

Appicasol, un outil de partage des applications thématiques sur les sols

G. Girot^(1*), F. Millet⁽¹⁾, N. Schnebelen⁽¹⁾, I. Cousin⁽²⁾, B. Toutain⁽¹⁾ et M. Bardy⁽¹⁾

1) INRA, US1106 InfoSol, F- 45075 Orléans

2) INRA, UR0272 Science du Sol, F- 45075 Orléans

*: Auteur correspondant : ghislain.girot@inra.fr

RÉSUMÉ

Emanant du RMT « Sols et Territoires », dans le cadre de l'axe 3 « Concevoir, partager et transférer des méthodes de traitement des données pour répondre à des problématiques connues ou émergentes », Appicasol est un outil de partage des applications thématiques utilisant des données sol, que celles-ci soient issues du programme Inventaire, Gestion et Conservation des Sols (IGCS) ou d'autres sources de données. Le développement de cet outil fait suite à trois enquêtes successives réalisées par l'Unité InfoSol de l'INRA d'Orléans en 2004, 2006 et 2008 recensant respectivement 92, 250 et plus de 800 études utilisant des données sol. Ces enquêtes ont mis en lumière à la fois la multiplicité des applications utilisant les sols, mais également la difficulté de partage de ces applications et de leurs méthodes entre les utilisateurs. Elles ont permis d'élaborer une grille d'analyse concernant les thématiques traitées en lien avec les sols, et les utilisateurs de données sol. Cette analyse a conduit à l'élaboration de la base de données Appicasol, développée selon la méthode Merise (Méthode d'analyse, de conception et de réalisation de systèmes d'informations informatisés) au sein du Système de Gestion de Base de Données Access puis portée sous Postgresql.

A l'heure actuelle, 733 applications thématiques recensées ont été saisies selon quatre grands groupes thématiques : Gestion des sols, Préservation de la Ressource, Durabilité des activités et Autres, sur une période allant de 1940 à 2015. Ces applications ne reflètent cependant pas toute l'étendue des travaux récents, et l'enrichissement d'Appicasol doit se poursuivre, avec

Comment citer cet article :

Girot G., Millet F., Schnebelen N., Cousin I., Toutain B., Bardy M., 2017 - Appicasol, un outil de partage des applications thématiques sur les sols - *Etude et Gestion des Sols*, 24, 33-43

Comment télécharger cet article :

www.afes.egs/EGS-2017-24-2-Girot-33-43

Comment consulter/télécharger

tous les articles de la revue EGS :

www.afes.egs/

les utilisateurs, afin que les applications thématiques sur les données sol soient utilisables par tous. L'enrichissement d'Appicasol est nécessaire et possible, nous comptons sur vous !

Mots clés

Base de données, cartographie des sols, applications thématiques, utilisateur, aide à la décision, IGCS.

SUMMARY

APPLICASOL, A TOOL FOR SHARING APPLICATIONS ABOUT SOILS

Appicasol is a tool for sharing the thematic applications using soils, developed in the framework of the axis 3 "Designing, sharing and transferring data processing methods to answer known or emerging problems" of the French RMT "Sols et Territoires". Soil data can originate either from the French IGCS program (Inventory, Management and Conservation of Soils) or from other data sources. The development of Appicasol follows on from three successive surveys carried out by the InfoSol Unit of the INRA in Orléans in 2004, 2006 and 2008 respectively, covering 92, 250 and more than 800 studies using soil data. These surveys have highlighted both the multiplicity of applications using soils, but also the difficulty of sharing these applications and their methods among users. They made it possible to develop a grid of analysis concerning the topics in relation to soil, and the users of soil data. This analysis led to the development of the Appicasol database, developed according to the Merise method (Method of analysis, design and implementation of computerized information systems) within the Access Database Management System and then Under Postgresql.

At present, 733 thematic applications have been identified according to four major thematic groups: Soil Management, Resource Conservation, Sustainability and Other, over a period from 1940 to 2015. These applications do not, however, reflect all the recent work dealing with soils, and the enrichment of Appicasol should continue with the users so that thematic applications on soil data are shared among all. Enrichment is necessary and possible. We need you!

Key-words

Database, Soil mapping, Thematic maps, End-user, decision tool, IGCS.

RESUMEN

APPLICASOL, UN INSTRUMENTO DE INTERCAMBIO DE LAS APLICACIONES TEMÁTICAS SOBRE LOS SUELOS

Appicasol, que proviene de la RMT (Red Mixta Tecnológica) « Suelos y Territorios», en el cuadro del eje 3 «concebir, intercambiar y transmitir métodos de tratamiento de datos para contestar a problemáticas conocidas o emergentes», es un instrumento de intercambio de las aplicaciones temáticas que usan datos de suelos que proceden del programa Inventario, Gestión y Conservación de los Suelos (IGCS) u otras fuentes de datos. El desarrollo de este instrumento sigue tres encuestas sucesivas realizadas por la Unidad Infosol del INRA en Orleans en 2004, 2006 y 2008 que identifico respectivamente 92, 250 y más de 800 estudios que usan datos de suelos. Estas encuestas pusieron de relieve a la vez la multiplicidad de las aplicaciones que utilizan los suelos, pero igualmente la dificultad de intercambio de estas aplicaciones y de sus métodos entre los utilizadores. Permitieron elaborar un marco de análisis que concierne las temáticas tratadas en relación con los suelos y los utilizadores de datos de suelo. Este análisis llevó a la elaboración de la base de datos Appicasol, desarrollada según el método Merise (Método de análisis, de concepción y de realización de sistemas de informaciones informatizadas) en el seno del Sistema de Gestión de Base de Datos Access luego llevado bajo Postgresql.

