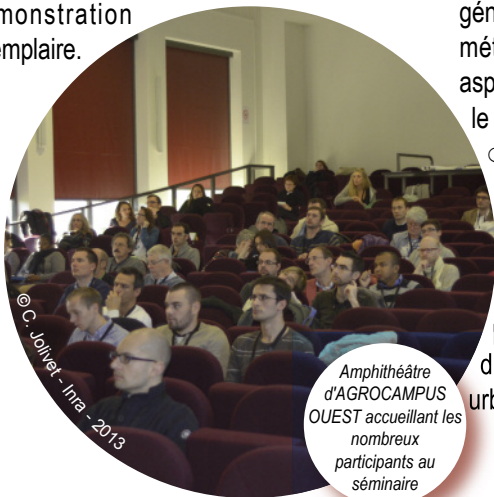




« PARTAGEONS LA CONNAISSANCE DES SOLS »

Plus de 100 personnes ont assisté au séminaire « Partageons la connaissance des sols » de décembre 2013. AGROCAMPUS OUEST a accueilli ce séminaire avec le plus grand professionnalisme. La richesse du programme a été illustrée par les ouvertures sur la biologie des sols et sur une expérience internationale avec le témoignage de Neil MacKenzie, pédologue australien, impliqué dans l'élaboration des politiques de gestion des ressources naturelles de son pays. Les interventions ont permis un foisonnement d'idées et de travaux nouveaux. Les débats ont été l'occasion de confronter des raisonnements et d'évoquer de nouvelles actions. De nombreuses informations pédologiques sont déjà disponibles et permettent d'aboutir à des valorisations très significatives. La présentation du programme Sols de Bretagne en a été une démonstration exemplaire.



PROGRAMMES DU GIS SOL : OÙ EN EST-ON ?

Comme à son habitude, le séminaire a débuté par un point d'avancement des programmes du Gis Sol. Le RRP reste le volet prioritaire du programme IGCS pour avoir une cartographie couvrant le territoire national dans des délais raisonnables. L'étape actuelle de finalisation est, à l'image des derniers kilomètres du marathon, la plus difficile. De nombreux partenaires

A l'issue des débats, trois pistes de travail ressortent :

○ **Mieux connaître les sols** : à l'exception de 5 départements, l'ensemble du territoire est couvert par un Référentiel Régional Pédologique (RRP) finalisé ou en cours. Les enjeux portent maintenant sur l'harmonisation des RRP pour disposer à terme d'une couverture nationale exhaustive et homogène, la préparation à une augmentation de la résolution spatiale de la connaissance des sols sur la France entière notamment dans le cadre du projet mondial GlobalSoilMap, et l'approfondissement des synergies entre les programmes du Gis Sol.

○ **Donner accès à la connaissance des sols** : les besoins identifiés concernent l'élaboration de données pédologiques prétraitées, des indicateurs, des méthodes et outils de traitement, et des outils de diffusion des informations (webservices). La genericité et l'accessibilité des outils et des méthodes devront être assurées. Ces aspects seront travaillés en synergie entre le Gis Sol et le RMT Sols et Territoires.

○ **Mieux faire prendre en compte les sols dans nos sociétés** : mettre en avant l'avantage qui en serait retiré, montrer le risque qu'il y aurait à ne pas tenir compte du sol dans les politiques publiques en sélectionnant des enjeux démonstratifs (aménagements, zones urbaines et périurbaines, agro-écologie,



Directive Cadre sur l'Eau, espaces naturels...) et propager une culture scientifique plus participative sur les sols en allant vers le citoyen via une collaboration avec les sciences sociales.

Le colloque s'est poursuivi par une tournée pédologique très intéressante qui a réuni plus de quarante participants. Ces derniers ont pu avoir un panorama des sols du nord de l'Ille-et-Vilaine où plusieurs profils avaient été préparés. Dans une forêt, nous avons observé un NÉOLUVISOL-RÉDOXISOL dystrique glossique avant de poursuivre dans une zone bocagère avec un RANKOSOL (en bas de versant) et un NÉOLUVISOL (en haut de versant). Le trajet s'est poursuivi jusque sur les polders du Mont-Saint-Michel où nous avons observé des THALASSOSOL-RÉDOXISOL.

