

L'Institut de Recherche pour le Développement (IRD) est depuis peu un nouveau partenaire du GIS Sol. Cela est avant tout justifié par l'activité de l'Unité VALPEDO, dont le savoir faire permet de compléter le panel du domaine géographique français.

Les sols tropicaux français occupent une surface proche du cinquième du territoire hexagonal, environ 115 000 km<sup>2</sup> sur lesquels vivent plus de deux millions de concitoyens. Ces régions sont particulières au regard de l'expérience métropolitaine des pédologues. La Guyane pose une problématique particulière liée à un domaine continental à climat équatorial. Pour le reste 90 % des populations évoquées vivent en domaine insulaire intertropical, souvent volcanique, donc avec des contraintes physiographiques notables. Ces milieux subissent actuellement l'impact de fortes pressions démographiques sur des surfaces réduites. L'espace cultivable diminue et parfois les exploitations minières extensives ajoutent aux pollutions liées aux divers modes d'exploitation et d'utilisation. Les enjeux de l'usage des sols ne peuvent être ignorés. La nécessité de leur connaissance et d'une offre la plus large possible de cette connaissance ne peuvent pas être institutionnellement écartées.

La collaboration de l'Institut avec l'Unité INFOSOL de l'INRA est déjà bien assise. En complément de cette expérience, notre participation au GIS Sol apporte le savoir-faire de plus de dix années en bases de données sols, bases de connaissances et leurs outils associés.

Jacques BOULÈGUE  
Directeur du département Milieux et  
Environnement, IRD  
dme@paris.ird.fr

## LES SOLS TROPICAUX FRANÇAIS : DE LA COLLECTE À LA VALORISATION DES DONNÉES

L'ORSTOM, devenu par la suite l'IRD, a acquis de grandes quantités de données sur une large variété de sols à travers le monde. Celles sur les sols des DOM-TOM, en particulier, font l'objet, depuis une dizaine d'années, d'un effort de sauvegarde, d'organisation de modernisation et de valorisation.

Au début des années cinquante, l'Orstom a réalisé des travaux de reconnaissances pédologiques en Afrique, à Madagascar, en



Sol ferrallitique ferritique sur péridotite

Nouvelle Calédonie et en Guyane. Ces travaux effectués à l'initiative de l'organisme, implanté sur place, ont été autofinancés dans la majorité des cas, bien que les documents produits ne le signalent généralement pas. Au cours des deux décennies suivantes, la cartographie s'est étendue aux deux départements antillais et aux îles du Pacifique, à la demande de différents services de l'Etat. Les cartes produites s'accompagnent de notices décrivant les sols, précisant leurs caractéristiques physico-chimiques, leurs contraintes édaphiques et leurs potentialités agricoles.

En Guyane le climat équatorial est à l'origine d'une intense altération des roches qui conduit à des paysages morphopédologiques assez peu diversifiés et caractéristiques des milieux équatoriaux issus de formations du socle précambrien. A l'inverse, les milieux insulaires tropicaux et volcaniques des Antilles, de l'Océan Indien et du Pacifique, présentent une grande diversité de sols et de paysages liée à celles des matériaux parentaux, à leur âge et aux conditions locales du climat. A l'intérieur même de ces petits territoires insulaires la variabilité des sols est très grande.

La Nouvelle Calédonie constitue un domaine caractérisé par l'existence de roches ultrabasiques présentes sur un tiers du territoire. Lors de leur altération la disparition, la concentration et la redistribution de certains éléments (nickel, chrome, magnésium et surtout fer...) modèlent des paysages particuliers avec des associations sols/végétation spécifiques.

Certains sols ferrallitiques peu épais des îles Loyautés sont présents sur des calcaires

coralliens soulevés et se caractérisent par leur richesse en aluminium. Ils ont pour origine l'altération de ponces basaltiques retenues dans les anciens lagons.

Signalons également que certains atolls coralliens du Pacifique recèlent de vrais sols d'origine anthropique. La grande diversité des sols et des

scapes est donc le trait le plus marquant de ces régions.

