

Utilisation des données sols d'I.G.C.S. en France : Un état des lieux

C. Le Bas⁽¹⁾, S. Barthès⁽²⁾, I. Boutefoy⁽³⁾, J.L. Fort⁽⁴⁾, O. Scheurer⁽⁵⁾, S. Darracq⁽⁶⁾, J.C. Lacassin⁽⁷⁾, J. Sauter⁽⁸⁾ et C. Schwartz⁽⁹⁾

- (1) INRA, CR d'Orléans, Unité INFOSOL, avenue de la Pomme de Pin, BP 20619, 45166 Olivet
- (2) Chambre Régionale Languedoc-Roussillon, Maison des agriculteurs, A CS 30012, Mas de Saporta, 34875 Lattes
- (3) CRA Rhône-Alpes, SIRA, 5 rue H. Frenkel 69364 Lyon Cedex 07
- (4) Chambre Régionale Poitou-Charentes (Poitiers, France)
- (5) Institut Supérieur d'Agriculture, BP 30313, rue Pierre Waguet, 60026 Beauvais
- (6) ENESAD CNERTA (Dijon, France)
- (7) Société du Canal de Provence, Le Tholonet, BP 100, 13603 Aix-en-Provence
- (8) Association pour la Relance Agronomique en Alsace, 2 rue de Rome, 67309 Schiltigheim
- (9) Institut Supérieur d'Agriculture, 41 rue du Port, 59046 Lille

RÉSUMÉ

Pour favoriser l'utilisation des données d'I.G.C.S., il faut être en mesure d'identifier les utilisateurs, de connaître leurs besoins, de susciter leur intérêt pour les données sols. Un état des lieux de l'utilisation des données I.G.C.S. en France a donc été réalisé par un groupe de travail et une base de données a été développée pour stocker l'information recueillie.

92 demandes ont ainsi été recensées. Leur analyse a montré que les maîtres d'ouvrage régionaux doivent faire face à une demande accrue en données sols, essentiellement pour le domaine de l'agriculture et de l'agri-environnement. On voit apparaître une augmentation et une diversification des demandes externes. Cependant, les données sols restent sous-utilisées dans certains domaines tels que l'aménagement du territoire. Nous avons surtout recensé des demandes portant sur des zones assez vastes avec utilisation de données à moyenne ou à petite échelle. Une constante reste l'implication forte du maître d'ouvrage régional qui dans 80 % des cas, a dû fournir une donnée élaborée, le demandeur n'étant souvent pas en mesure de traiter les données sols lui-même.

Mots clés

Bases de données, cartographie des sols, thématization, utilisateur, aide à la décision

SUMMARY**USE OF SOIL DATA FROM THE I.G.C.S. PROGRAMME IN FRANCE : State of progress**

The aim of the French soil survey programme I.G.C.S. is to develop regional soil databases but also to promote their use. To identify the possible users of soil data in France and to know what are their needs, a working group has established a state of progress about the different uses of soil data in France. 92 applications have been listed and analysed to develop a data base about soil data uses. The results of this work show an increasing demand about soil data, mainly for agricultural or agri-environmental purposes. The regional coordinators of the I.G.C.S. programme are faced with an increasing demand from external users and for more and more varied applications. However, soil data are not enough used in land management. The applications analysed concern mainly vast areas with use of soil data at medium to small scales. Thematic data were delivered by the regional coordinator for 80 % of the analysed applications, showing that the user is often not able to process the soil data on his own.

Key-words

Soil survey, database, thematic use, stake holder, decision-making

RESUMEN**USO DE LOS DATOS SUELOS DE IGCS EN FRANCIA : Un estado actual**

Para favorecer el uso de los datos de IGCS, se necesita identificar los usuarios, conocer sus necesidades, suscitar su interés para los datos de suelos. Se realizó un estado actual del uso de los datos IGCS en Francia por un grupo de trabajo y se desarrolló un banco de datos para almacenar la información recogida.

92 demandas fueron censadas. Su análisis muestra que los directores de obra regionales deben contestar a una demanda creciente en datos de suelos, esencialmente en el ámbito de la agricultura y medio ambiente. Aparece un aumento y una diversificación de las demandas externas. Sin embargo, los datos de suelos quedan sub-usados en ciertos ámbitos como el manejo del territorio. Hemos sobre todo censado las demandas que abarcan zonas bastante largas con uso de datos a medianas o pequeñas escalas. Un constante es la fuerte implicación del director de obra regional que en 80 % de los casos debe dar un dato elaborado; el que demanda no está en medida de tratar el mismo los datos de suelos.