Actualmente, se introdujo 733 aplicaciones temáticas registradas según cuatro grandes grupos temáticos: Gestión de suelos, Preservación del recurso, Sostenibilidad de las actividades y Otros, en un periodo que va de 1940 a 2015. Sin embargo estas aplicaciones no reflejan todo el alcance de los trabajos recientes, y el enriquecimiento de Appicasol debe perseguirse con los utilizadores, para que las aplicaciones temáticas sobre los datos sean usados por todos. El enriquecimiento de Appicasol es necesario y posible, contamos con Ustedes.

Palabras clave

Base de datos, cartografía de suelos, aplicaciones temáticas, utilizadores, ayuda a la decisión, IGCS.

INTRODUCTION

Fine couche à l'interface entre l'atmosphère, l'hydrosphère, la géosphère et la biosphère, les sols jouent un rôle central dans le fonctionnement des écosystèmes, à toutes les échelles. Des informations sur les sols, à différentes échelles, sont donc indispensables pour traiter de thématiques telles que la gestion des exploitations agricoles, la protection des ressources naturelles, l'aménagement du territoire.

Au niveau national, des programmes d'inventaire des sols ont été initiés dès les années 1960 pour identifier, caractériser et cartographier les sols. Ils se sont poursuivis à différentes échelles et ont notamment été structurés en 1990 en un programme national unique intitulé « Inventaire, Gestion et Conservation des Sols » (IGCS.) (Arrouays *et al.*, 2004 ; Laroche *et al.*, 2014 ; Richer de Forges *et al.*, 2014), coordonné par le Groupement d'Intérêt Scientifique Sol (<http://www.gissol.fr/>) depuis 2001.

La majorité des régions françaises dispose actuellement de bases de données sur les sols souvent gérées sous Système d'Information Géographique et Systèmes de Gestion de Base de Données. Les données géographiques sur les sols combinées à d'autres informations (climat, relief, occupation du sol, pratiques agricoles, etc.) offrent, *a priori*, une gamme d'applications thématiques très étendue : gestion et protection des sols, gestion du territoire, aménagement, zonages, préservation de la biodiversité, etc. De nombreux maîtres d'ouvrage régionaux ont ainsi réalisé des études qui utilisent des données sol, en réponse à des enjeux et des demandes exprimées localement. La complexité des méthodes de traitement mises en œuvre est variable, depuis la simple extraction et traitement de données sol jusqu'à la mise en œuvre de modèles complexes. Le constat est que le développement d'une nouvelle application est un investissement pouvant être lourd pour l'organisme chargé d'étude.

Pour favoriser l'utilisation des données collectées dans le cadre de ce programme IGCS et, plus largement, de l'ensemble des données en lien avec le sol, il est nécessaire d'identifier les utilisateurs de données et de recenser leurs besoins. À cette fin, trois

enquêtes ont été réalisées (Le Bas *et al.*, 2004 ; Le Bas et Schnebelen, 2006) afin d'effectuer un état des lieux de l'utilisation des données sur les sols. Ces trois enquêtes ont montré que, pour chaque organisme, les applications issues de ces données n'étaient pas référencées de la même manière selon la méthode de classement et le support propres à l'organisme. La multitude de supports employés pour le référencement des applications entraîne, d'une part, un manque d'harmonisation des données, et d'autre part, un manque d'accessibilité à ces données du fait de leur développement en interne.

Le Réseau Mixte Technologique Sols et Territoires (RMT Sols et Territoires), créé en 2010, est organisé autour de deux enjeux qui concernent i) la connaissance des données sols spatialisées et ii) la valorisation de ces données (Guellier *et al.*, 2014). Ce RMT a voulu partager des expériences et des méthodes d'utilisation de données sol, en valorisant la structure harmonisée des bases de données sol acquises dans le cadre du Groupement d'Intérêt Scientifique Sol. C'est ainsi que l'outil Applicasol a pu être produit, s'inscrivant dans l'axe 3 « Concevoir, partager et transférer des méthodes de traitement des données pour répondre à des problématiques connues ou émergentes » du RMT Sols et Territoires. Il recense les applications thématiques réalisées à partir de données sur les sols, en particulier au format Done-Sol (InfoSol, 2015), et les méthodes de traitements de données

Figure 1 - Schéma de réalisation de l'Outil Applicasol.

Figure 1 - Schema of conception of Applicasol tool.

