

ASIRPA

Analyse Socio-économique des Impacts
de la Recherche Publique Agricole

Systeme d'information sur les sols de France

Avril 2014

Version révisée le 25 juillet 2014

Dominique Arrouays, Marion Bardy, Nicolas Saby pour l'US Infosol

Nathalie Munier-Jolain

Ariane Gaunand

Laurence Colinet

Crée en 2001 par le GIS Sol en réponse au besoin d'inventaire et de surveillance des sols, l'unité Infosol a eu pour mission de constituer et de gérer un système d'information sur les sols de France concernant leur distribution spatiale, leurs propriétés et leur évolution. En partenariat avec le GIS Sol, l'unité InfoSol est un interlocuteur direct d'utilisateurs très divers de données sur les sols, tant pour l'éclairage de politiques, que pour l'aménagement du territoire ou la gestion des ressources.

Contexte

Fin des années 1980 : apparition des systèmes d'informations géographiques. La carte devient une base de données spatiales.

Début des années 1990 : prise de conscience « environnementale », concomitante avec le protocole de Kyoto (1990), les crises sur la gestion de l'eau, la problématique sur l'épandage de boues d'origine urbaines sur les sols agricoles, la préoccupation sur l'érosion des sols et l'entraînement dans les eaux superficielles, les interrogations sur le maintien de la fertilité des sols.

1997 : Rapport Bornand sur l'état des données Sol et l'évaluation de leur coût. 80% de ces données sont perdues ou pas mobilisables. Il existe en France une forte activité de cartographie mais pas de surveillance des sols : le constat est fait d'un dispositif vieillissant non adapté aux nouveaux enjeux.

1996-1999 : des travaux du centre thématique sur les sols de l'Agence Européenne de l'Environnement dressent l'état des lieux des systèmes de cartographie et de surveillance des sols en Europe (coordination Inra).

1998-1999 : les Ministères en charge de l'agriculture et de l'environnement, l'Ademe, l'Ifen (aujourd'hui SOeS) et l'Inra, préoccupés par le retard pris par la France dans les programmes d'inventaire et de surveillance des sols, proposent un programme pour développer les systèmes d'information sur les sols de France.

2001 : création du Groupement d'Intérêt Scientifique Sol (GIS Sol).

2002 : communication de la Commission européenne « Vers une stratégie thématique pour la protection des sols » [COM 2002, 179], lancement de groupes de travail thématiques.

2004 : rapports de groupes de travail sur les sols mis en place par la Commission Européenne (nombreux INRA impliqués) qui conduit à la proposition d'indicateurs à surveiller.

2006 : proposition d'une stratégie thématique en faveur de la protection des sols [COM 2006, 231] incluant une proposition de directive cadre pour la protection des sols [COM 2006, 232] (votée par le parlement mais ajournée par le conseil en 2007). Cette proposition, bien qu'ajournée, a provoqué une vague d'appel d'offres de l'UE dans le cadre de divers Framework Programs qui a mobilisé les recherches et l'expertise de l'Inra à l'échelle européenne. Il s'agit également du premier document reconnaissant les fonctions des sols, qui a orienté un certain nombre de recherches et d'acquisitions de données.

2010-2013 : réforme de la PAC qui se traduit par l'évolution des zonages pour l'attribution de subventions.

Inputs et situation productive

L'existant avant la création d'InfoSol : des données nombreuses mais dispersées

Historiquement, l'Inra avait une mission de cartographie des sols au 1/100.000^{ème} dont l'exhaustivité sur le territoire français était impossible à atteindre compte tenu du rythme d'avancement des travaux.

1968 : création du Service d'Etude des Sols et de la Carte Pédologique de France à l'Inra (SESCPF).

Fin des années 80 –début 90 : mise en place à l'Inra (SESCPF), en lien avec le Ministère en charge de l'agriculture, d'un programme d'inventaire sur les caractéristiques pérennes des sols. Ce programme oriente les activités d'inventaire vers trois priorités : une cartographie exhaustive au 1/250.000^{ème}, des secteurs de référence pour l'action et les recommandations, des bases de données géoréférencées.

1987 : première collecte et synthèse d'analyses de terre en Bretagne issue de la collaboration entre l'unité de recherche « Sol Agro et hydrosystèmes Spatialisation » (Inra EA), l'école d'agronomie de Rennes et la chambre d'agriculture d'Ille et Vilaine. La démonstration est faite qu'à partir d'un recueil des analyses de terre réalisées en Bretagne, il est possible de quantifier à l'échelle régionale la variabilité inter et intra-communale des propriétés de l'horizon de surface des sols cultivés.

Une infrastructure de coordination de gestion de la collecte : InfoSol

2001 : création du Groupement d'Intérêt Scientifique (GIS) Sol et d'InfoSol. L'objectif du GIS Sol est de constituer et de gérer un système d'information sur les sols de France, par rapport à leur distribution spatiale, leurs propriétés et l'évolution de leurs qualités. Ce système d'information sur les sols devra répondre à une échéance réaliste aux besoins régionaux et nationaux, dans le contexte européen. De manière concomitante, l'unité de service Inra EA InfoSol est créée. Cette unité est en charge de la mise en œuvre des programmes du GIS Sol, en particulier des quatre programmes prioritaires d'acquisition de données :