Palabras claves

Banco de datos, cartografía de suelos

Pour favoriser l'utilisation des données d'I.G.C.S., il faut être en mesure d'identifier les utilisateurs, de connaître leurs besoins, de susciter leur intérêt pour les données sols. Un état des lieux de l'utilisation des données I.G.C.S. en France est alors apparu indispensable.

Un groupe de travail, réunissant plusieurs maîtres d'ouvrages régionaux ainsi que des représentants de l'INRA et du ministère de l'agriculture, a effectué un premier inventaire des demandes en données sols. Pour cela, une enquête a été réalisée auprès de l'ensemble des maîtres d'ouvrage régionaux d'I.G.C.S. en 2001. Une vingtaine de demandes ont ainsi été recensées et analysées, ce qui a permis d'élaborer leur classement selon 5 typologies, ainsi que la création d'une base de données. A l'issue de cette première phase, la base de données a été complétée à partir de diverses sources d'information et 92 demandes ont ainsi été recensées.

LES TYPOLOGIES DE CLASSEMENT DES DEMANDES

Il nous est apparu intéressant de classer les demandes selon plusieurs typologies permettant une analyse des demandeurs, des besoins auxquels la demande a répondu, du thème abordé, de la résolution des données sols utilisées, et enfin de la méthode utilisée pour répondre à cette demande.

Les demandeurs

Pour pouvoir valoriser les données sols acquises par le programme I.G.C.S., il faut pouvoir déterminer quelles sont les personnes qui pourraient potentiellement utiliser ces données. L'analyse des demandes recensées a permis de regrouper les demandeurs selon 8 catégories :

- les administrations : ministères, services déconcentrés de l'Etat (DIREN, DDA, etc.) ;
- les collectivités territoriales : conseils généraux, conseils régionaux, communes ;
- les organismes d'aménagement publics ou mixtes, les parcs naturels, les réserves naturelles ;
- les organisations professionnelles agricoles ;
- les organisations professionnelles forestières,
- les organismes de recherche et d'enseignement ;
- les bureaux d'études et les sociétés privées ;
- les associations.

Les besoins

Il s'agit à travers cette typologie de déterminer à quel besoin la demande répond. Trois catégories ont été proposées :

- l'aide à la décision pour de grandes orientations à moyen ou à long terme ;
- l'aide à la décision pour des actions à court ou à moyen terme ;
- la mise au point d'outils et de méthodes de production de connaissance.

Les thématiques

Il s'agit ici de déterminer quels sont les thèmes abordés par les demandes en données sols, même si la réponse apportée par le maître d'ouvrage régional n'est pas allée jusqu'au développement d'une application thématique proprement dite. Nous avons regroupé ces thèmes en 10 catégories :

- les grands travaux d'aménagement ;
- la contribution à la définition de découpages du territoire et à la réalisation de documents d'urbanisme ;
- les aptitudes agricoles ;
- les aptitudes sylvicoles ;
- les aptitudes à l'épandage (effluents animaux, composts, boues),
- la caractérisation des paysages ;
- la protection de la flore sauvage, de la faune sauvage et de la biodiversité ;
- la protection de la ressource en eau (nitrates, pesticides) ;
- la protection de la ressource en sol (érosion, ruissellement) ;
- le conseil en agronomie ou en sylviculture.

Les résolutions

I.G.C.S. étant un programme multi-échelle, nous avons recensé toute demande concernant des données sols spatialisées et numérisées. Aussi, avons-nous classé ces demandes en trois catégories selon la résolution des données sols utilisées :

- petite échelle : données sols à 1/250 000 et à 1/200 000, à savoir les référentiels régionaux ;
- moyenne échelle : données sols à 1/100 000 et à 1/50 000 ;
- grande échelle : données sols à 1/25 000, 1/10 000, etc., à savoir les secteurs de référence.

Les méthodes

Nous nous sommes attachés à regarder la méthode utilisée par le maître d'ouvrage régional pour répondre à la demande sous deux angles : la complexité de la méthode et sa reproductibilité. Ainsi, nous avons proposé 4 catégories :

- l'extraction simple d'une ou de plusieurs variables ;
- l'expertise non formalisée (donc non reproductible) ;
- l'utilisation de modèles empiriques ou de relations statistiques, ou des expertises sous la forme d'arbres de décision (méthodologie reproductible) ;
- l'utilisation de modèles semi-mécanistes qui essaient de tenir compte des processus mis en jeu et qui sont donc réutilisables.