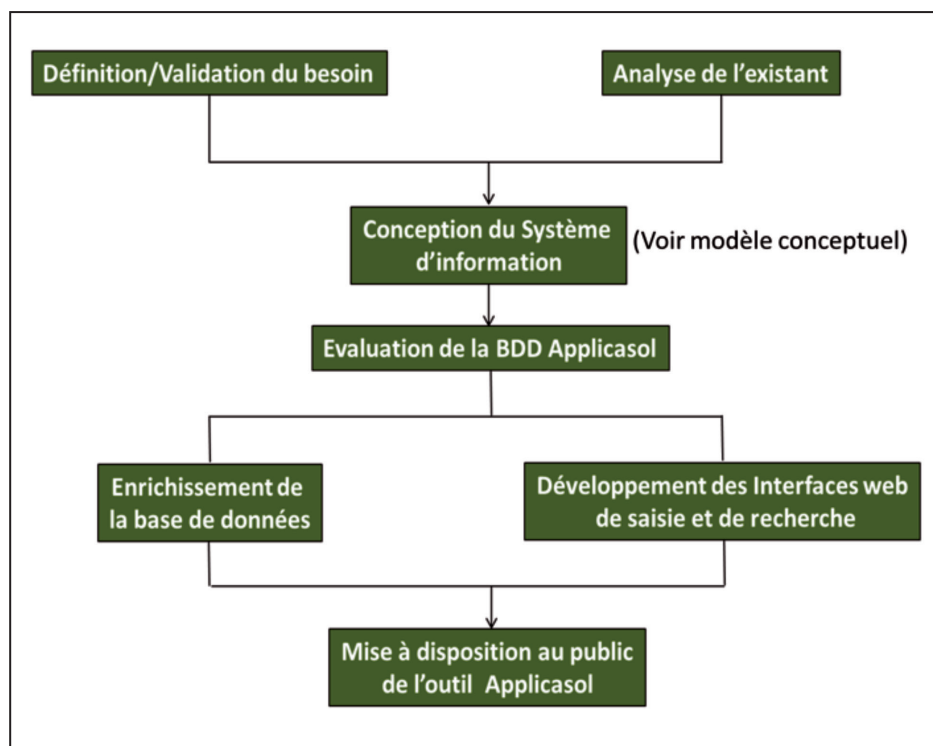
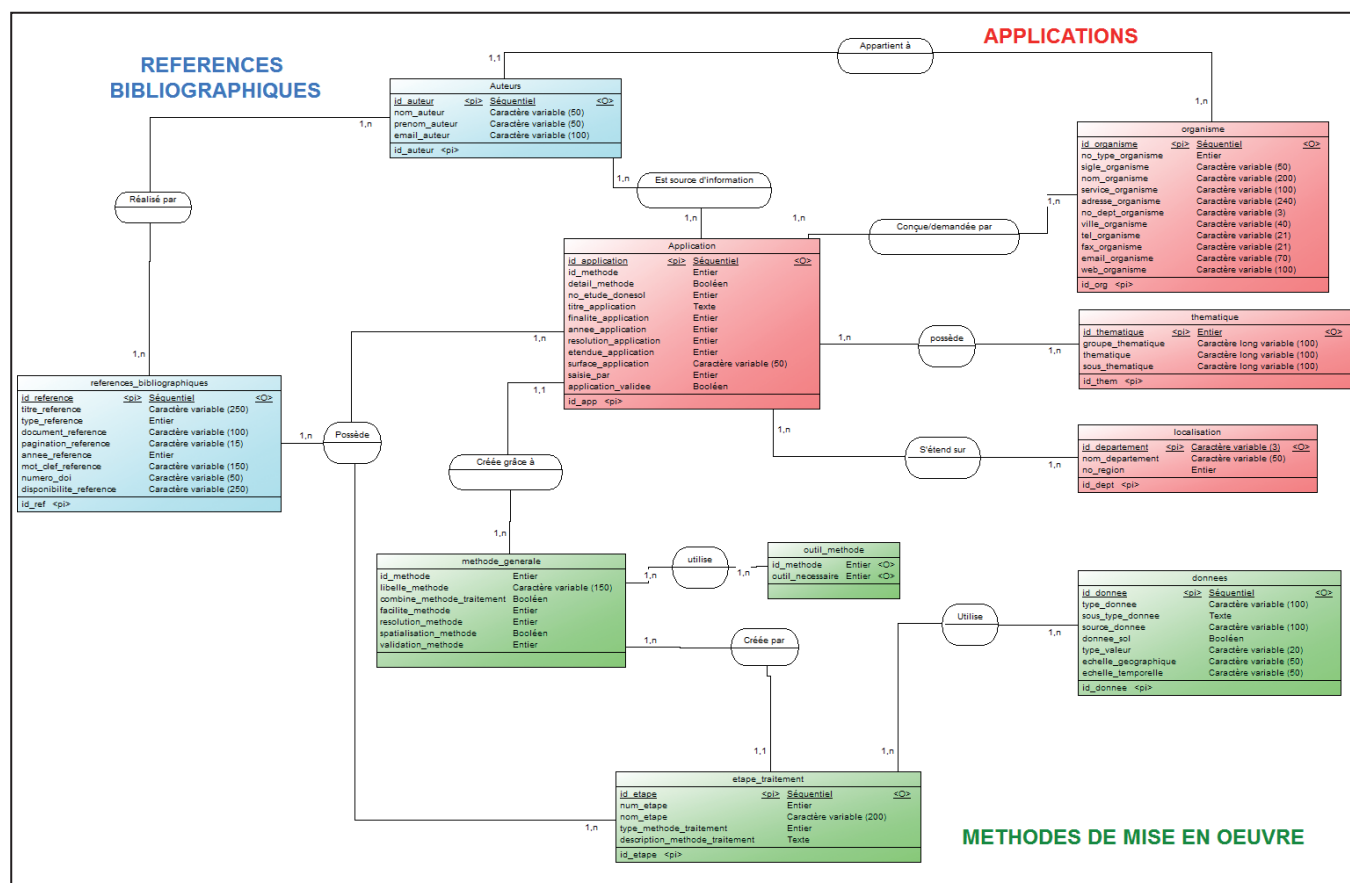


Figure 2 - Modèle Conceptuel de Données Applicasol. (Chaque rectangle correspond à une entité).**Figure 2 - Conceptual Model of Applicasol Data (Each rectangle correlate with an entity).**

associées. Il permet de partager les expériences au bénéfice d'utilisateurs de données sols qui souhaitent réaliser une nouvelle application.