A partir des années 1980-90, on constate à l'IRD un ralentissement des activités pédologiques de prospections et inventaires cartographiques. Cependant, depuis une dizaine d'années, l'accent est mis sur la nécessité de sauvegarder, moderniser et valoriser les acquis anciens à des fins de conservation des ressources naturelles et de protection de l'environnement. Cela se traduit par la création de bases de données géoréférencées sols/environnement et de bases de connaissances, permettant une meilleure accessibilité aux données et une large diffusion des informations.

Michel.Brossard@mpl.ird.fr  
Alain.Beaudou@bondy.ird.fr

## STOCK DE CARBONE DES SOLS DES DOM/TOM

Les bases de données d'inventaire géographique des sols des DOM-TOM sont utilisées, en particulier, pour calculer les stocks de carbone des sols et les flux qui leurs sont liés dans le cadre des obligations françaises vis-à-vis de la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques.

Le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, conscient du besoin de connaissances sur le fonctionnement des sols et de son rôle vis-à-vis de l'environnement et de la production agricole, a lancé dès 1998 le programme de recherche GESSOL (GESTion des SOLs). Dans le cadre de ce programme, un projet intitulé "Déterminants des stocks de carbone des sols des Petites Antilles (Martinique, Guadeloupe). Alternatives de séquestration du carbone et spatialisation des stocks actuels et simulés" a permis de dresser pour la première fois des cartes digitales d'utilisation des terres mais surtout des stocks de carbone des sols de la Martinique.

La réalisation de ces cartes a été rendue possible par une coopération entre l'IRD et l'INRA Infosol dans le cadre du programme IGCS. Cette première utilisation concrète qui concerne la Martinique n'est que le début d'une collaboration ayant pour but la mise en bases de données des cartes des DOM-TOM

et leur application à la séquestration du carbone. Les études portant sur les déterminants et les niveaux des stocks de matière organique (appréhendés à travers les stocks de carbone) sont d'une importance capitale pour évaluer la

Carte des stocks de carbone de la Martinique pour une situation moyenne entre 1970 et 1980 et qui correspond à un total d'environ 12 millions de tonnes de carbone dans le premier mètre de sol.

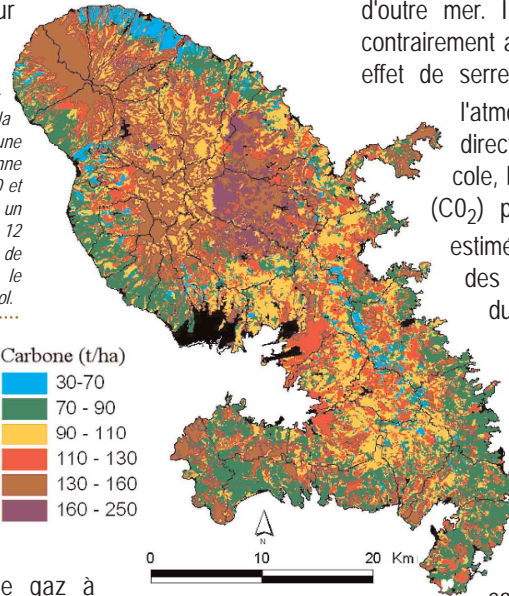
durabilité des systèmes et leur impact sur l'environnement, dont les émissions de gaz à

effet de serre. En effet, concrètement, la France doit, dans le cadre de ses obligations vis-à-vis de la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques, établir périodiquement une Communication Nationale qui comprend l'inventaire des gaz à effet de serre émis par les différents secteurs "énergie", "procédés

industriels", "utilisation de solvants et d'autres produits", "agriculture", "Utilisation des Terres, Changement d'affectation des terres et Forêt" (UTCFC) et "déchets". Cet inventaire concerne évidemment les départements d'outre mer. Il faut toutefois préciser que contrairement aux flux nets des autres gaz à effet de serre (N<sub>2</sub>O et de méthane) vers

l'atmosphère qui sont inventoriés directement pour le secteur agricole, les flux de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) pour les sols agricoles sont estimés à partir des changements des stocks de carbone en fonction du mode d'utilisation du sol et de leurs gestions. Ainsi seule la numérisation de bases de données et de cartes des sols, et son utilisation avec des cartes d'usages, permettra d'amener de premières réponses pour le secteur UTCFC des DOM. Ces cartes de stocks de carbone pourront aussi servir de support de comparaison à des approches plus complexes comme celles basées sur de la modélisation des dynamiques du carbone.