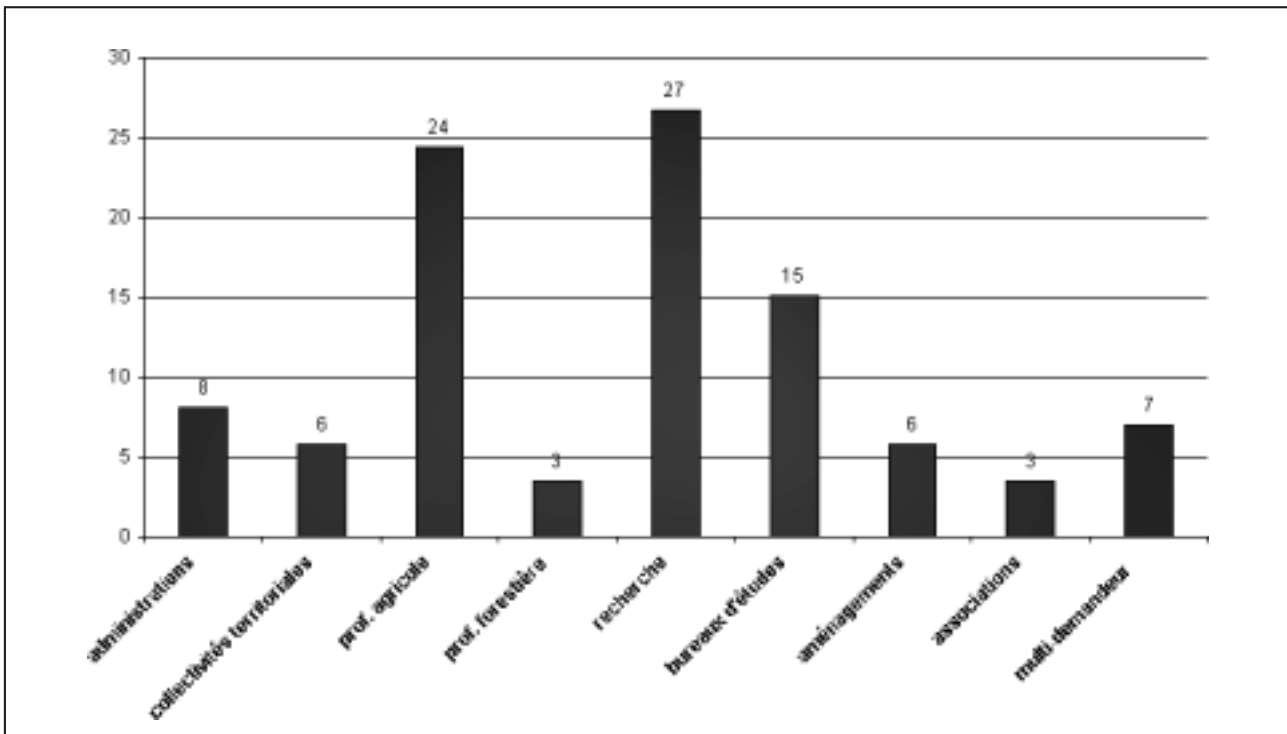
Les résultats

La *figure 1* montre le nombre de demandes recensées par région. On constate que les régions ayant le plus grand nombre de demandes concernent celles qui ont des données disponibles depuis plusieurs années soit à 1/250 000 (Languedoc-Roussillon, Rhône-Alpes), soit à 1/50 000 (Centre, Poitou-Charentes).

Figure 1 - Nombre de demandes recensées par région

Figure 1 - Number of applications counted by region

Figure 2 - Nombre de demandes par type de demandeurs (en %)

Figure 2 - Number of applications by type of users (%)

Les demandeurs

On constate une prédominance des organismes de recherche et d'enseignement (ISAB, 2003; Lagacherie *et al.*, 2000) et des organisations professionnelles agricoles (Cam *et al.*, 1996, 2003; Froger *et al.*, 1992) (*figure 2*). Ceci est dû à l'importance du nombre de demandes internes, c'est-à-dire pour le maître d'ouvrage régional (*figure 3*). En effet, si les demandes internes ne représentent que 34 % de toutes les demandes, elles représentent respectivement 56 % et 67 % des demandes provenant des organismes de recherche et d'enseignement ou des organisations professionnelles agricoles.