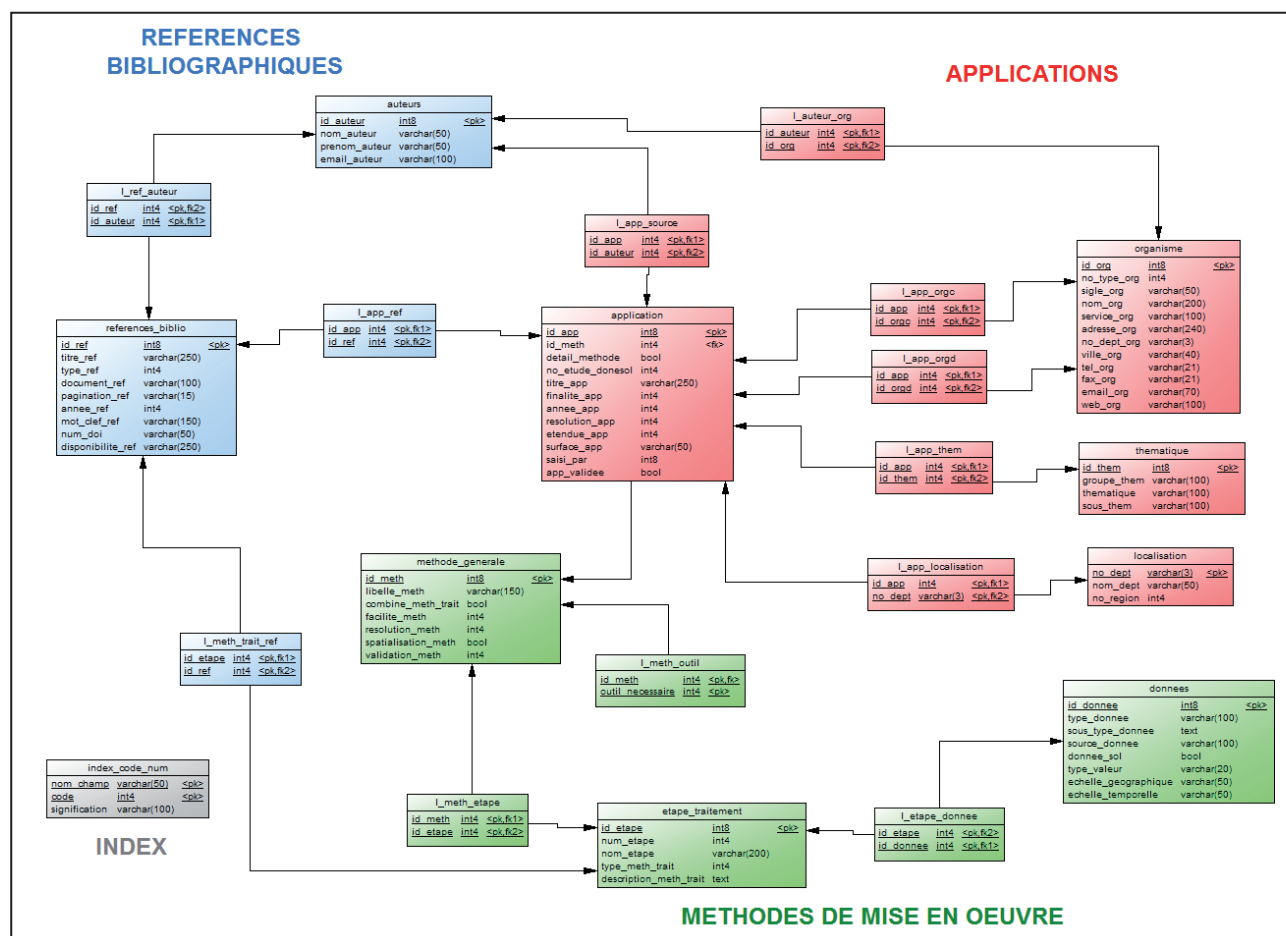
Cet article a pour but de présenter l'outil Applicasol – sa genèse, ses fonctionnalités, son contenu, son utilisation – afin de porter à connaissance cette ressource pour les utilisateurs de données sol. Ce n'est donc pas une analyse du contenu de l'outil, ce qui fera l'objet d'une publication ultérieure.

Genèse et objectifs de la base de données Applicasol

L'idée du projet Applicasol fait suite à trois études effectuées en 2004 (Le bas et al., 2004), 2006 (Le Bas et Schnebelen, 2006) et 2008, par l'Unité InfoSol du centre, INRA Val de Loire. Les deux premières études constituaient des états des lieux visant à identifier les utilisateurs des données sols, connaître leurs besoins et susciter leur intérêt afin de favoriser l'utilisation des données sol, en particulier celles issues du programme IGCS. Le premier état des lieux de l'utilisation des données IGCS en France en 2004 a

été réalisé sur la base de 92 études, antérieures à 2001 (Le Bas et al., 2004). Il a permis d'élaborer une grille d'analyse de ces études selon plusieurs typologies concernant les demandeurs, les finalités des études et leur thématique, la nature et l'échelle des données sols utilisées, et le prétraitement éventuel des données sol par l'organisme en charge du traitement des données IGCS. En 2006, une mise à jour de ce premier état des lieux a été effectuée afin de connaître l'évolution de l'utilisation des données sol IGCS mais également afin de prendre en compte les études réalisées à partir de la Base de Données Géographique des Sols de France (BDGSF) au 1/1 000 000 (Jamagne et al., 1995), ce qui correspond à des utilisations trans-régionales ou nationales des données sols (Le Bas et Schnebelen, 2006). Ce deuxième état des lieux a ainsi répertorié 250 études dont 53 ont été réalisées à partir des données de la BDGSF. Il est ainsi apparu que les organismes gestionnaires devaient faire face à une demande accrue en données sol et que le traitement des données nécessaires à la mise en place d'applications thématiques¹ revêtait des niveaux

1) On qualifie ici une « application thématique » comme une étude utilisant une base de

Figure 3 - Modèle Physique de Données Appicasol.**Figure 3 -** Physical Model of Appicasol Data.

de complexité et de coût très variables. En 2008, une enquête a été réalisée par l'Unité InfoSol de l'INRA d'Orléans dans le cadre de sa mission de coordination et de centralisation de l'information relative aux sols de France. Il était demandé à l'ensemble des organismes intervenant dans le cadre du programme IGCS de référencer les utilisations faites des données dont ils étaient gestionnaires, en lien avec différentes thématiques sur les sols français. Ainsi, un peu plus de 800 applications thématiques ont pu être comptabilisées. Cette enquête a mis en évidence des disparités dans la manière de référencer les applications thématiques, avec peu de partage des métadonnées et peu de publications scientifiques. Par conséquent, il semblait nécessaire de porter à connaissance l'ensemble de ces applications thématiques et des méthodes utilisées pour les réaliser. C'est ce qu'a proposé le RMT «Sols et Territoires» avec le projet Appicasol, dans le cadre des actions de son Axe 3 «Concevoir, partager

et transférer des méthodes de traitement des données pour répondre à des problématiques connues ou émergentes».