Martial.Bernoux@mpl.ird.fr  
Eric.Blanchart@mpl.ird.fr



## LES TECHNIQUES UTILISÉES PAR VALPEDO ET L'ÉTAT D'AVANCEMENT DES TRAVAUX SUR LES TERRES TROPICALES FRANÇAISES

L'unité VALPEDO de l'IRD met à disposition des données concernant les sols des DOM-TOM, ainsi que celles des autres régions tropicales et intertropicales. Sa participation au Gis Sol facilite la sauvegarde des données et la mise en place de passerelles entre les différents modèles de données pédologiques. Ces avancées concernent également les partenaires africains de l'Institut. Les premiers résultats, qui concernent Wallis et Futuna, sont accessibles sur le site de l'IRD.

### LES TECHNIQUES

L'Unité VALPEDO a pour objectif l'actualisation et la valorisation des données pédologiques et environnementales des régions tropicales et intertropicales. Une base de données spécifique (VALSOL) tenant compte de la très grande diversité des données collectées et de leur organisation a été mise en place. Les développements informatiques se sont appuyés le plus possible sur des outils du domaine public, dans un souci d'adaptabilité, de facilité d'usage mais surtout de transmission des méthodes et des

savoirs. Des interfaces html de saisie et de modification, paramétrables en fonction des données, permettent de gérer les informations via internet ou intra-net. La gestion et mise à jour de la base de données est sous le contrôle exclusif de l'administrateur de la base de données.

L'Unité dispose de données pédologiques et cartographiques à différentes échelles des terres tropicales françaises. Les documents cartographiques, géoréférencés et saisis dans des Systèmes d'Information Géographique, (SIG), sont intégrés et reliés aux données sémantiques de la base VALSOL. Cela permet une analyse spatiale des



Paysage de plaines marécageuses et ferrugineuses surélevées dominées par des sommets montagneux périodiques

Illustration de l'information correspondant à un paysage

données et la production de cartes pédologiques, agropédologiques ..., qui alimentent le site WEB et MIRURAM (voir article en page 4.)

### L'Unité VALPEDO de l'IRD

Afin de capitaliser, valoriser, diffuser et actualiser les données sols et environnement de l'IRD, l'Unité VALPEDO a créé et mis en place une base de données sol/environnement (VALSOL) associée à des systèmes d'information géographique et à une base de connaissance (MIRURAM). VALPEDO participe à des expertises et à des actions de recherche avec des partenaires français et étrangers. Les outils qui ont été produits et qui sont en constante évolution permettent d'offrir une sauvegarde des connaissances pédologiques antérieures, d'intégrer les travaux récents et en cours, avec une souplesse qui tient compte des conditions propres aux équipes partenaires et de l'évolution technologique.