Les autres demandeurs principaux sont les administrations, les collectivités territoriales et les sociétés privées (Baize, 1992; Bormand et Falipou, 1997; Legros *et al.*, 1992). Les administrations sont surtout représentées par des services déconcentrés de l'Etat (DIREN, DDA, DRAF). Les collectivités territoriales sont surtout des Conseils Régionaux ou Généraux.

On constate également une augmentation des demandes externes par rapport à la situation d'il y a quelques années, avec une diversification des demandeurs.

Les besoins

Les demandes sont majoritairement orientées vers l'aide à la décision (54 %) soit pour des actions portant sur le court ou le moyen terme (36 %), soit pour la définition de grandes orientations portant sur le moyen ou le long terme (18 %), montrant une prise en comp-

Figure 3 - Nombre de demandes internes et externes (en %)
Figure 3 - Number of internal and external applications (in %)

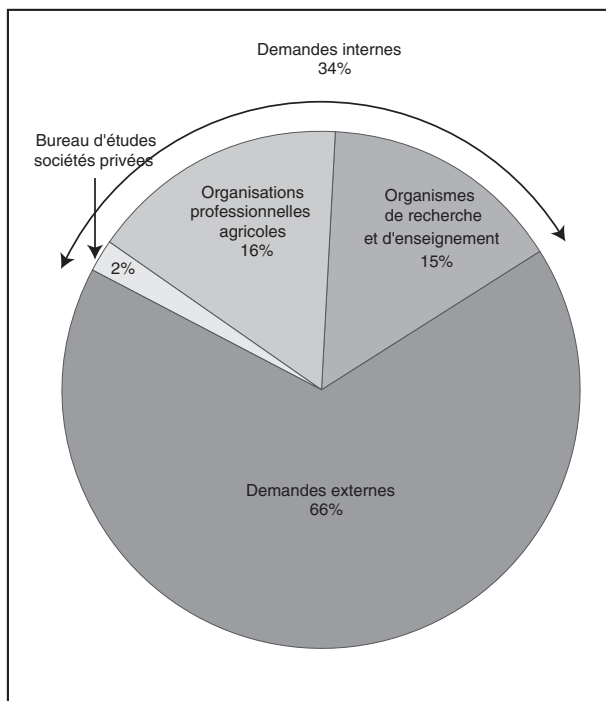
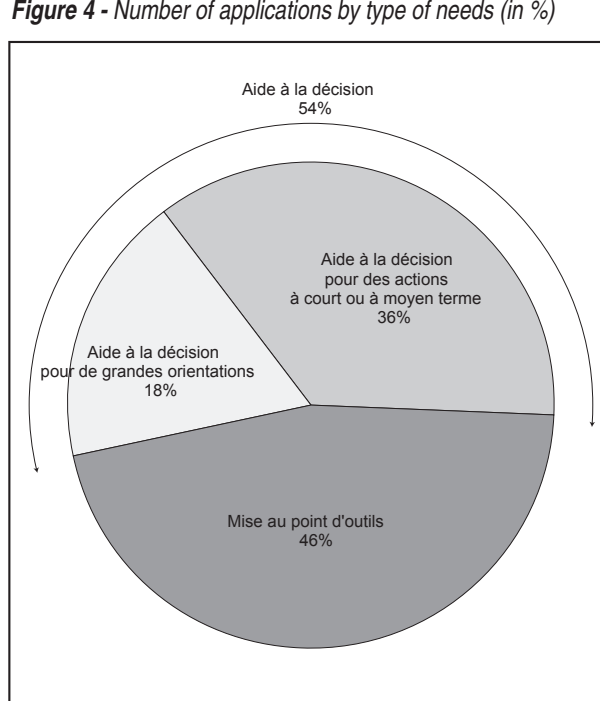


Figure 4 - Répartition des demandes selon la typologie des besoins (en %)
Figure 4 - Number of applications by type of needs (in %)



te de plus en plus grande des sols par les décideurs locaux ou régionaux (figure 4) (Baize, 1992; Boutefoy *et al.*, 1999; Legros *et al.*, 1992). La mise au point d'outils ou de méthodes de production de connaissance reste cependant importante (46 %) (Oballos et Lagacherie, 2003; Salvador *et al.*, 1997).