Appicasol est une base de données qui référence les applications thématiques en lien avec les sols. Cet outil permet donc de répondre aux attentes des utilisateurs qui développent des applications au niveau national dans un souci de facilité d'accès de l'information, par la mise en commun des métadonnées concernant ces applications, et des méthodes de traitement des données sur les sols. Des informations concernant les auteurs des applications sont également renseignées de manière à ce que chaque utilisateur de l'outil puisse revenir vers eux pour solliciter des informations complémentaires. Appicasol propose ainsi une vue d'ensemble des applications réalisées à partir des données sur les sols, sur différentes thématiques et à plusieurs échelles. Cet outil est unique de par ce qu'il propose mais il est complémentaire des autres outils proposés par le GIS Sol, tels que l'outil Repedo qui permet d'identifier des organismes nationaux intervenant sur les sols au niveau national (<http://www.>

gissol.fr/outils/repedo-338) ou l'outil Refersols, qui référence les métadonnées sur les études cartographiques sur les sols (<http://www.gissol.fr/outils/refersols-340>).

Structure et utilisation de la base

Applicasol est une base de données relationnelle associée à une interface de saisie et une interface d'interrogation.

Conception de la structure de la base de données

Applicasol et modèles de données

La conception de la base a été réalisée selon les étapes préconisées dans la méthode Merise (Méthode d'analyse, de conception et de réalisation de systèmes d'informations informatisés) (Tardieu *et al.*, 1983) (figure 1). Afin de répondre aux attentes des utilisateurs vis-à-vis de la future base de données, la structure de la base a été définie en prenant en compte l'enquête faite par l'Unité InfoSol en 2008 (Millet, 2011).

Dans un premier temps, le Modèle Conceptuel de Données (MCD) est établi. Il résume les associations (ou liaisons logiques) entre chaque entité de la base et les cardinalités² de ces associations. Ce modèle est composé de trois grandes parties, composées elles-mêmes de plusieurs entités (figure 2) :

1. une partie spécifique aux applications thématiques (en rouge sur la figure 2). Cette partie permet de décrire de manière complète une application : caractéristiques générales (titre, année, finalité, résolution, étendue, etc.), organisme demandeur/concepteur, localisation (région(s), département(s)), thématique(s).
2. une partie spécifique à la méthode de mise en œuvre de l'application (en vert sur la figure 2). Elle présente les caractéristiques de la méthode générale de mise en œuvre (libellé, approche, résolution, etc.), mais aussi un résumé des différentes étapes de traitement avec les données utilisées dans chacune d'elle.
3. une partie spécifique aux références bibliographiques (en bleu sur la figure 2). On trouve dans cette partie l'ensemble des références bibliographiques et documents disponibles pour une application ainsi que la (les) méthode(s) de traitement des données.

Le renseignement des parties 2 et 3 est facultatif.

Les cardinalités étant définies pour chacune des associations, on détermine ensuite le Modèle Logique de Données (MLD). Pour traduire le MCD en MLD, on applique certaines règles permettant notamment de transformer les entités en tables dans lesquelles les attributs deviennent des champs. L'identifiant de l'entité constitue alors la clé primaire de la table. De plus, ces règles permettent de transformer les associations et leurs cardi-

2) La cardinalité d'un lien entre deux entités précise le minimum et le maximum de fois que la première est liée à la seconde. Par exemple une étude peut avoir au moins 1 et jusqu'à n auteurs.

Figure 4 - Interface de saisie.

Figure 4 - Data capture interface.

nalités en relations ou en table de jonction supplémentaire dans le cas de deux cardinalités 1 : n (ex : table « affect_app_them »).

Enfin, la dernière étape consiste à implémenter le MLD dans le Système de Gestion de Base de Données (SGBD) PostgreSQL, système de gestion relationnelle utilisé également pour la conception et la gestion de la base de données nationale sur les sols DoneSol (Grolleau *et al.*, 2004). On traduit alors le MLD en Modèle Physique de Données (MPD) (figure 3), qui précise notamment le stockage de chaque donnée par son type et sa taille. Les détails sur les caractéristiques des champs de chaque table sont donnés dans le dictionnaire de données de la base de données Applicasol (Millet, 2014), lequel permet également une saisie homogène des informations.

Interface de saisie

L'interface de saisie permet à l'utilisateur de saisir de nouvelles données dans la base Applicasol. Les formulaires de saisie ont dans un premier temps été développés en Visual Basic for Application (VBA) afin d'obtenir rapidement une interface de saisie opérationnelle et ainsi pouvoir valider et tester le système d'information ApplicaSol, dont la base de données était alors au format Microsoft Access. Dans un second temps, la base a été convertie au format PostgreSQL à l'aide de l'outil SQL Management Studio for PostgreSQL, ceci afin de l'uniformiser avec les autres bases de données PostgreSQL administrées par l'unité InfoSol.

L'objectif final d'Appicasol étant d'être accessible à un maximum d'utilisateurs, ce passage au format PostgreSQL nous a donné la possibilité de développer une interface web de saisie (accessible à l'URL : <http://app.gissol.fr>). Cette nouvelle interface, basée sur les formulaires existants, s'appuie sur le langage jQuery (bibliothèque JavaScript) afin de proposer des composants d'Interface Homme Machine (IHM) plus ergonomiques et ainsi faciliter la saisie des données pour l'utilisateur.