C. Guellier, B. Lemercier, M. Voltz

point une méthodologie d'harmonisation des RRP effectués en régions. Concernant le volet CPF, des travaux au 50 000^{ème} sont en cours en Seine-et-Marne et dans le Loiret. La publication et l'informatisation de cartes au 100 000^{ème} se poursuit. Avec la construction du nouveau conservatoire des sols à Orléans, tous les échantillons des programmes RMQS et IGCS seront...

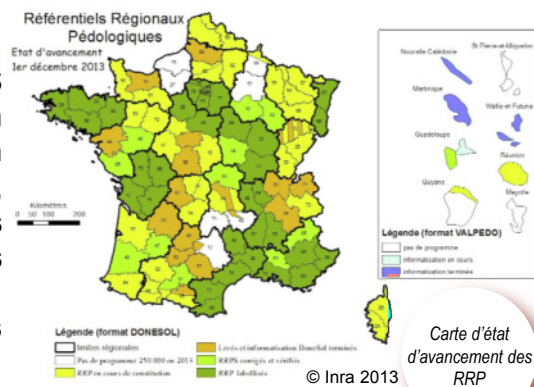
...PROGRAMMES DU GIS SOL : OÙ EN EST-ON ?

...regroupés. Le dimensionnement de la seconde campagne du RMQS se poursuit et devrait aboutir en 2014, pour permettre un démarrage en 2015. Enfin, l'accès à la BDAT est maintenant ouvert aux données de la campagne 2005-2009. Un exemple de valorisation est le travail mené avec l'UNIFA sur les besoins en valeur neutralisante des sols en France. Quelles sont les **synergies entre les trois programmes**, qui regroupent des informations très complémentaires ? L'ensemble des données d'IGCS et du RMQS est capitalisé dans la même base DoneSol : une interrogation de la base permet d'avoir en simultané une extraction des deux programmes. A titre

d'illustration, les données IGCS peuvent servir de base à la définition des co-variables pour la spatialisation des données ponctuelles du RMQS, ou la combinaison avec les données BDAT a permis de pré-découper les zonages des RRP.

Quelles perspectives après les RRP ?

Les échanges ont souligné la nécessité d'envisager les perspectives « après RRP » du programme IGCS. Les financements seront vraisemblablement redéfinis entre ces différents programmes. Il faut dès maintenant construire les argumentaires permettant de mobiliser les financements, soit au niveau local sur



un changement d'échelle, soit au niveau national sur des thématiques bien ciblées et inscrites aux agendas politiques (ex : carbone du sol et changement climatique en 2015...).