L'essentiel des applications pour l'aide à la décision provient de demandeurs externes. Les administrations et les collectivités territoriales font plutôt des demandes pour de grandes orientations. La profession agricole et les organismes d'aménagement sont plus demandeurs d'aide à la décision pour le court ou le moyen terme.

Les mises au point d'outils sont surtout liées à des demandes d'organismes de recherche et d'enseignement ou à des bureaux d'études. Là aussi, les demandeurs sont majoritairement externes, mais la proportion de demandes internes y est plus importante.

Les thématiques

Les problématiques liées à l'agriculture, et dans une moindre mesure à la production forestière, sont prépondérantes (figure 5). Il s'agit essentiellement de demandes liées aux aptitudes agricoles ou forestières ou aux conseils en agronomie (tableau 1) (Bornand et Falipou, 1997; Boutefoy *et al.*, 1999; Florentin et Limaux, 1994; Froger *et al.*, 1992). Mais l'agriculture apparaît aussi au travers de demandes agri-environnementales (32 %) : aptitudes aux épandages (Legros *et al.*, 1992; ISAB, 2003), pollution des eaux par les nitrates ou les pesticides (Cam *et al.*, 1996; ISAB, 2003; Koller *et al.*, 2004), ruissellement et érosion (Dubreuil *et al.*, 2004). Un effort

Figure 5 - Répartition des demandes par grand domaine
Figure 5 - Number of applications by main purpose

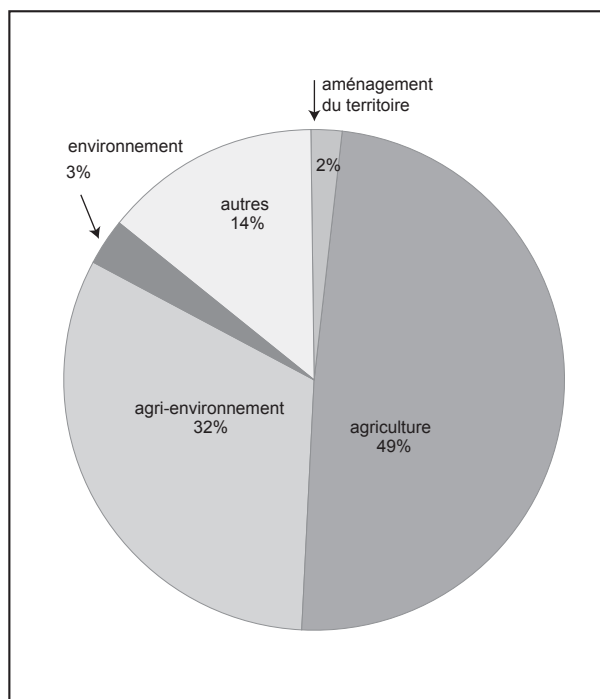


Tableau 1 - Répartition des demandes par thématique (en %)

Table 1 - Number of applications by theme (in %)

Thématique	Nombre d'applications (%)
Grands travaux d'aménagement	2
Contribution à la définition de découpages du territoire et à la réalisation de documents d'urbanisme	10
Aptitudes agricoles	17
Aptitudes sylvicoles	7
Aptitudes à l'épandage	9
Caractérisation des paysages	3
Conseil en agronomie ou en sylviculture	23
Protection de la flore sauvage, de la faune sauvage et de la biodiversité	3
Protection de la ressource en eau	18
Protection de la ressource en sol	3
Applications ayant plusieurs thèmes	4

est à faire en direction des questions d'aménagement qui prennent encore peu en compte les sols (2 %).

La résolution

Il y a prédominance de travaux réalisés à moyenne ou à petite échelle (*figure 6*) (Bornand *et al.*, 1989; Boutefoy *et al.*, 1999; Cam *et al.*, 1996; Froger *et al.*, 1992; Lagacherie *et al.*, 2000). Peu d'applications ont été recensées à grande échelle (Cam *et al.*, 2003; Salvador *et al.*, 1997). Pour quelques demandes, plusieurs échelles ont été utilisées ce qui correspond à des travaux méthodologiques sur la généralisation au niveau régional des connaissances acquises au niveau de secteurs de référence (Oballos et Lagacherie, 2003).