La saisie d'une application thématique se fait en deux étapes, matérialisées par deux formulaires principaux bien distincts : l'enregistrement des caractéristiques d'une application puis l'enregistrement de sa méthode de mise en œuvre si elle est disponible.

Le formulaire de saisie des caractéristiques d'une application (figure 4) permet de renseigner l'ensemble des tables de la section « Application » de la base de données, ainsi que les références bibliographiques et documents produits (section « Références Bibliographiques »).

La saisie des différentes étapes de mise en œuvre d'une méthode et leur description « standardisée » est basée sur le même principe que celle d'une application mais ne peut être encodée dans la base que si elle est associée à une application au moins.

Dans Appicasol, le formulaire de saisie d'une application comprend 7 parties : données générales sur l'application, localisation (région et département), personne source de l'information, thématiques, organismes demandeur/concepteur, références bibliographiques.

Interface d'interrogation

Une interface d'interrogation de la base Appicasol (accessible à l'URL : <http://annuaire.gissol.fr/appicasol>) a été développée en utilisant les mêmes technologies que celles employées pour l'interface de saisie. Grâce à cette interface, l'utilisateur peut facilement effectuer une recherche par mot(s) clé, par thématique et/ou par échelle, via des listes déroulantes et peut ainsi obtenir une liste des applications thématiques disponibles sur le sujet qui l'intéresse. Cette interface est accessible directement sur les sites du RMT « Sols et Territoires » (<http://www.sols-et-territoires.org/produits-du-reseau/outils-innovants/appicasol-bdd-des-applications/>), ou du GIS Sol (<http://www.gissol.fr/outils/appicasol-342>).

Exemple d'interrogation

Un bureau d'études travaillant sur le thème de l'érosion des sols et du ruissellement souhaite savoir quelles sont les applications disponibles en Picardie afin de compléter ses connaissances sur le sujet et de voir s'il pourrait transposer les méthodes déjà développées en Picardie dans d'autres régions. Après recherche sur l'interface d'interrogation (figure 5) par mot-clé « Picardie » et thématique « érosion et ruissellement », il obtient 8 résultats d'applications thématiques existantes en lien avec sa recherche. Il étend sa recherche à toute la France et obtient 12

Figure 5 - Interface d'interrogation avec mot clé et thématique définie.

Figure 5 - Query interface with defined key word and theme.

Annuaire Repedo / Appicasol

Organismes Applications Thématiques

Rechercher une Application Thématique

A travers Appicasol, l'INRA et le RMT Sols et Territoires mettent à disposition un recensement le plus exhaustif possible des applications thématiques réalisées à partir de données sur les sols. Cela ne constitue en rien une validation scientifique.

Mot(s) clé :

Thématique :

Echelle :

8 résultat pour votre recherche

Trier par

Zonage de la vulnérabilité des masses d'eau de la région Picardie à la pollution des eaux par les phytosanitaires
(non relu et validé par l'auteur)
Application n°695
Auteur(s) :
Thématique(s) : Préservation de la ressource sol Connaissance des sols Eau
Année de création : 2006
Localisation : Oise Aisne Somme
Echelle : 1/100 000 - 1/200 000

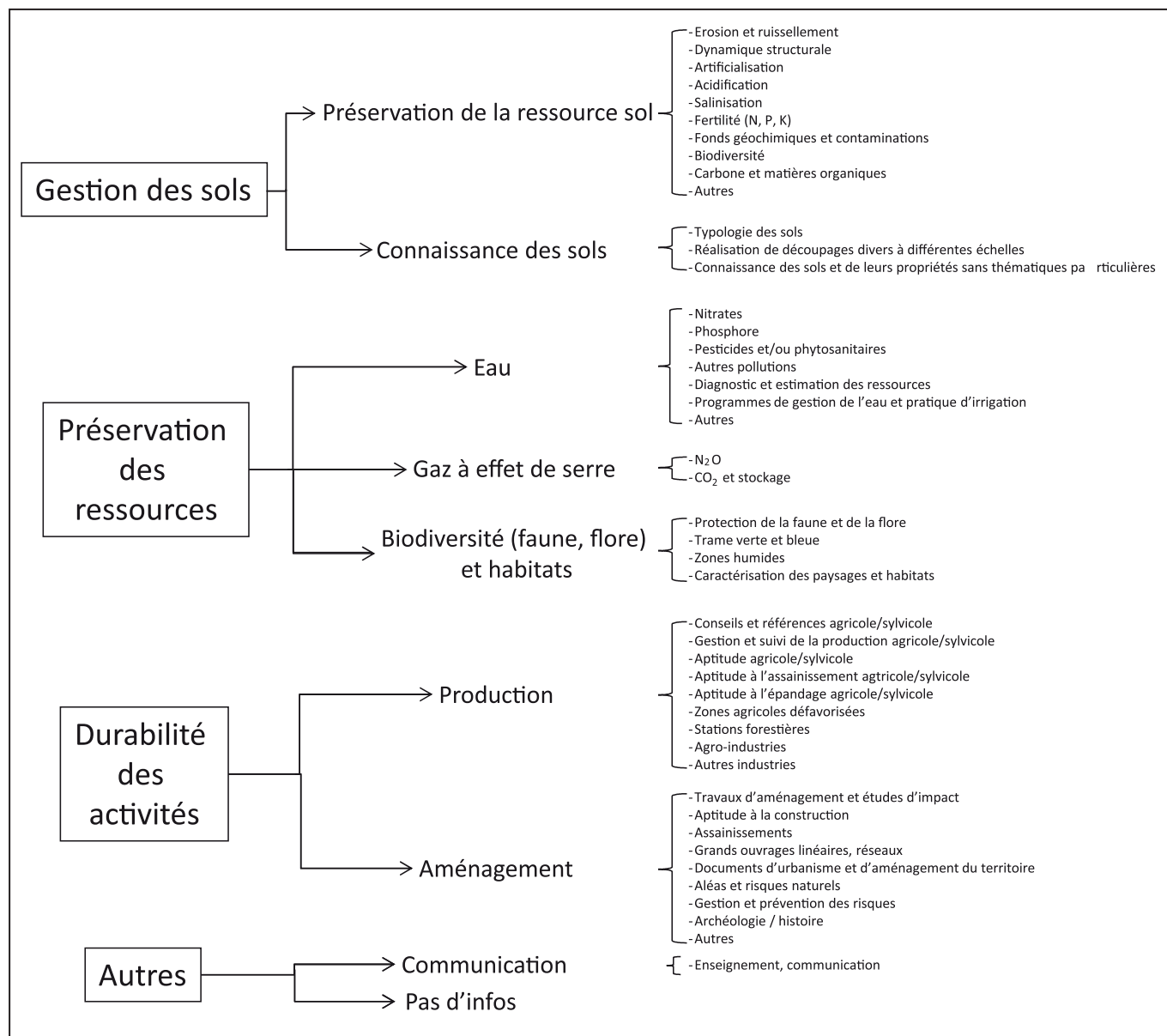
Ruissellement et remembrement - Commune de Nampont-Saint-Martin (Comparaison avec la commune de Nouvion)
(non relu et validé par l'auteur)
Application n°692
Auteur(s) : Fedoroff N. Elmerck M.
Thématique(s) : Préservation de la ressource sol Connaissance des sols
Année de création : 1981
Localisation : Somme
Echelle : 1/2000 - 1/10 000

