle Commission serait la sortie, en 2005, d'une première version d'une directive cadre sur les sols, qui serait à retravailler au cours des années suivantes, et comprendrait à la fois les recommandations d'action sur les différentes thématiques citées précédemment et les directives filles (surveillance, déchets).

Cette dernière solution aurait l'avantage de faire reconnaître le sol comme une composante à part entière de l'environnement, au même titre que l'eau ou l'air.

Actuellement, un certain nombre de groupes de travail (érosion, matière organique) et de pays membres (Allemagne, Grande Bretagne, Belgique) sont plutôt pour la deuxième solution, à condition que cela ne retarde pas la sortie des directives filles.

Une réunion d'information et de discussion est organisée le 24 juin dans le cadre d'une réunion de l'Association Française pour l'Etude des Sols au Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, avec les principaux experts français.

A la suite de cette réunion, une synthèse de tous les résultats et recommandations des groupes de travail pourra être faite dans la prochaine lettre du GIS. Il serait nécessaire que s'instaurent, ensuite, dans le cadre du GIS Sol et entre les différents ministères, des discussions sur les recommandations de la Commission Européenne.

Michel.Robert@environnement.gouv.fr

La réforme de la Politique Agricole Commune et l'IGCS

Contexte

La reconnaissance au niveau européen de la nécessité d'une politique spécifique pour les sols, concrétisée par la communication de la Commission du 16 avril 2002 intitulée « Vers une stratégie thématique pour la protection des sols », intervient presque simultanément avec la réforme de la PAC, officialisée par l'accord de Luxembourg en date du 26 juin 2003.

Politique des sols

Les travaux menés au niveau européen pour répondre aux objectifs de la stratégie thématique pour la protection des sols, soulignent l'importance du travail réalisé en France sur ces sujets, en particulier dans le cadre de la mise en œuvre des programmes du Gis Sol, IGCS, RMQS et BDAT.

Au niveau national, dans le cadre de la loi « Risques » du 30 juillet 2003, un décret relatif à la protection contre l'érosion liée à certaines pratiques agricoles est en cours d'élaboration.

Politique agricole

Outre une modification profonde des conditions d'attribution des aides directes à l'agriculture, l'accord de Luxembourg modifie les conditions du soutien au développement rural et les renforce dans quelques domaines dont celui de l'application des normes environnementales.

Sur l'aspect environnemental, le règlement « horizontal » (CE n°1782/2003) d'application de la réforme de la PAC, précise (article 5) que « *les Etats membres définissent, au niveau national ou régional, des exigences minimales pour les bonnes conditions agricoles et environnementales, qui prennent en compte les caractéristiques des zones concernées, notamment les conditions pédologiques et climatiques, les modes d'exploitation existants, l'utilisation des terres, la rotation des cultures, les pratiques agricoles et les structures des exploitations ...* », l'annexe IV dudit règlement répertorie quatre thèmes :

- L'érosion,
- La matière organique des sols,
- La structure des sols,
- Le niveau minimum d'entretien.

La prise en compte de l'environnement dans la politique agricole française apparaît en particulier dans la mise en œuvre de *l'agriculture raisonnée*, démarche globale de gestion de l'exploitation qui reconnaît notamment l'érosion, la biodiversité et les paysages au nombre des enjeux identifiés, ainsi que des *contrats d'agriculture durable*, dont l'élaboration nécessite la définition de priorités territoriales au niveau départemental, en référence à la notion de « territoire » définie en fonction d'enjeux environnementaux tels que la qualité des sols.

Prospective

La réalisation des objectifs environnementaux assignés à la politique agricole nécessite, d'une part, une connaissance étendue, régionalisée, harmonisée et fiable des sols et, d'autre part, la définition d'indicateurs pertinents et simples, adaptés aux différents contextes pédo-climatiques, d'une appropriation aisée par les acteurs locaux, au premier rang desquels les agriculteurs.