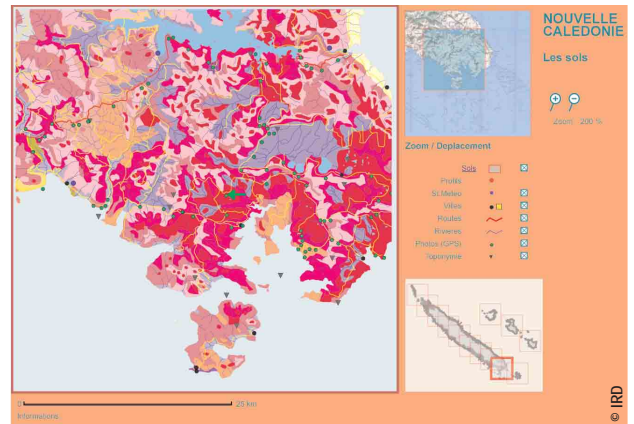
La collaboration avec l'INRA (unité INFOSOL) qui a débutée en 2001 s'est intensifiée en 2003 et nous a conduits à concevoir un projet de recherche pour la réalisation d'un module de transfert des données entre les bases de données sols/environnement de l'INRA (DONESOL) et de VALPEDO (VALSOL). Parallèlement, nous avons créé un module de transfert de données au format STIPA, utilisé en Afrique, vers VALSOL afin d'aider à sauvegarder des données de nos partenaires africains.

**LES RESULTATS**

La Nouvelle Calédonie : la réalisation d'une synthèse sur les sols et les paysages des trois provinces du Territoire a débuté en 2004 et sera achevée début 2007. Elle s'appuie sur les études antérieures de l'ORSTOM réalisées entre 1950 et 1990. L'objectif est la mise en place d'un SIG associé à une base de

données sol/environnement et à une base photographique (incluse dans VALSOL), puis la réalisation d'une base de connaissances permettant d'accéder à la totalité des informations présentes concernant les paysages et les sols ainsi que leurs possibilités d'utilisation (MIRURAM).

La Martinique : ce chantier a été engagé en 2005. En partie initié par INFOSOL dans le cadre d'une spatialisation du carbone des sols (voir article en page 2), il est actuellement totalement repris afin d'intégrer l'ensemble des connaissances produites sur cette île. Il se poursuivra au cours de l'année 2006.



Carte pédologique de Nouvelle Calédonie 1/200 000 (format Svg)

sur financement du Secrétariat d'Etat à l'Outre-Mer. Les données et résultats ont été formulés et organisés de façon à permettre une corrélation avec la méthodologie de 1986, donnant ainsi la possibilité d'utiliser les anciens documents. Les principales données sont accessibles sur le site internet de VALPEDO.

La sauvegarde des données pédologiques des autres territoires se poursuivra dans le cadre du second mandat du GIS Sol.

[Alain.Beaudou@bondy.ird.fr](mailto:Alain.Beaudou@bondy.ird.fr)  
[Herve.LeMartret@mpl.ird.fr](mailto:Herve.LeMartret@mpl.ird.fr)

	% de cartographie réalisée	Superficie km <sup>2</sup>	Densité hab.km <sup>2</sup>
<b>Départements et régions</b>			
Guadeloupe	100	1.704	248
Guyane	10	86.504	2
Martinique	100	1.128	338
Réunion *	100	2.512	282
<b>Collectivités</b>			
Mayotte	100	374	428
Polynésie Française	38	4.200	58
Wallis Futuna	100	211	71
Nouvelle Calédonie	100	18.575	11
<b>TOTAL</b>		115.252	198

Wallis et Futuna représentent le plus petit territoire peuplé de l'outre-mer français. Il rassemble deux îles principales, de très petites dimensions, éloignées de 250 km et situées à plusieurs centaines de kilomètres des îles Fidji, Samoa et Tonga. Ce territoire fait partie de l'Océanie polynésienne. L'étude morpho-pédologique

Etat des cartographies des sols réalisées par l'IRD et le CIRAD (\*)

**ECHOS EUROPÉENS**



**La contamination des sols : problème n°1 pour plus de 60% des européens**

La Commission européenne a questionné les citoyens européens sur les problèmes liés à la dégradation des sols. Deux questionnaires étaient disponibles, un pour les citoyens et un pour les organisations (spécialistes ou organismes publics et privés). Les réponses obtenues, 1206 et 662 respectivement pour

les questionnaires "citoyens" et "organismes", mettent clairement en évidence que la préoccupation n°1 des Européens est la contamination des sols. Pour les autres menaces, la perception est différente entre les citoyens et les organisations; la perte de biodiversité étant quant à elle la seconde menace la plus préoccupante pour les citoyens alors qu'elle n'est que la cinquième pour les organisations.