Guide méthodologique pour un zonage départemental de l'érosion des sols. Rapport n°2 : Etude de sensibilité sur le département de l'Oise. Rapport BRGM/RP-55103-FR
(relu et validé par l'auteur)

résultats. Il peut ainsi, s'il le souhaite, contacter le(s) organisme(s) concepteur/demandeur ou encore la (les) personne(s) auteur(s) de chaque application pour identifier si une application existante peut répondre directement à son besoin, ou si une application développée dans une autre région propose une méthode qu'il pourrait adapter à son cadre d'étude.

Contenu actuel de la base

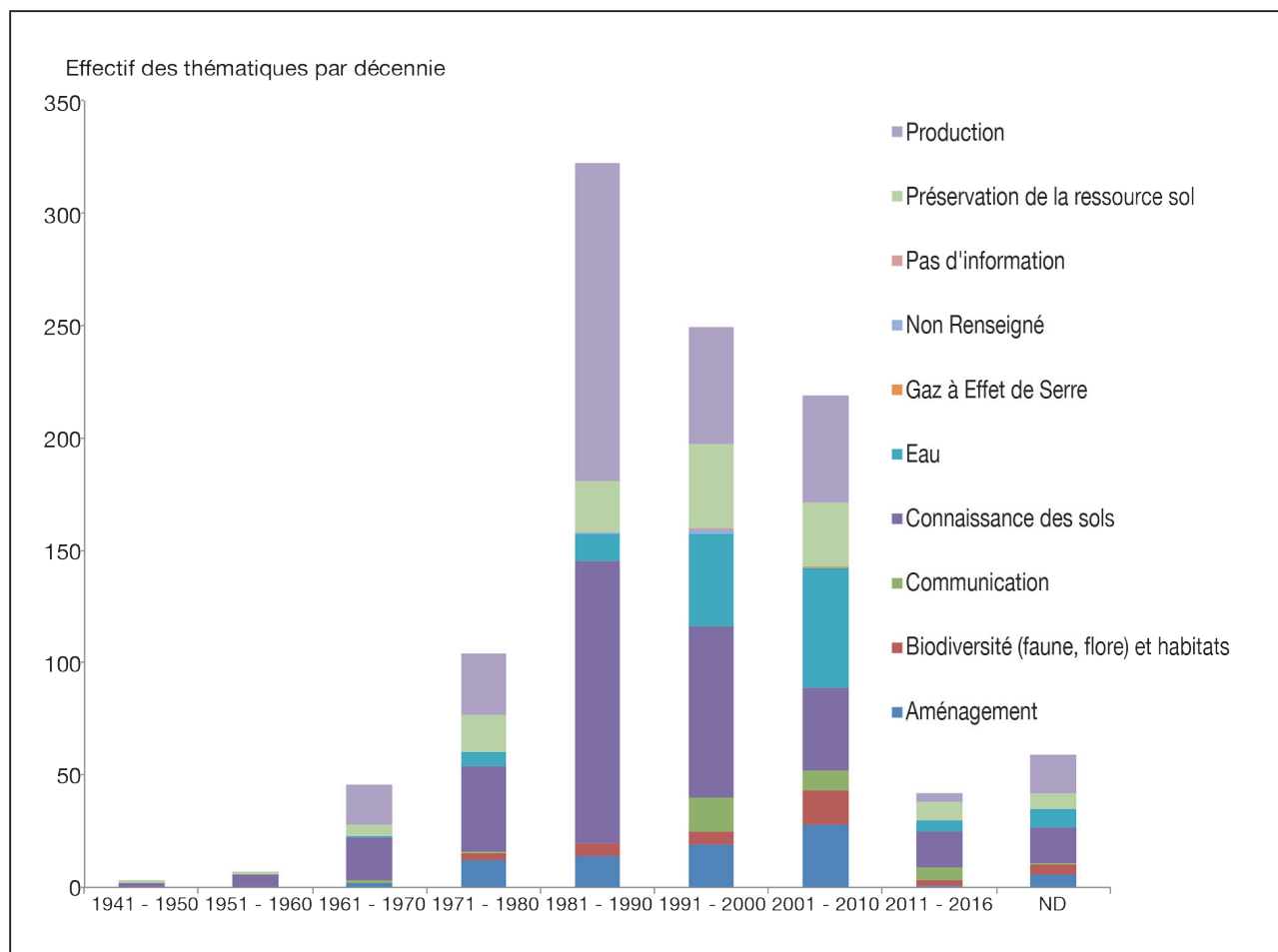
Toute application utilisant des données sol peut être saisie dans Appicasol, qu'elle soit en lien avec le programme IGCS ou avec d'autres projets ou programmes. Il n'y a pas de règle d'éligibilité, ni de validation du contenu de l'application et des méthodes associées. Appicasol recense les métadonnées concernant les applications thématiques et permet de contacter l'auteur de l'application. Toutes les applications ne sont cependant pas renseignées de la même façon, certaines étant plus riches en informations que d'autres.