C. Guellier, B. Laroche, S. Leménager

LE PROGRAMME SOLS DE BRETAGNE

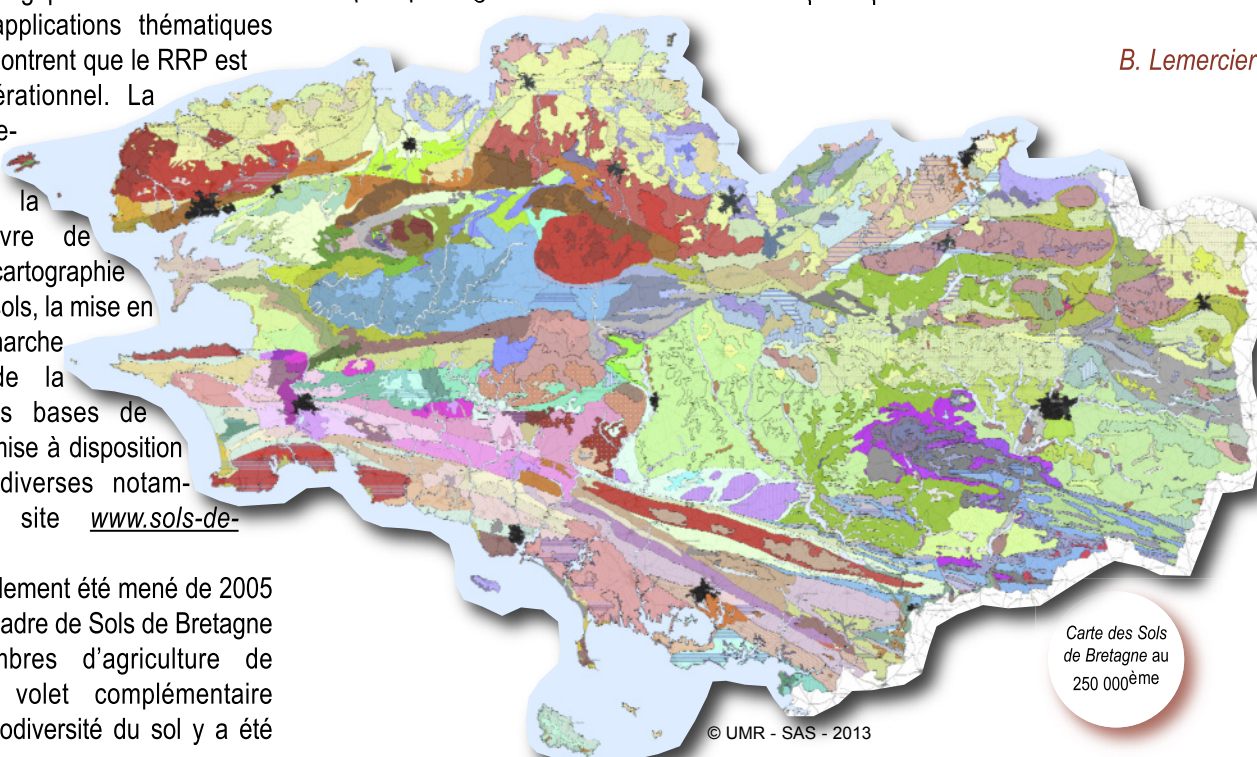
Conduit par l'UMR Sol Agro et hydrosystème Spatialisation AGROCAMPUS OUEST / INRA depuis 2005, Sols de Bretagne a été financé jusqu'en 2012 par l'Etat, la Région et les quatre départements bretons. Ce programme majeur de connaissance des sols à l'échelle régionale a permis la réalisation du référentiel régional pédologique (RRP) de Bretagne au 250 000^{ème}, labellisé en 2012. Le RRP de Bretagne se compose en fait de 4 bases de données départementales totalement compatibles graphiquement et sémantiquement. Au total, 445 unités cartographiques de sol et 330 unités typologiques de sol ont été décrites. Les applications thématiques déjà réalisées montrent que le RRP est pleinement opérationnel. La démarche bretonne a été innovante par la mise en œuvre de méthodes de cartographie numérique des sols, la mise en place d'une démarche qualité lors de la constitution des bases de données, et la mise à disposition d'informations diverses notamment *via* le site www.sols-de-bretagne.fr.

Le RMQS a également été mené de 2005 à 2007 dans le cadre de Sols de Bretagne par les Chambres d'agriculture de Bretagne. Un volet complémentaire d'étude de la biodiversité du sol a été

rattaché : le RMQS BioDiv. Ce programme d'étude de la composante biologique des sols est unique en son genre de par l'envergure régionale de l'étude et la diversité des groupes biologiques étudiés (des microorganismes à la macrofaune). Coordonné par l'UMR Ecobio Université de Rennes 1 / CNRS et financé par l'ADEME, le RMQS BioDiv a mobilisé une dizaine d'équipes de recherche françaises. Des avancées significatives ont été réalisées dans la mise au point de protocoles d'évaluation de la qualité biologique des sols et de référentiels pour l'interprétation des résultats en lien avec les pratiques agricoles

(<http://ecobiosoil.univ-rennes1.fr>). Une nouvelle phase de travaux (2013 - 2017) débute avec le programme Sols de Bretagne 2, soutenu essentiellement par la région Bretagne. Elle s'articule autour de deux enjeux : « connaître les sols » et « faire connaître les sols et donner accès aux informations ». Des informations complémentaires (indicateurs physiques et biologiques) seront acquises, les bases de données existantes seront valorisées et développées, et les informations produites seront diffusées *via* des outils de cartographie interactive, un atlas des sols des Bretagne et des outils de science participative.