- Inventaire de la qualité des sols IGCS (programme « Inventaire, Gestion et Conservation des Sols ») = poursuite de la mission de cartographie, la priorité étant le développement d'une base au 1/250000^{ème}). Ces activités d'inventaire sont assurées en partenariat avec des acteurs régionaux responsables de la mise en œuvre locale des cartographies.
- Réseau de surveillance de la qualité des sols de France (RMQS) dédié à la surveillance des sols en particulier la matière organique et le carbone, et les contaminations (1^{ère} campagne 2001-2009). La définition du maillage pour le réseau de surveillance (maille de 16 x 16 Km) a mobilisé l'étude réalisée par l'Inra sur la cartographie et la surveillance des sols en Europe.
- Base de Données d'Analyses de Terres (BDAT) = capitalisation des analyses réalisées par les laboratoires d'analyses de sols à la demande des agriculteurs pour la gestion de la fertilité de leurs parcelles.
- Base de Données des Eléments Traces Métalliques (BDETM) = capitalisation des analyses réalisées de façon réglementaire dans le cadre de la réalisation des plans d'épandage.

Infosol coordonne ainsi 40 partenaires communs à RMQS et IGCS (dont des bureaux d'études, des chambres d'agriculture, des associations, des unités de recherche d'école d'agronomie) auxquels s'ajoutent une trentaine de laboratoires participant au programme BDAT.

La création de l'unité InfoSol en 2001 a constitué un investissement considérable pour le département, avec la reconfiguration du dispositif comprenant environ 10 personnes et le recrutement d'environ 10 personnes sur la période 2001-2012.

Les partenaires du GIS Sol ont financé ces programmes à hauteur de 22 M€ sur la période 2005-2011.

Un Système d'Information (SI) Sol centralisant toutes les données existantes

Depuis 1979, l'Inra en collaboration avec l'IRAT, s'est doté d'un système standardisé pour la description des sols et de méthodes d'analyses de laboratoire. Ce système appelé « Système de Transfert de l'Information Pédologique et Agronomique (STIPA) » est un système ouvert destiné à la description de données ponctuelles. En 1988 on observe une explosion de l'utilisation des systèmes d'information géographiques. En 1990, STIPA est fusionné avec le système de description des unités cartographiques de sols pour constituer la base de données [DONESOL](#), dotée en 2006 d'une interface utilisateur internet DONESOLWEB.

Le suivi analytique du dispositif RMQS

L'unité de service LAS (Inra EA) assure en totalité l'analyse chimique des sols du réseau RMQS, ainsi que tous les développements méthodologiques sur le dosage des contaminants organiques. La plateforme Genosol (UMR Agroécologie Dijon, Inra EA), centre de ressources biologiques, de conservation et d'analyse des ressources génétiques des communautés microbiennes du sol, assure l'analyse de la diversité microbienne des sols.

Outputs

Un système d'information centralisé garantissant la centralisation et la pérennité des données

Le SI national sur les sols est un guichet unique d'accès aux données qui comprend :

1/ Une structure d'accueil des données : le SI est alimenté avec de nombreuses données actualisées de divers types, issues des inventaires et suivis des sols

- DONESOL rassemblant les données IGCS (échelles emboîtées du 1/250000^{ème} au 1/10000^{ème}) et du RMQS (environ 2200 sites intégrant de très nombreux paramètres),
- BDGSF (base France entière au 1/1000000^{ème}, 350 unités cartographiques et 917 unités typologiques de sol, paramètres essentiellement pérennes, issus d'expertise ou de règles de pédo-transfert),
- BDAT (20 millions d'analyses, essentiellement agronomiques, renseignées par leurs communes d'origine, et datées de 1990 à nos jours),
- BDETM (70 000 analyses ponctuelles géoréférencées des teneurs en éléments traces métalliques de l'horizon de surface),
- BD Studer (base de données au 1/50 000 de la région Centre décrivant 10 paramètres synthétiques).

2/ Une structure qui permet l'extraction et la diffusion de l'information brute ou agrégée à laquelle s'ajoute un système d'information statistique.

Au sein de chaque programme de cartographie hébergé dans le système d'information centralisé, on distingue quatre types d'informations qui s'organisent de façon similaire quelles que soient les échelles d'étude et de restitution des données :

- les données géographiquement localisées (relevés sur le terrain et analyses complémentaires) ;
- les données cartographiques : estimations statistiques ou par expertise correspondant à une généralisation spatiale des données ponctuelles ;
- les bases de connaissances contenant des règles ou des fonctions permettant de passer des données disponibles à des données souvent absentes du fait du coût élevé des mesures, obtenues à partir de modèles statistiques, de références bibliographiques et de connaissances d'experts ;
- les métadonnées décrivant les données contenues dans la base.

Ce système d'information, développé et porté par Infosol, garantit la centralisation et la capitalisation pérenne de toutes les données sur les sols de France dont la qualité est contrôlée pour les acquisitions réalisées et standardisée pour les acquisitions en cours. Il accueille des bases de données anciennes ainsi que de nouvelles bases de données originales, pour l'ensemble du territoire national.

L'Unité de Service Infosol s'appuie sur de nombreux partenaires régionaux qui mettent en œuvre les programmes du Gis Sol dans leurs territoires (bureaux d'études, chambres d'agriculture, associations, unités de recherche d'école d'agronomie) qui sont impliqués dans la collecte des données (RMQS, IGCS, BDAT).

Infosol a également contribué au succès du système d'information centralisé en développant des technologies et méthodes adaptés, comme par exemple la stratégie d'échantillonnage nationale et intra-placette pour le RMQS, ou le cahier des charges du programme IGCS. D'autres équipes du département EA ont contribué à des développements méthodologiques : extractions d'ADN et séquençages à haut débit (UMR MSE Dijon) ; mise au point de techniques de mesure des polluants organiques persistants (US LAS Arras).