Les méthodes

Dans presque 80 % des cas, le maître d'ouvrage régional est amené à fournir des données traitées, les simples extractions de la base de données ne représentant que 21 % des demandes (*figure 7*). Ces traitements font souvent intervenir des modèles, soit empiriques (Baize, 1992; Cam *et al.*, 1996; Koller *et al.*, 2004), soit semi-mécanistes (Lagacherie *et al.*, 2000), ce qui pourra permettre des échanges sur les méthodes entre les maîtres d'ouvrage régionaux. Seules 16 % des demandes ont été traitées par expertise non formalisée, donc sans que la méthode soit reproductible.

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Les maîtres d'ouvrage régionaux doivent faire face à une demande accrue en données sols, essentiellement pour le domaine de l'agri-

Figure 6 - Répartition des demandes selon la résolution des données sols utilisées

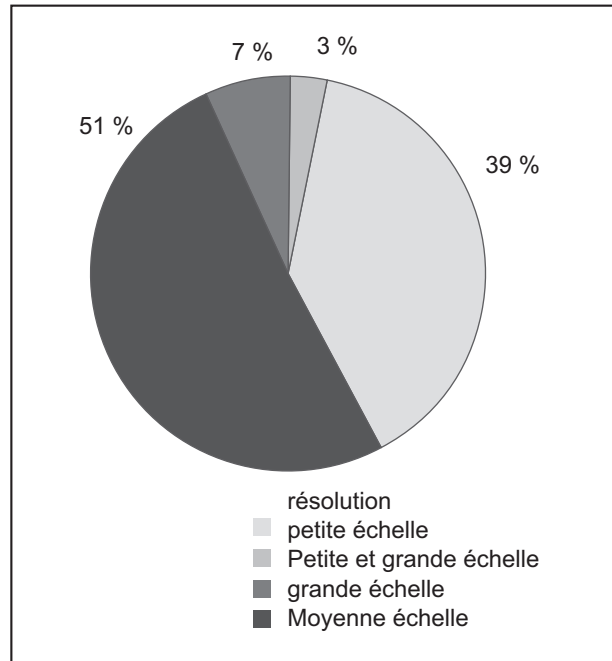
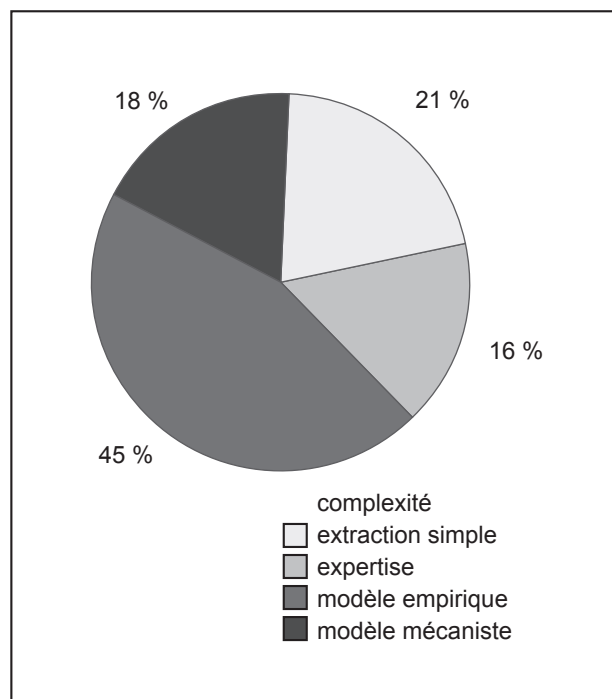
Figure 6 - Number of applications by resolution of soil data (in %)

Figure 7 - Nombre de demandes par catégorie de méthodes (en %)

Figure 7 - Number of applications by type of methods (in %)

culture et de l'agri-environnement. On voit apparaître une augmentation et une diversification des demandes externes. Les demandes recensées portent sur des zones assez vastes avec utilisation de données à moyenne ou à petite échelle. Une constante reste l'implication forte du maître d'ouvrage régional qui, dans 80 % des cas, doit fournir une donnée élaborée, le demandeur n'étant souvent pas en mesure de traiter les données sols lui-même. Tout cela montre une avancée remarquable par rapport à la situation d'il y a quelques années.

Cependant, il reste encore des points de blocage. Ainsi, certains domaines, comme celui de l'aménagement du territoire, utilisent encore trop peu les données sols. Il y a également des problèmes méthodologiques importants : extrapolation des secteurs de référence, absence de mesures des propriétés demandées, processus encore mal connus. Même s'il y a eu des avancées importantes (travaux sur le changement d'échelle, développement de fonctions de pédotransfert pour les propriétés hydriques, etc.), certaines demandes relèvent encore de la recherche (chimie du sol, relation entre sol et biodiversité, devenir des produits phytopharmaceutiques, etc.).