B. Lemerrier



LES OUTILS DÉDIÉS À LA CAPITALISATION ET À LA VALORISATION DES CONNAISSANCES SUR LES SOLS

InfoSol met à disposition des partenaires IGCS plusieurs outils dans le cadre de la saisie des données.

La nouvelle version de l'interface DoneSolWeb, développée pour DoneSol3, améliore de façon conséquente l'ergonomie de saisie et en facilite l'exploitation. Pour la 2^{ème} campagne du RMQS, un outil de suivi des interventions sur tablette tactile sera développé. Il permettra d'intégrer directement les données collectées sur le terrain dans la base Donesol3. Sivercoh est un logiciel qui a été développé et mis en place pour la vérification des bases de données. Il fonctionne sur la base de règles métier écrites pour mettre en relief les incohérences éventuellement présentes dans un jeu de données. Les justifications des erreurs explicables sont gérées par ce Système d'Information afin de faciliter la transmission des informations.

L'outil de visualisation cartographique WebSol, développé dans le cadre du RMT Sols et Territoires, permettra aux partenaires en région de mettre à disposition les



© C. Jolivet - Inra 2013

Animateurs des SI Sol

Référentiels Régionaux Pédologiques. En Bourgogne, un module complémentaire de Websol appelé Typesol a été développé pour mettre à disposition des typologies de sols associées à une clé de détermination. Il est associé à mesp@rcelles, de façon à faciliter l'accès aux données sol pour les agriculteurs.

Par ailleurs, le Gis Sol prévoit la diffusion en 2014 de webservices cartographiques. La présence de l'IGN dans le Gis Sol permettra également de renforcer la diffusion des informations sur les sols auprès du grand public.

Une perspective de valorisation des données du Gis Sol est le programme GlobalSoilMap. Il vise à fournir des prédictions de propriétés des sols, associées à une estimation d'incertitudes. L'engagement des acteurs des données sol en France dans ce programme permettra à tous d'avoir un droit sur le produit final et de contribuer à une meilleure connaissance des sols à l'échelle mondiale. Le RMT Sols et Territoires propose d'être un cadre pour diffuser des informations et favoriser les collaborations sur ce programme. Actuellement, des tests sont en cours pour évaluer le niveau de qualité du produit final.

C. Guellier, B. Toutain

LES BESOINS ÉMERGENTS D'ACCÈS À LA CONNAISSANCE DES SOLS

Le séminaire a été l'occasion d'échanger sur la diversité des utilisations des données sols, dont voici quelques exemples :

- OPTABIOM, outil de diagnostic des ressources en biomasse dans un territoire, s'appuie sur le concept de petite région naturelle pédologique pour aboutir à une segmentation du territoire intervenant dans l'étape de caractérisation des potentialités d'approvisionnement,
- le projet ABC Terre actuellement en cours intègre les données sols dans un outil de simulation de l'évolution à long terme de l'état organique des sols dans un territoire,



© Google Maps 2014

Vue aérienne de l'agglomération de Rennes

- l'ODARC apporte un témoignage sur le classement des terres agricoles pour utiliser les données pédologiques et être plus efficient dans l'installation agricole. L'équipe a opté pour de multiples classements des sols prenant notamment en compte la forte présence de vigne sur le territoire.

La richesse des discussions et débats a montré l'importance de la thématique de l'aménagement. Actuellement, les **sols urbains** sont très peu présents dans les bases de données du Gis Sol. Un partenariat avec les métropoles serait sans doute un atout pour parvenir à établir des bases de données plus détaillées sur les sols urbains et péri-urbains. Il sera

également nécessaire de lever certaines incompréhensions entre le monde agricole et les aménageurs. Les premiers comprennent mal les enjeux de la construction et de l'aménagement du territoire, les seconds n'ont pas la perception de la potentialité des sols agricoles. Le RMT Sols et Territoires souhaite travailler sur

cette thématique des sols et de l'aménagement en s'appuyant sur un large partenariat avec comme objectifs de s'accorder sur une charte d'utilisation des données sol dans les projets d'aménagement et de travailler sur des indicateurs de qualité des sols.