La cartographie pédologique élaborée dans le cadre du programme IGCS., et conçue comme une référence nationale par un système de labellisation, apporte des réponses en matière de zonage d'aptitudes ou de risques dans des domaines relevant des productions

agricoles et forestières, de l'aménagement et de l'environnement. Elle permet la valorisation des travaux antérieurs, offre un cadre aux processus dynamiques d'enrichissement des données et sert de point de départ à des applications thématiques (voir dans ce numéro l'exemple de l'Alsace).

Si l'achèvement rapide de la cartographie pédologique nationale apparaît primordial, le développement d'applications liées à celle-ci, en réponse aux enjeux environnementaux définis par la politique agricole, constitue un enjeu majeur à prendre en compte simultanément.

Didier.Rat@agriculture.gouv.fr

Un accès à la composante biologique des sols

Lassés de ne faire que des mesures physiques et chimiques sur vos sites ?

Bien sûr vous aimeriez mesurer des paramètres biologiques pour surveiller vos sols, avoir accès à la biodiversité de vos sites ou détecter des impacts liés aux pratiques agricoles et aux pollutions mais vous ne savez pas comment faire ! Ces deux projets de normes, actuellement en cours de finalisation et de traduction, sont faits pour vous !

Les projets de norme ISO 2611-1 et 23611-2 décrivent les étapes préalables nécessaires à l'utilisation des vers de terre, des collemboles et des acariens en tant que bioindicateurs. Jusqu'à présent, l'absence de méthodes normalisées était l'un des principaux freins à l'utilisation de la biologie des sols pour évaluer la qualité des habitats terrestres (comme le sol) par rapport aux sites aquatiques. Ces projets présentent, par conséquent, un grand intérêt pratique d'un point de vue environnemental et agricole.

Le projet de norme ISO 23611-1 décrit une méthode de prélèvement et de manipulation de vers de terre sur le terrain. À l'origine, la méthode décrite et ses variations ont été développées pour des études taxonomiques ou écologiques, visant à élucider le rôle des vers de terre dans différents écosystèmes terrestres. Ces animaux sont indubitablement les

invertébrés du sol les plus importants dans les régions tempérées. Depuis Darwin, leur influence sur la structure du sol (par exemple, l'aération, la capacité de rétention d'eau) et sur les fonctions du sol, comme la décomposition de la litière et le cycle des éléments nutritifs, est bien connue. En raison de leur biomasse souvent très élevée, ils jouent également un rôle majeur dans un grand nombre de réseaux trophiques terrestres.

La norme est utilisable pour les biotopes terrestres dans lesquels il est possible de trouver des vers de terre. Elle regroupe également des informations sur l'écologie des vers de terre et leur utilisation en tant que bioindicateurs dans les références citées dans la bibliographie.

Le projet de norme ISO 23611-2 spécifie une méthode de prélèvement, d'extraction, de conservation et de prétraitement des collemboles et des acariens du sol. Ces groupes sont parmi les plus étudiés en écologie des sols en raison de leur grande abondance et diversité, mais également de leurs rôles : les collemboles et les acariens agissent par exemple en décomposant la matière organique et certains acariens prédateurs jouent un rôle en bout de chaîne trophique du sol. Ces caractéristiques, ajoutées à la bonne connaissance de leur taxonomie doivent favoriser leur utilisation en tant qu'organismes indicateurs.

Les méthodes de prélèvement et d'extraction de la norme s'appliquent à la quasi-totalité des sols. Il est également possible de trouver des informations dans



Photographie : Université Rennes I

la bibliographie de la norme concernant l'écologie des microarthropodes et leur utilisation comme bioindicateurs.

Bien entendu, en lisant ces 2 textes vous ne deviendrez pas des spécialistes du prélèvement, de l'identification et l'interprétation des données mais cela vous permettra d'avoir les éléments de base pour discuter avec vos partenaires et/ou prestataires. L'accès à la composante biologique des sols s'ouvre à vous !

Je peux vous fournir les versions provisoires des textes en cours d'élaboration qui ne préjugent en rien des documents finaux qui seront, eux, accessibles via l'AFNOR ou l'ISO...

antonio.bispo@ademe.fr

La normalisation est une œuvre de longue haleine nécessitant la participation de nombreux spécialistes, n'hésitez pas à vous y investir dans vos domaines de compétences.