Rapport sur l'état des sols de France

Après dix ans de travaux, le Gis Sol dresse le premier bilan scientifiquement quantifié de l'état des sols de France métropolitaine et d'Outre-mer. Ce rapport fournit aux citoyens et à tous les acteurs de l'environnement les clés pour comprendre les fonctions des sols, les services qu'ils rendent et les pressions qu'ils subissent. Il établit un diagnostic de leur état chimique, biologique et physique. Il en souligne les points positifs et met en évidence les principales inquiétudes.

Au delà de son action sur la coordination nationale des programmes RMQS, BDAT, BDETM, l'unité InfoSol a assuré pour ce rapport la spatialisation des données ainsi que la coordination de la rédaction du rapport et la rédaction d'un ensemble de chapitres.

Le conservatoire des sols

Le conservatoire des sols constitue une banque de conservation de près de 30 000 échantillons de provenances diverses (RMQS, IGCS...) représentant 32,5 tonnes de terre, mise à disposition des partenaires du GIS Sol. Ce conservatoire permet de revenir sur des analyses avec de nouvelles méthodes, ou bien de répondre à de nouvelles problématiques portant par exemple sur de nouveaux contaminants jusqu'à présent non analysés. Il sert également de contrôle des dérives analytiques éventuelles. Les ressources génétiques microbiennes du RMQS sont conservées par la plateforme Genosol (www2.dijon.inra.fr/plateforme_genosol/).

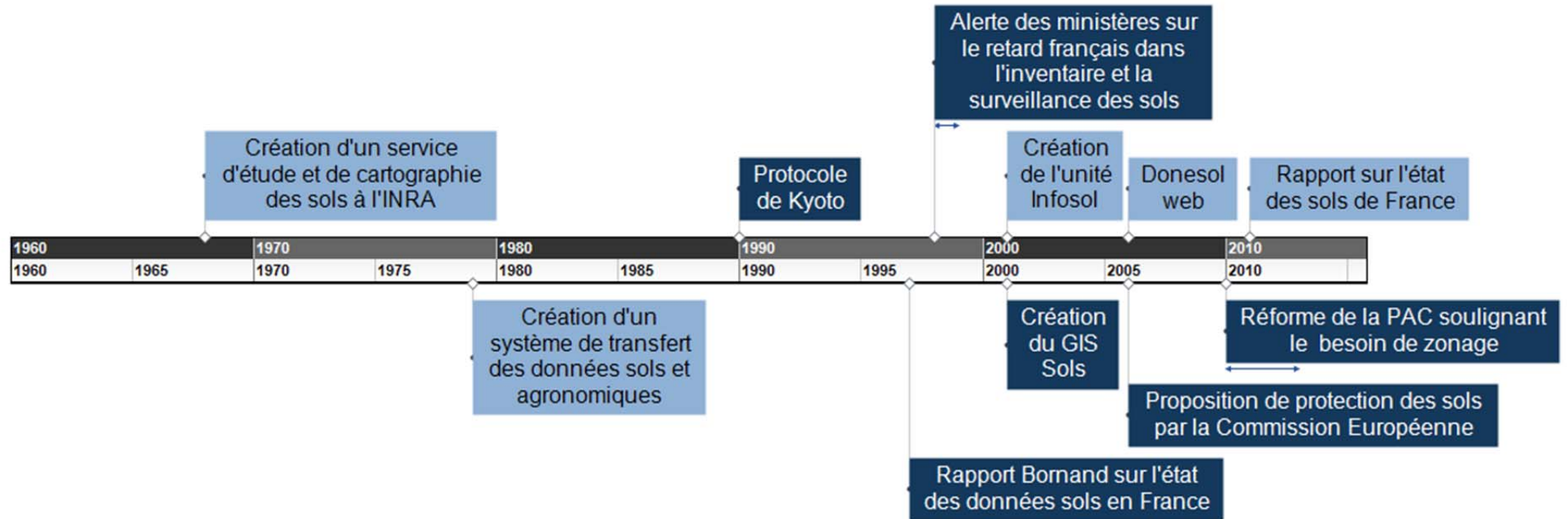
Publications scientifiques majeures

Saby NPA, Thioulouse J, Jolivet CC, Ratié C, Boulonne L, Bispo A, Arrouays D. 2009. Multivariate analysis of the spatial patterns of 8 trace elements using the French Soil Monitoring Network data. *Sci. Tot. Env.* 407, 5644-5652.

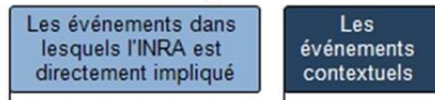
Martin MP, Wattenbach M, Smith P, Meersmans J, Jolivet CC, Boulonne L, Arrouays D. 2011. Soil organic carbon stocks distribution in France. *Biogeosciences*, 8: 1053-1065.

Morvan X.P.P. Saby N.P.A. Arrouays D. Le Bas C. Jones R.J.A. Verheijen F.G.A. Bellamy P.H. Stephens M. Kibblewhite M.G. 2008. Soil monitoring in Europe: a review of existing systems and requirements for harmonisation. *Sci. Tot. Env.*, 391, 1-12.