Une session sur la **biodiversité** est venue enrichir le séminaire. Plusieurs résultats ont été présentés sur les outils de bio-indications (choix des bio-indicateurs, sensibilité des bio-indicateurs). Actuellement, seuls quelques types de sols sont pris en compte et il reste beaucoup de données à acquérir pour pouvoir réaliser des interprétations sur la diversité des types de

sols en France. Pour les vers de terre, un référentiel a été établi sur les points du RMQS en Bretagne, mais a nécessité un investissement très élevé. Un observatoire participatif des vers de terre (OPVT) a par ailleurs été créé comme une solution alternative pour acquérir des informations sur l'ensemble du territoire français. La coopérative Terrena a restitué une étude menée auprès des agriculteurs et des techniciens pour connaître leur intérêt concernant les bio-indicateurs ;

- 50% des agriculteurs sont intéressés pour une information globale ou pour un diagnostic précis
- et 100% des techniciens souhaitent voir se développer la bio-indication.

La coopérative n'a cependant pas développé de projet à ce jour par manque d'un référentiel d'interprétations agronomiques pour les bio-indicateurs.

Une **stratégie de communication** auprès des métiers utilisateurs potentiels (forestiers, agences de l'eau, instituts techniques, etc.) de données pédologiques semble encore nécessaire. Par exemple, l'ADEME intègre un aspect sol dans l'Approche Environnementale de l'Urbanisme (AEU) ce qui va contribuer à la sensibilisation des aménageurs à la prise en compte des caractéristiques des sols.

C. Guellier, J. Sauter

COMMENT PROMOUVOIR UNE STRATÉGIE AMBITIEUSE DE CONNAISSANCE ET DE SURVEILLANCE DES SOLS À L'ÉCHELLE NATIONALE ?

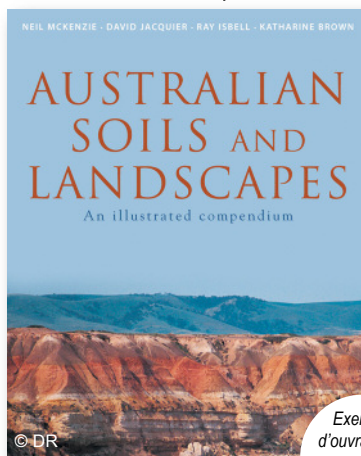
L'EXEMPLE AUSTRALIEN A ÉTÉ PRÉSENTÉ PAR NEIL MACKENZIE (CSIRO)

L'Australie est l'un des pays du Monde où les programmes d'inventaire et de connaissance des sols ont connu l'activité et le soutien le plus important durant ces vingt dernières années. Le système géographique national sur les sols (ASRIS), initié à partir de 1992 (programme ACLEP) est maintenant pleinement opérationnel et disponible en ligne. Il donne accès à la meilleure information disponible sur les sols sur tout le territoire australien et est largement utilisé. Récemment, de nouveaux fonds ont été récoltés pour prolonger l'effort de connaissance des sols en Australie, notamment dans le cadre du programme mondial de cartographie des propriétés de sol GlobalSoilMap. Il était donc intéressant d'analyser les conditions de cette réussite pour en tirer profit dans la perspective des programmes du Gis Sol.

Trois points principaux sont à souligner pour expliquer les succès obtenus :

○ **Une démarche basée sur des bases scientifiques solides** : Sous l'impulsion des meilleurs scientifiques du sol Australien, une stratégie appropriée a été élaborée pour construire ASRIS. Elle

repose sur une pleine synergie entre pédologues de terrain, informaticiens et spécialistes de cartographie numérique des sols. Cette stratégie, fortement innovante, a permis de profiter à la fois des données et des connaissances issues des programmes d'inventaires anciens et de nouvelles données spatiales utiles à la



Exemple d'ouvrage de NEIL MacKENZIE

connaissance des sols (MNT, images de Gamma-Radiométrie)

○ **Une stratégie de communication efficace** : Un discours positif avec analyses de rentabilité a été élaboré pour convaincre de l'utilité des données sur les sols afin de traiter les grands problèmes

agri-environnementaux australiens. Ce discours a été porté par quelques pédologues qui ont troqué leur tanière pour des costumes-cravate. Il a été ensuite relayé jusqu'au plus haut niveau de l'état par des personnalités politiques influentes, convaincues à leur tour.