[Antonio.Bispo@ademe.fr](mailto:Antonio.Bispo@ademe.fr)  
[Didier.Rat@agriculture.gouv.fr](mailto:Didier.Rat@agriculture.gouv.fr)

**Commission Européenne : une directive "Sol" en 2006 ?**

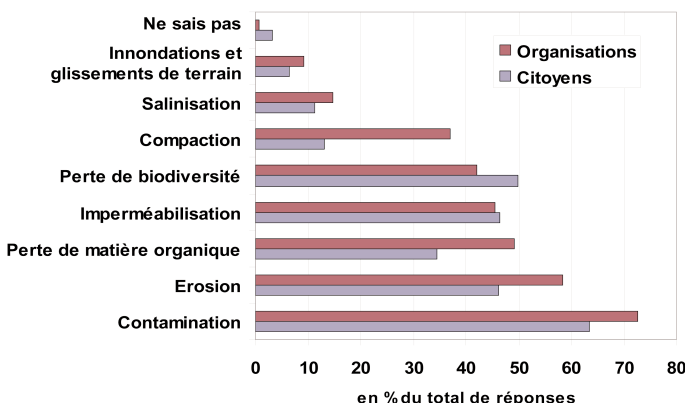
M. Stavros Dimas, membre de la Commission, chargé de l'environnement, a présenté (16/02/2006) les grandes priorités en matière d'environnement pour 2006 : changement climatique, biodiversité, éco-innovation et amélioration de la législation.

Le texte confirme la très probable publication d'une directive sur les sols au courant de l'année 2006 : "La politique environnementale continuera de jouer un rôle dans l'amélioration du processus législatif, notamment grâce aux deux stratégies thématiques sur l'environnement qui seront présentées, dans les mois qui viennent, au sujet de la protection du sol et de l'utilisation durable des pesticides".

Pour plus d'information, voir la rubrique environnement sur le site :

<http://europa.eu.int>

[Jacques.Thorette@ifen.fr](mailto:Jacques.Thorette@ifen.fr)



## SUR LE WEB : LE SITE MIRURAM VALPEDO

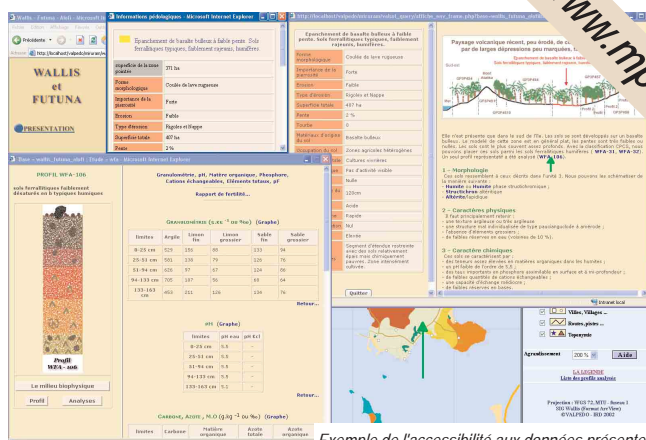
Le site Web, **MIRURAM VALPEDO** est constitué de pages Html générées par un lien dynamique avec la base de données VALSOL. Ces pages donnent accès à l'ensemble de l'information pédologique à partir de liens textuels ou de documents cartographiques interactifs.

Les objets géographiques présents dans cette base sont affichés sur le WEB au format SVG (Scalar Vector Graphic) en fonction de la requête demandée. Cette technologie permet d'effectuer des agrandissements d'une zone sans perte de qualité. Elle offre également la possibilité d'afficher les informations relatives à l'élément sélectionné sur la carte par un simple "clic" de la souris en associant des événements aux entités du document SVG. L'exemple présenté ici montre la carte des sols de Wallis Futuna et Alofi.