Chronologie



Légende



Circulation des connaissances et intermédiaires

L'unité de Service InfoSol, porteur des bases de données, est un interlocuteur direct des utilisateurs de données sol, assurant :

- 1- la gestion et la maintenance de la base de données et l'organisation de l'acquisition des données,
- 2- le service pour l'accès aux données. InfoSol organise l'exploitation des informations, dans le respect des règles de la déontologie. L'unité assure le libre accès à certaines données statistiques non géoréférencées, et l'accès sur demande à des données géoréférencées, ponctuelles, surfaciques. Infosol fournit également des données « traitées » (ex cartes, synthèses statistiques) dans le cadre de partenariats souvent assis sur des conventions.
- 3- la diffusion et la valorisation de données en articulant les bases de connaissances sur les sols avec les outils d'exploitation thématique produits par les recherches de l'Institut. Dans les nombreux projets pour lesquels l'unité est sollicitée, elle assure le développement de méthodes d'analyse spatiales, de géostatistiques, de données agrégées ...

Le **GIS Sol** regroupe le Ministère de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Pêche, le Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer, l'Institut National de la Recherche Agronomique (Inra), l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (Ademe), l'Institut de recherche pour le développement (IRD) et l'Institut National de l'Information Géographique et Forestière (IGN). Il assure des actions de communication générale autour des différentes actions (site Web, rapport sur l'état des sols de France, ...) et la visibilité des produits du GIS auprès des utilisateurs.

Compte tenu du nombre extrêmement important de sollicitations allant du simple accès aux données à la demande de produits synthétiques très diverses, il est impossible d'établir une liste exhaustive des intermédiaires ayant contribué à la transformation et à la diffusion de la connaissance. A la lumière des exemples présentés par la suite on peut identifier comme intermédiaires principaux :

- Des chambres d'agricultures (e.g. CDA 36)
- Des bureaux d'études (e.g. ARAA)
- Des Établissements Publics à caractère Industriel et Commercial placés sous la tutelle de ministères (e.g. ADEME, INERIS)
- Des ministères

Impacts 1

Le rapport sur la qualité des sols de France a constitué une étape importante dans la sensibilisation sur la nécessité de prendre en compte les sols dans les décisions publiques. En cela un relai important dans la presse a permis une diffusion très large des principaux résultats et ainsi une prise de conscience à tous les niveaux de la société de l'importance des sols : dans le mois qui a suivi la parution de ce rapport, 25 articles ont été publiés dans la presse nationale, 21 dans la presse régionale, 19 dans la presse web. Ce bilan souligne le besoin d'une politique de gestion durable des sols. Au-delà du diagnostic national, l'amélioration et le maintien de la qualité des sols nécessitent des réponses plus locales par les acteurs concernés pour une gestion des sols garantissant le maintien de leur multifonctionnalité. Dans la continuité du rapport, un groupe interministériel sur la stratégie de protection des sols conduit actuellement une réflexion sur la cohérence des législations sur les sols.

La position de guichet central sur les sols amène l'unité Infosol à recevoir entre 1,5 et 2 demandes par jour ouvré, soit environ plus de 400 demandes par an. Bien que ces demandes proviennent majoritairement du secteur public, les demandeurs sont très diversifiés, avec une part importante de bureau d'études pour lesquels les données sol sont un support d'activité.

Type de demandeur	en %
Bureau d'études	23,1
Organisme public	21,3
Organisme de recherche	20,8
Universités et étudiants	11,4
Organisation professionnelle	9,6
Association professionnelle	3,4
Autres citoyens	2,9
Institut Technique	2,7
Journalistes	2,3
Association publique	1,4
Exploitants agricoles	0,6
Autres	0,5

Type de demande	en %
Cartes pédologiques et base de données	59,8
Aide à la mise en place de programme	17,7
Produis de communication	8,8
Métadonnées	1,7
Autres (données interprétées,...)	12

Parmi les accès sur demande, les demandes sont elles aussi très diverses : si 60 % portent sur de la fourniture de données ou de demande de licence de mise à disposition de données, près de 20 % portent sur de l'aide à la mise en place de programme mobilisant les données du SI Sol.

Compte tenu de la diversité et du nombre des demandes, ne sont détaillées ici que quelques illustrations des différentes dimensions d'impact que l'on peut identifier. Les cas ici présentés sont exclusivement des cas où l'unité Infosol, au-delà de la simple mise à disposition de données, a fourni des données « traitées » faisant l'objet d'un partenariat.

Impact politique : éclairage de nombreuses politiques sectorielles

Impact sur la mise en œuvre de politiques agricoles : établir des zonages en vue de la prise en compte plus systématique du sol

Révision de la délimitation des zones défavorisées simples : les zones défavorisées sont des territoires affectés de handicaps économiques, agricoles, physiques et démographiques spécifiques, dans lesquels il est nécessaire de soutenir l'activité agricole par l'octroi d'aides adaptées. Les zones défavorisées définies en premier lieu par la directive européenne du 28 avril 1975, puis par les règlements de développement rural successifs se déclinent en 3 types de zones défavorisées : les zones de montagne, les zones défavorisées simples et les zones affectées de handicaps spécifiques. Les zones défavorisées simples (ZDS) étaient jusque-là délimitées selon des critères socio-économiques fixés par un arrêté de 1976. Dans le cadre d'un rapport datant du 27 juin 2003, la Cour des comptes européenne a critiqué la grande variété d'indicateurs retenus par les Etats-Membres (EM) pour déterminer les ZDS et souligné notamment que l'éventail d'indicateurs utilisé était largement dicté par des priorités nationales, d'où les risques de disparité de traitement entre les EM. Ce rapport a conduit la Commission à proposer une révision des ZDS dès 2005. Sa mise en œuvre sera effective dans le cadre de la nouvelle programmation de développement rural 2014-2020. La réforme consiste en l'utilisation d'une nouvelle méthode harmonisée au sein des EM et objective pour la délimitation du zonage.