○ **Un contexte australien favorable** : Deux points méritent d'être soulignés.

● La perception de l'importance des sols et des dangers de leur dégradation bénéficie déjà d'un large consensus au sein de la population australienne suite à des événements catastrophiques (vents de sable, sécheresses, etc...). Il y a donc un terrain favorable pour justifier des investissements en connaissance de sols.

● De par une population et une administration plus réduite en taille, il y a une proximité qui permet de trouver des relais d'opinion influents pour porter le message sur les sols.

A l'heure où une réflexion doit s'engager sur l'avenir du programme IGCS, l'exemple australien, bien que bénéficiant d'un contexte particulier, devraient être pour la communauté pédologique française une source d'inspiration utile.

C. Guellier, P. Lagacherie

A Lire !

○ L'ensemble des présentations et les posters présentés lors du séminaire est à lire sur le site du Gis Sol :

<http://www.gissol.fr/actualite/evenements.php>

○ Plusieurs projets GESSOL sont actuellement terminés (ACV-Sol, ECOSOL, Jardins Familiaux, PROSTOCK, QueSactes, SPECBIO et Uqualisol-ZU), vous pouvez en télécharger la synthèse et/ou le rapport final, sur le site www.gessol.fr

○ Le Conseil d'Administration de l'AFES et le Conseil Scientifique GESSOL se sont associés pour la rédaction d'un communiqué de presse célébrant la reconnaissance de la dégradation des sols comme une menace mondiale lien sur le site :

<http://www.gessol.fr/content/la-d-gradation-des-terres-reconnue-comme-une-menace-environnementale-mondiale>

○ JRC, 2013. L'atlas européen de la biodiversité des sols

Lien : http://eusoils.jrc.ec.europa.eu/library/maps/Biodiversity_Atlas/French.html

○ GESSOL, 2013. Le jeu de 7 familles, La vie cachée des sols. Lien : <http://www.gessol.fr/content/le-jeu-de-7-familles-la-vie-cach-e-des-sols>

○ Schwartz C. et al., 2013. Jardins potagers: terres inconnues ? Lien : <http://www.eyrolles.com/BTP/Livre/jardins-potagers-terres-inconnues-9782759807239>

Événement à venir !

○ Les Journées d'Etude des Sols rassemblent depuis 1988 la communauté francophone de Science du Sol. Cette année les 12èmes JES se tiendront au Bourget du Lac du 30 Juin au 4 Juillet sur le thème du "Sol en Héritage". Lien : www.afes.fr/

○ Le colloque de restitution de l'Expertise scientifique collective MAFOR, par l'INRA, le CNRS et l'IRSTEA se déroulera le 03 juillet 2014 après-midi sur « Les Impacts agronomiques, environnementaux et socio-économiques de la valorisation des matières fertilisantes d'origine résiduaire sur les sols à usages agricole ou forestier »

○ La première conférence mondiale sur la biodiversité (GSBI) des sols aura lieu à Dijon du 2 au 5 décembre 2014.

Lien : <http://www.globalsoilbiodiversity.org/>

Comité de rédaction : Véronique Antoni, Marion Bardy, Michel Brossard, Thomas Eglin, Christian Feuillet, Françoise Juille, Sandrine Leménager.

Ont participé à ce numéro : Marion Bardy, Camille Guellier, Philippe Lagacherie, Bertrand Laroche, Sandrine Leménager, Blandine Lemerrier, Joëlle Sauter, Benoit Toutain, Marc Voltz.

Conception graphique : Sacha Desbourdes - **Contact** : infosol@orleans.inra.fr - © Gis Sol - 2014