L'unité cartographique pointée par l'utilisateur est détaillée dans une première fenêtre avec un schéma du paysage, ses caractéristiques et la position de cette unité dans ce paysage. Les profils représentatifs de cette unité peuvent être affichés (description du profil,

analyses, ...).

Cette technologie permet un cheminement simple à travers une information riche et complexe.



Exemple de l'accessibilité aux données présentes dans la base VALSOL (Wallis et Futuna) à partir de la carte et de sa légende

Herve.LeMartret@mpl.ird.fr  
Alain.Beaudou@bondy.ird.fr

## PUBLICATIONS

### The Soil Atlas of Europe 2005

L'atlas des sols d'Europe, publié par la Commission Européenne, est le résultat de plus de 20 ans de collaboration entre des pédologues européens. En 128 pages, illustrées de cartes, tableaux et photographies, il décrit toute la richesse du patrimoine sol de l'Europe et les précautions à prendre pour le préserver. Il est destiné à un très large public, non spécialisé.

Pour plus d'information voir : [http://eussoils.jrc.it/projects/soil\\_atlas/](http://eussoils.jrc.it/projects/soil_atlas/)  
Christine.Le-Bas@orleans.inra.fr



### INDIQUASOL 2005

Mise à jour de la base de données d'indicateurs et descripteurs de la qualité des sols, et de l'environnement, calculés sur la maille de 16 km de côté du Réseau de Mesures de la Qualité des Sols. Cartographie interactive sur le site de [www.gissol.fr](http://www.gissol.fr)

Benoit.Toutain@orleans.inra.fr

## CONFÉRENCES - FORMATIONS

**Initiation à l'utilisation des bases de données sur le sol** : stage s'adressant à toute personne, non spécialiste du sol, souhaitant intégrer le sol dans des problématiques territoriales ; 21-22 juin 2006, Futuroscope, Poitiers.

Information : [Nathalie.Schnebelen@orleans.inra.fr](mailto:Nathalie.Schnebelen@orleans.inra.fr)

**Formation à l'utilisation de la base de données Donesol** : destinée en priorité aux personnes qui utilisent ou qui seront amenées à utiliser DoneSol ; 2-4 octobre 2006, INRA, Orléans.

Information : [Anne.Richer-de-Forges@orleans.inra.fr](mailto:Anne.Richer-de-Forges@orleans.inra.fr)

Voir aussi le calendrier des formations sur [www.gissol.fr](http://www.gissol.fr), rubrique formation.

### Le Groupement d'Intérêt Scientifique sur les Sols

Le **Gis Sol** a été créé en 2001. Il regroupe le Ministère de l'Agriculture et de la Pêche (MAP), le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable (MEDD), l'Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), l'Institut Français de l'Environnement (IFEN), l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME) et l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD). 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.

[www.gissol.fr](http://www.gissol.fr)

## La Lettre du Gis Sol

Directeur de la publication :  
Bruno TREGOUET (Directeur de l'IFEN)

### Equipe de rédaction :

Dominique ARROUAYS  
Sylvie BARTHES  
Antonio BISPO  
Michel BROSSARD  
André-Bernard DELMAS  
Jean-Luc FORT  
Didier RAT (co-président du Gis Sol)  
Nathalie SCHNEBELEN  
Jacques THORETTE  
Eric VINDIMIAN (co-président du Gis Sol)  
Gérald YART

### Contact Gis Sol :

**INRA ORLEANS/INFOSOL :**  
Dominique ARROUAYS  
Directeur d'Infosol  
2163 Av. de la Pomme de Pin  
BP 20619 Ardon  
45166 OLIVET CEDEX  
Tél : 02.38.41.78.45  
Fax : 02.38.41.78.69  
Courriel : [infosol@orleans.inra.fr](mailto:infosol@orleans.inra.fr)

### Responsable Communication-édition

Jacques THORETTE  
Courriel : [Jacques.Thorette@ifen.fr](mailto:Jacques.Thorette@ifen.fr)

### Conception graphique :

Sacha DESBOURDES

### DÉPÔT LÉGAL :

ISSN EN COURS D'ATTRIBUTION