Huit critères biophysiques (dont cinq relatifs au sol) sont définis de façon uniforme pour l'ensemble des EM, auxquels s'ajoutent des critères liés aux systèmes de production (critères relatifs aux investissements et à la performance économique) qui conduisent à exclure les secteurs où le handicap naturel a été surmonté. Le Ministère en charge de l'agriculture s'est appuyé sur le SI Sol depuis 2009 pour la renégociation des critères puis l'établissement du nouveau zonage. Dans une 1^{ère} phase, des tests sur les données BDGSF et IGCS ont fourni au Ministère en charge de l'agriculture des éléments de négociation avec la Commission européenne. Depuis 2011, InfoSol applique ces critères sur les Référentiels Régionaux Pédologiques (RRP) de l'IGCS de façon à établir le nouveau zonage pour la France, selon une méthodologie proposée par l'Inra et validée par la Commission européenne. Ce nouveau zonage prendra effet en 2018. A l'heure actuelle, les zones défavorisées hors montagne représentent 30,8% de la Surface Agricole Utile (SAU). 110 millions d'€ sont attribués annuellement aux agriculteurs français de ces zones (http://agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/5-ZAD_Synthese_decembre_PDRN_Zones-Def.pdf). Les états membres qui ne pourront pas fournir un zonage devront appliquer une dégressivité des aides à leurs agriculteurs, se montant à 20% la 1^{ère} année (soit 22 millions d'euros) pour atteindre 80% la 3^{ème} année et 100% la 4^{ème} (soit 110 millions d'euros).

Impact sur les politiques environnementales de préservation des ressources : préserver et gérer les ressources en eau, biodiversité, sol.

Révision de l'arrêté sur la délimitation des Zones Humides (2008) : la délimitation des zones humides, nécessaire dans le cadre de l'élaboration des schémas d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE), est réalisée sur la base de la mobilisation de l'IGCS. Alors que jusqu'à présent cette délimitation était réalisée à dire d'expert, il est apparu indispensable d'objectiver les critères de délimitation par l'intégration du critère sol dans les critères pris en compte pour la révision de la délimitation des zones humides. Le travail, toujours en cours, aboutira à une approche cohérente sur la France entière, et améliorera ainsi l'éclairage des politiques publiques, rompant avec la situation précédente où les inventaires étaient produits suivant une diversité de méthodologies locales. Une cartographie des zones humides potentielles à la demande du ministère en charge de l'environnement a été réalisée et propose une nouvelle délimitation fondée qui servira ensuite de base à l'élaboration des SAGE (schémas d'aménagement et de gestion des eaux).

Classification des bassins versants alsaciens en fonction de leur sensibilité aux produits phytosanitaires : en 2002, afin d'optimiser l'application de la directive cadre sur l'eau, la préfecture d'Alsace a initié un travail de « Classification des bassins versants vis-à-vis du risque de pollution par les produits phytosanitaires ». La nappe alluviale rhénane d'Alsace s'étend sur 1/3 du territoire alsacien et stocke un volume d'eau de l'ordre de 35 milliards de m³. Située à une faible profondeur et par endroits peu protégée par des terrains superficiels perméables, elle est particulièrement vulnérable aux pollutions diffuses. Sa recharge est assurée pour 80 % par l'infiltration du Rhin et de ses affluents et pour 20 % par les eaux de pluie percolant à travers les sols. L'étude a fourni une classification des différents territoires alsaciens en fonction de leur sensibilité aux produits phytosanitaires. Elle a notamment été utilisée dans la définition des zones d'action prioritaires du SAGE III-nappe-Rhin. La cartographie produite constitue une aide à la décision pour la mise en place d'actions dans les zones sensibles, ainsi qu'une aide pour le choix de secteurs prioritaires pour le renforcement du réseau de surveillance de la qualité des eaux superficielles et souterraines vis-à-vis des produits phytosanitaires.

Zonage d'habitats pour la mise en place de mesures de préservation de la biodiversité : la connaissance des milieux naturels et des caractéristiques des sols a permis la réalisation d'un zonage des habitats favorables d'espèces rares ou à forte image patrimoniale comme le Grand Hamster d'Alsace, le Pélobate brun ou le Lapin de Garenne. Par exemple, un plan national d'action du Pélobate brun a été lancé par le MEEDDM en 2008. Dans sa déclinaison régionale, la Chambre d'Agriculture de l'Indre a mené une étude de potentialités et de localisation des sites d'habitats du Pélobate brun (*Pelobates fuscus*) sur le territoire du Parc Naturel Régional de la Brenne. A partir de la base de données au 1/50.000^{ème}, une classification portant sur des critères pédologiques associés à des critères biologiques a permis d'identifier environ 170 sites potentiellement favorables en Brenne et d'orienter des mesures de restauration ou d'initiation des habitats à mettre en place sur les sites favorables.