Les perspectives de ce travail sont l'intégration de cette base de données au site Internet du GIS Sol. Cela permettra aux maîtres d'ouvrage régionaux de pouvoir l'enrichir au fur et à mesure. Une interrogation en ligne pour le public est également prévue afin de permettre une information du public sur ce qui est réalisé à partir des données sols. Enfin, cette base de données représente un outil intéressant qui permettra de favoriser les échanges méthodologiques entre les maîtres d'ouvrage régionaux.

REMERCIEMENTS

Nous souhaitons remercier l'ensemble des maîtres d'ouvrage régionaux qui ont accepté de répondre à l'ensemble des enquêtes réalisées et qui ont ainsi fortement contribué à la réussite de ce travail.

BIBLIOGRAPHIE

- Baize D., 1992 - Aptitude des sols à l'épandage des vidanges domestiques. Département de l'Yonne. Carte à 1/200 000. INRA, DDAF et DDASS de l'Yonne.
- Bornand M., Bonfils P., Delcros P., Lagacherie P., Legros J.-P., Ledreux C., Robbez-Masson J.-M., Simon S., 1989 - Possibilités de reconversion en grande culture des zones viticoles languedociennes. Intérêt de l'utilisation d'un SIG. C.R. Acad. Agric. Fr., 75(9), pp. 69-78.
- Bornand M., Falipou P., 1997 - La réserve utile des sols des plaines en Languedoc-Roussillon. Première évaluation. Tentative de spatialisation. INRA, Montpellier, France. 28 pages + cartes.
- Boutefoy I., Vinatier J.-M., Chaïchafi A., 1999 - Schéma de vocation des territoires agricoles et forestiers. Département du Rhône. Sol Info Rhône-Alpes, Lyon, France. 79 pages + cartes.
- Cam C., Froger D., Moulin J., Rassineux J., Servat J., 1996 - Représentation cartographique de la sensibilité des sols à l'infiltration verticale. Etude et Gestion des Sols, 3(2), pp. 97-112.
- Cam C., Vital P., Fort J.-L., Lagacherie P., Morlat R., 2003 - Un zonage viticole appliqué, basé sur la méthode des secteurs de référence, en vignoble de Cognac (France). Etude et Gestion des Sols, 10(1), pp. 35-42.
- Dubreuil N., Le Bissonnais Y., Daroussin J., Gorce M., 2004 - Utilisation des informations sur les sols pour la cartographie de l'aléa érosion dans le département de l'Aisne. Etude et Gestion des Sols, ce numéro.
- Florentin L., Limaux F., 1994 - La connaissance des sols appliquée à la détermination des potentialités agronomiques. 4èmes Journées Nationales de l'Etude des Sols, Lille, 18-21 avril 1994. AFES.
- Froger D., Boutin D., Chopineau J.-L., 1992 - Thématiques des contraintes pédologiques à la mise en valeur forestière. 3èmes Journées Nationales de l'Etude des Sols, Lausanne, 8-10 septembre 1992. AFES.
- Koller R., Sauter J., Pierrillas S., Virot M., 2004 - Classification des bassins versants alsaciens en fonction de leur sensibilité aux produits phytosanitaires. Etude et Gestion des Sols, ce numéro.
- Lagacherie P., Cazemier D., Martin-Clouaire R., Wassenaar T., 2000 - A spatial approach using imprecise soil data for modelling crop yield over vast areas. Agriculture, Ecosystems and Environment, 81, pp. 5-16.
- Legros J.-P., Bornand M., de Viron J.-C., 1992 - Recherche des zones aptes à l'épandage de composts urbains dans la région de Montpellier (Hérault, France). In: Gestion de l'espace rural et système d'information géographique. Buche P., King D., Lardon S. (eds), INRA, Paris, France, pp. 229-239.
- Oballos J., Lagacherie P., 2003 - Utilisation d'un secteur de référence pour désagréger les unités cartographiques complexes d'un référentiel régional pédologique. Un premier essai en plaine viticole héraultaise. Etude et Gestion des Sols, 10(2), pp. 81-94.
- Salvador S., Lagacherie P., Morlat R., 1997 - Zonage prédictif des terroirs viticoles à partir de secteurs pris comme référence.