Quoi de neuf sur le web ?

Bientôt : le RMQS comme si vous y étiez ...

Une visite virtuelle du RMQS sera bientôt proposée sur le site du Gis Sol. Elle présentera tous les aspects techniques et méthodologiques du projet, de la prise d'échantillons sur le terrain à leur stockage dans le conservatoire en passant par les différentes étapes de leur traitement.

Faites connaître votre site ou partager vos trouvailles sur internet

Si vous avez repéré un site intéressant parlant du sol en France ou à l'étranger, faites le nous savoir (adresse et court commentaire) afin que nous puissions en faire profiter les abonnés à la lettre.

Contacts :

Webmestre : Gérald Yart

Directeur de l'édition web : Dominique Arrouays

Le site du Gis Sol :
<http://gissol.orleans.inra.fr>



Abonnez-vous à la lettre sur le site du Gis Sol

Gerald.Yart@orleans.inra.fr



Téléchargez et donnez votre avis sur le CD Rom Indiquasol

Votre avis nous intéresse. Envoyez vos remarques et suggestions d'amélioration à :
jacques.thorette@ifen.fr ou Emmanuel.Grolleau@orleans.inra.fr

Vient de paraître ...

"Petit lexique de pédologie" ; D. Baize; INRA Éditions ; 272 pages - prix : 35 euros ;

Ce lexique définit plus de 1000 termes spécifiques et donne leur équivalent en anglais. De nombreux encadrés et quelques annexes apportent des compléments ou des développements.

Étude et Gestion des Sols ; Vol. 11, n°1, 2004 ; Numéro spécial : Comportement des couches de surface des sols cultivés ; AFES, Av. de la Pomme de Pin, BP 20619, Ardon, 45166, Olivet France.

Le Groupement d'Intérêt Scientifique sur les sols

Le *Gis Sol* a été créé en 2001. Il regroupe le Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation, de la Pêche et des Affaires Rurales (MAAPAR), le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable (MEDD), l'Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), l'Institut Français de l'Environnement (IFEN) et l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME). Son objectif est de constituer et de gérer un système d'information sur les sols de France répondant, à échéance réaliste, aux besoins régionaux et nationaux, dans le contexte européen. Le *Gis Sol* organise la concertation et la coopération entre ses membres dans le but de concevoir, orienter, coordonner, et s'assurer que se réalisent dans les meilleures conditions, des actions d'inventaire géographique des sols, de suivi opérationnel de leurs qualités, de création et de gestion d'information répondant aux demandes des pouvoirs publics et de la société.

La lettre du Gis Sol

Directeur de la publication :

Bruno TREGOUET (Directeur de l'Ifen)

Equipe de rédaction :

ADEME : Antonio BISPO

IFEN : Jacques THORETTE

INRA ORLEANS/INFOSOL :

Dominique ARROUAYS

Emmanuel GROLLEAU

Nathalie SCHNEBELEN

Gérald YART

MAAPAR : Didier RAT (co-président du Gis Sol)

MEDD/D4E :

Eric VINDIMIAN (co-président du Gis Sol)

Michel ROBERT

Société du Canal de Provence et d'Aménagement de la région provençale : Jean-Claude LACASSIN

Contact Gis Sol :

INRA ORLEANS/INFOSOL

Dominique ARROUAYS

Directeur d'Infosol

Av. de la Pomme de Pin - BP 20619 Ardon - 45166 OLIVET CEDEX

Tél : 02.38.41.78.45

Fax : 02.38.41.78.69

Contact : infosol@orleans.inra.fr

Responsable Communication-édition

IFEN : Jacques THORETTE

Contact : Jacques.thorette@ifen.fr

Tél : 02.38.79.78.78

Fax : 02.38.79.78.60

Réalisation :

IFEN : Sylvie BELLANGER

Contact : sylvie.bellanger@ifen.fr