Gestion des risques d'érosion : au niveau européen, l'érosion a été identifiée comme l'une des huit menaces à prendre en compte dans la stratégie thématique pour la protection des sols en Europe. En France, un décret d'application (14 mai 2007) prévoit des mesures de lutte contre l'érosion des sols et la nécessité de « réaliser un zonage des risques d'érosion » sous la responsabilité des préfets. La mise en place au niveau local de ce décret nécessite une connaissance approfondie des phénomènes érosifs et leur spatialisation pour accompagner les prises de décision des gestionnaires de l'environnement. Par exemple les régions Languedoc-Roussillon et Alsace ont initié des programmes de cartographie des risques érosifs (par ex 15 % de la surface alsacienne présente un risque modéré à fort) à partir des référentiels régionaux pédologiques de l'IGCS. L'identification des zones sensibles donne lieu à la mise en place d'une gestion collective des bassins versants érosifs impliquant à la fois agriculteurs et collectivités locales sous la responsabilité des chambres d'agriculture. Une cartographie de la sensibilité potentielle à l'érosion des terres sous forme agrégée par commune a aussi été établie permettant à chacun de disposer du risque érosif sur son territoire à mettre en relation avec le risque potentiel de coulée boueuse établie par bassin versant. Pour la Région Languedoc-Roussillon, une cartographie saisonnière des risques a été proposée du fait de la variabilité annuelle importante du risque érosif sous climat méditerranéen.

Impact sur les politiques d'aménagement du territoire : évaluer les aptitudes des sols aux différents usages

Dans le cadre de partenariat avec des collectivités territoriales en charge de l'aménagement du territoire, les données sol du système d'information de la base de données au 1/50.000^{ème} sont mobilisées 1) pour la délimitation des zones pour l'urbanisation, mais aussi 2) pour l'identification des zones agricoles à haut potentiel qu'il faut chercher à préserver de l'urbanisation. Les données « sol » sont mobilisées dans le cadre de l'élaboration des documents d'urbanisme de grandes agglomérations (Toulon, Nantes) et de départements. Ainsi jusqu'aux années 2000, les données « sol » n'étaient pas mobilisées dans l'élaboration des documents d'urbanisme du département de l'Indre. Elles le sont aujourd'hui de façon à évaluer en particulier les potentialités agronomiques de sols et sont déployées sur environ ¼ du département à ce stade pour l'élaboration des Schémas de Cohérence Territoriale.

Impact sur la politique de gestion des risques sanitaires

Mise en application des outils de caractérisation des inégalités environnementales : Conformément aux engagements du Grenelle de l'environnement et à la loi de santé publique du 9 août 2004, le gouvernement a élaboré un deuxième Plan National Santé Environnement (PNSE2), outil central de la politique de lutte contre les pathologies dues à l'environnement. Une des priorités de ce plan est d'identifier et gérer les zones géographiques pour lesquelles on observe une surexposition à des substances toxiques. La prise en compte de la thématique des inégalités dans les politiques publiques suppose de caractériser les phénomènes dans leur ensemble à partir de données existantes à l'échelle des territoires, croisant l'expologie (ensemble des méthodes et des techniques permettant d'évaluer les incidences sanitaires d'un risque environnemental sur une population donnée) et des données spatialisées environnementales (sol, air, eau), comportementales et populationnelles. Par exemple sur la base des données collectées dans le RMQS, grâce à la construction d'indicateurs spatialisés de l'exposition, la dose journalière d'exposition de cadmium a été établie pour les différents départements français. Ainsi des atlas régionaux des concentrations environnementales, expositions et risques pour quatre ETM (Eléments Traces Métalliques) ont été publiés. Ces documents contribuent à l'établissement des plans régionaux de prévention des risques.

Impact Environnemental : gestion durable des ressources

Calcul de la recharge de la nappe phréatique de Beauce sur la base des données de réserve utile

La nappe de Beauce est la réserve d'eau potable la plus étendue en Europe, avec une surface de près de 9 000 km². Ses réserves sont estimées à près de 20 milliards de mètres cubes. Par ailleurs avec plus de 340000 ha, la superficie irrigable en Beauce est une des plus importantes de France. Face à la pression croissante des prélèvements d'eau dans la nappe de Beauce, les régions Centre et Ile-de-France ont mis en place un groupe de travail interbassins chargé de mettre en œuvre un programme visant à établir une gestion globale et

cohérente de la ressource en eau de la nappe de Beauce. L'étude de la recharge de la nappe implique une bonne prise en compte de la participation du sol en tant que réservoir d'eau. L'estimation de la réserve utile obtenue à partir des données spatialisées de l'IGCS (référentiels régionaux pédologiques) a permis de calculer en tout point du territoire la quantité d'eau qui contribue chaque année à la recharge de la nappe. Cette estimation est une donnée objective utilisée comme élément de négociation pour l'attribution des quotas d'irrigation par les préfetures.

Zonage d'un site pollué : mise en place d'un outil permettant la détection d'analyses anormales pouvant indiquer une contamination ponctuelle des sols

La politique de gestion des sites pollués, orphelins ou non, et des zones sensibles est confiée par le ministère en charge de l'environnement à l'ADEME. A titre d'exemple, 20 à 40 sites à responsable défaillant (le responsable reste non identifié (disparition) ou insolvable) sont pris en charge par l'ADEME. Les données « sol » représentent dans ce contexte un maillon essentiel de leur diagnostic en fournissant un référentiel. Ainsi, en mobilisant les données du RMQS et de la BDET, InfoSol fournit pour chaque site concerné une valeur seuil de contamination au-delà de laquelle on peut estimer qu'il y a eu une contamination ponctuelle. Les données fournies permettent non seulement de détecter la contamination, mais aussi de cerner son périmètre d'extension. La délimitation de ce périmètre oriente les modalités de gestion à mettre en œuvre. Même si la neutralité de l'ADEME est rarement remise en cause, adosser une réponse à un outil fondé sur des références nationales objectives rend la position du gestionnaire plus confortable. Ce type de données est utilisé par l'ADEME, mais aussi par des bureaux d'études pour la réhabilitation de sites pollués.

Impact territorial

De la même manière que pour la mise en œuvre de politiques territoriales, l'évaluation de l'aptitude des sols aux différents usages peut être mobilisée dans des projets d'aménagement du territoire. Ainsi pour le contournement de l'agglomération Lyonnaise par la ligne TGV Paris-Turin, des cartes présentant des informations géotechniques ont été fournies pour la réalisation du tracé de manière à minimiser l'impact sur les zones agricoles à haut potentiel.

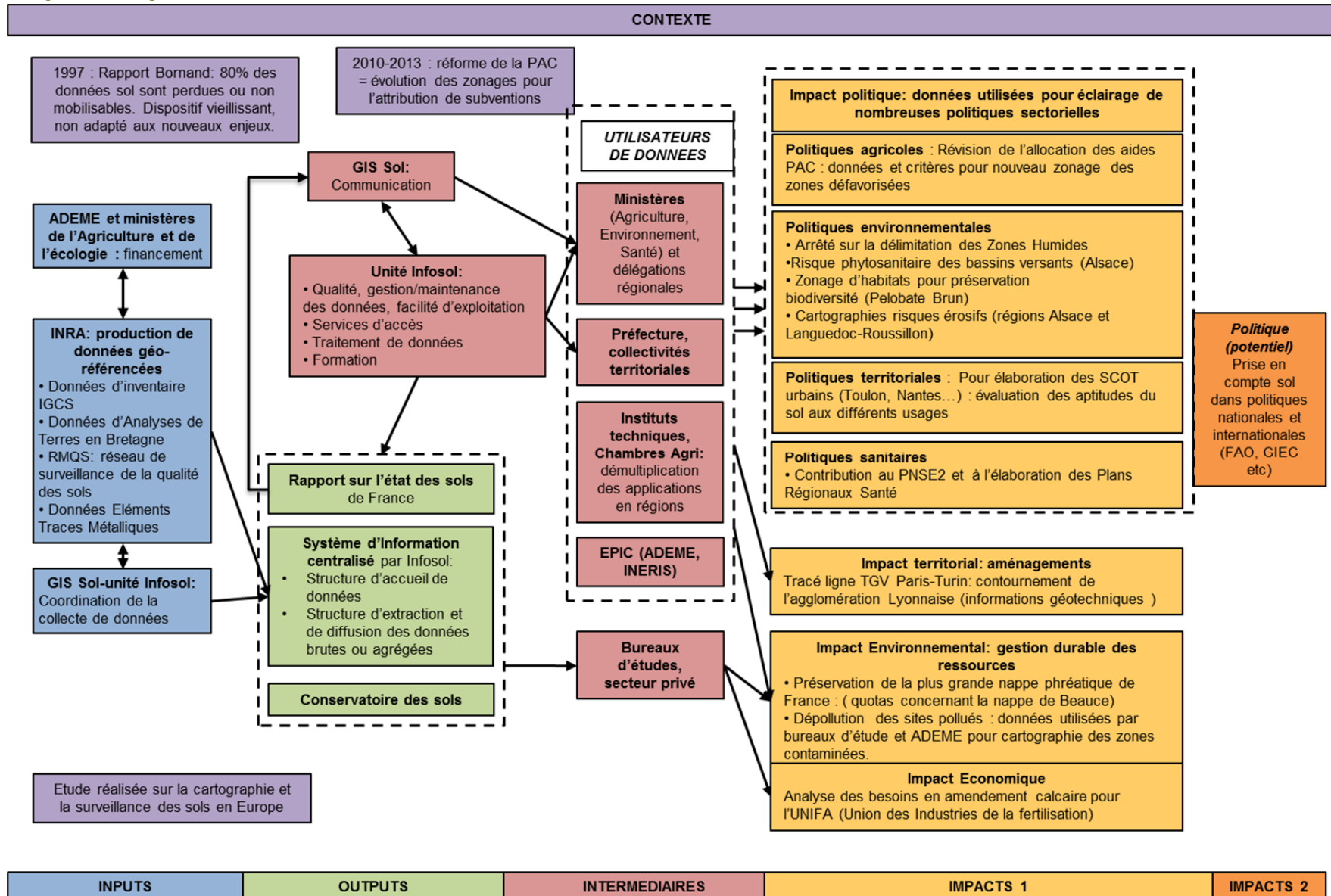
Impact économique

A la demande de l'UNIFA (Union des Industries de la fertilisation agricole) une analyse de besoins en amendement calcaire a été réalisée à partir de données de la BDAT : des quantités d'amendement calcaire qu'il faudrait épandre pour atteindre des références agronomiques (élever le pH des sols agricoles à une certaine valeur) ont été calculées sur tous les sols de France. Ces données, combinées à la connaissance des quantités commercialisées peuvent permettre de mettre en place une activité de géomarketing ciblant les zones déficitaires en calcaire.

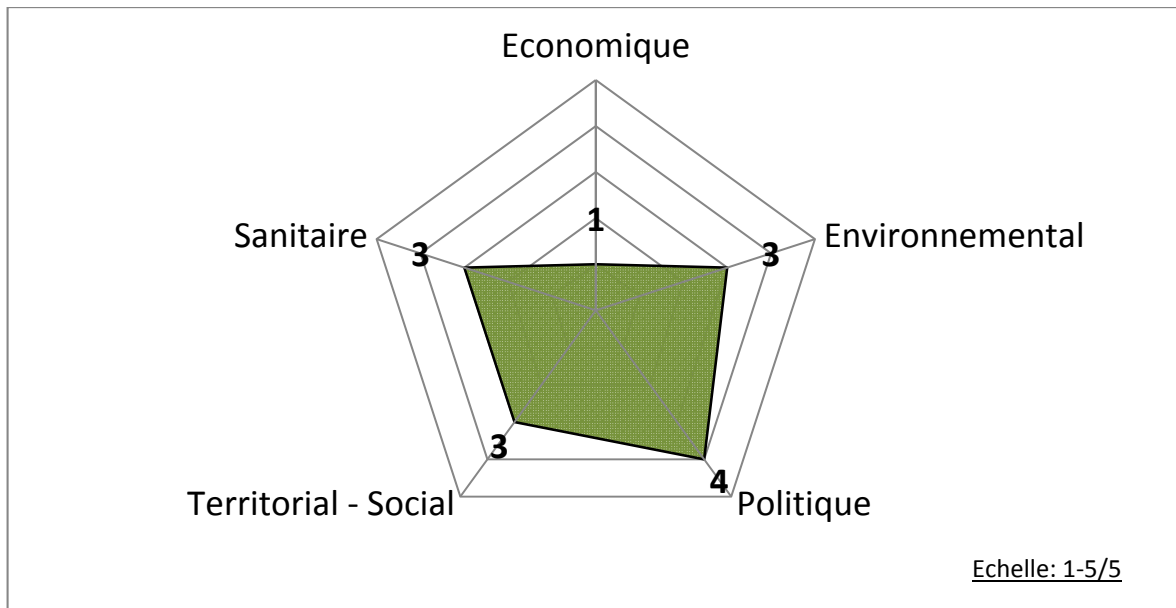
Impacts 2

De manière générale la mise à disposition d'un SI Sol devrait permettre de renforcer la prise en compte du sol dans les politiques nationales et internationales (FAO, GIEC), mais aussi dans les actions d'aménagement du territoire et de gestion durable des ressources.

Impact pathway



Vecteur d'impact



Dimension d'impact	Importance	
Economique	Avéré mais difficilement quantifiable	23 % des demandes de données proviennent de bureaux d'études. Les données du SI Sol national constituent donc un support d'activité pour ces entreprises à vocation commerciale
Environnemental	3/5	L'utilisation des données sols par de multiples partenaires concourt à des politiques et des mesures de préservation des ressources, en particulier dans des déclinaisons régionales de plans d'action (nappes phréatiques, érosion, biodiversité, ...)
Sanitaire	1/5*	Les données du SI Sol sont mobilisées dans des problématiques de santé publique qui impactent l'aménagement du territoire (exposition, sites pollués)
Territorial-Social	4/5	Les données sols sont utilisées par les collectivités territoriales et les bureaux d'études pour fonder sur des données objectives la mise en œuvre d'opérations d'aménagement du territoire
Politique	4/5	Mobilisation modérée dans le débat public: forte médiatisation mais absence de débat public Très forte utilisation dans la politique publique: la solution originale et novatrice apportée par l'INRA est utilisée pour la prise de décision et la mise en œuvre de politiques très diverses sur l'ensemble du territoire français à des échelles variées. Les enjeux des politiques de gestion des sols sont variés et cruciaux incluant des enjeux patrimoniaux: Politiques agricoles et allocations fondées sur des zonages : révision des allocations PAC pour les ZDS, révision de l'arrêté sur la délimitation des ZH ; cartographies régionales des risques (érosion, phytosanitaires, contamination) et de la gestion des ressources (sol, eau, biodiversité) ; aménagement du territoire (SCOT, implantation d'infrastructures) ; plans régionaux de santé ; géomarketing

*A consolider

Source des données

Site web GIS Sol : présentation, outils, exemples d'utilisation de la base IGCS. <http://www.gissol.fr>

ZDS : Ministère en charge de l'agriculture – Pierre Schwartz (sous-directeur du développement rural et du cheval) et Sybille Slattery (chargée de mission). Message de Pierre Schwartz du 28/11/2013 reconnaissant le rôle déterminant de l'Inra.

Chambre d'agriculture de l'Indre (Pelobate Brun, mise en place des SCOT) – Contact : Joel Moulin

Chambre d'agriculture du Loiret (Nappe de Beauce) – Contact Bernard Verbeque

<http://www.developpement-durable.gouv.fr/PNSE2-2009-2013.html>

Site web ADEME : Sites pollués et sol : www2.ademe.fr/

Site web INERIS : Inégalités environnementales. www.ineris.fr – Contact Julien Caudeville

Entretiens :

Contacts : Chambre d'agriculture de l'Indre – Joël Moulin

Contact : - CDA Loiret Bernard Verbeque

Contacts : Ademe – Franck Marot, Bureaux d'étude

Problématiques environnementales en Alsace : Contact (1^{er} contact ARAA) : ARAA - Joëlle Sauter et Paul van Dijk et DDT –Eric Schoenhoffer.

Association pour la relance agronomique (Alsace) : problématique environnementales en lien avec le sol. <http://www.araa-agronomie.org>. Contact - Joëlle Sauter.