Figure 6 - Arbre des groupes thématiques, thématiques et sous-thématiques dans Applicasol.**Figure 6** - Tree of theme groups, themes and under-themes in Applicasol.

Les applications peuvent être renseignées sous quatre grands groupes thématiques: Gestion des sols, Préservation des ressources, Durabilité des activités et Autres. Ces groupes thématiques se divisent en 8 thématiques qui elles-mêmes peuvent se diviser en sous-thématiques (figure 6).

À l'heure actuelle, 733 applications sont répertoriées dans Applicasol sur une période allant des années 1940 à nos jours (figure 7). La thématique majoritaire concerne la connaissance des sols (245 études); on note une nette augmentation des

années 1940 jusqu'aux années 2000, principalement liée auxancements des programmes cartographiques nationaux. Les thématiques en lien avec la production agricole sont également très présentes (231 études), notamment en raison des nombreuses études concernant le drainage agricole jusque dans les années 1980. Des études à toutes échelles sont recensées: des petites échelles du 1/1 000 000 au 1/200 000 avec notamment le 1/250 000 (échelle des Référentiels Régionaux Pédologiques (Larochette et al., 2014)), des échelles moyennes du 1/200 000 au 1/10

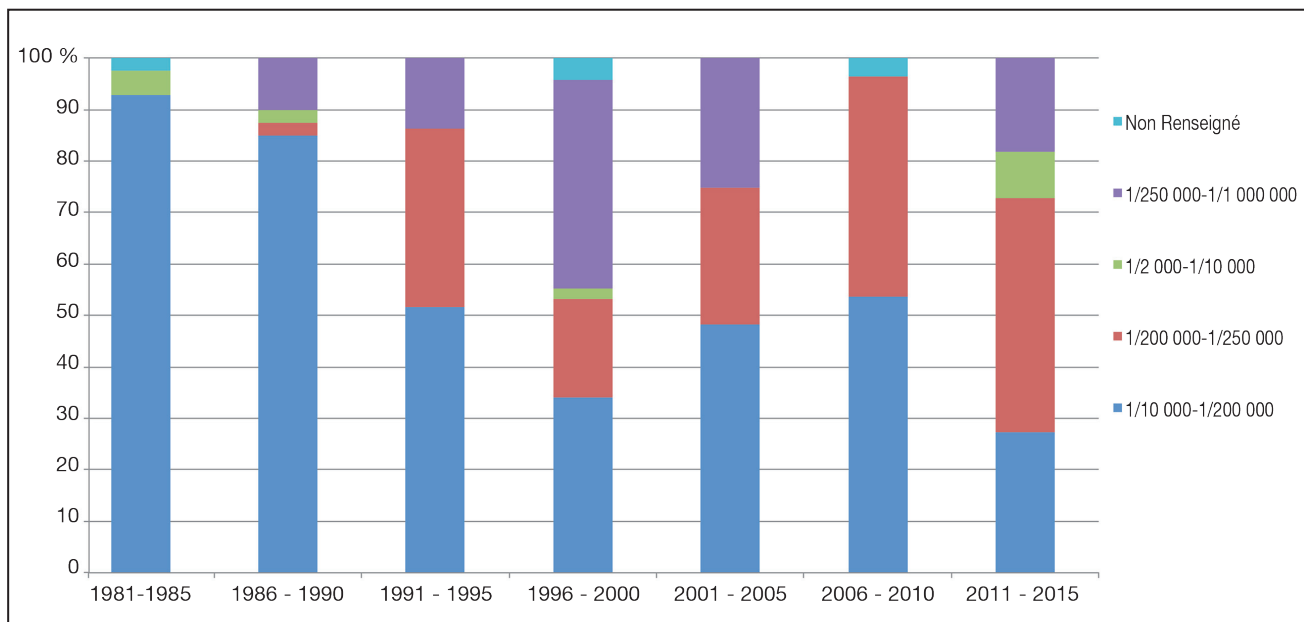
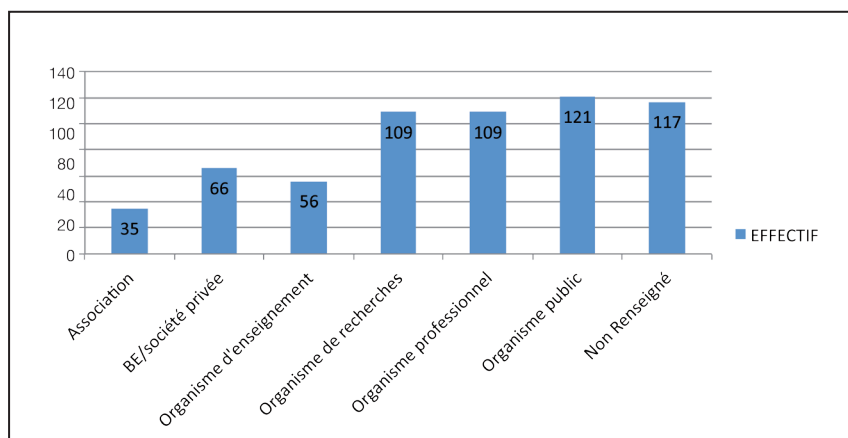
Figure 7 - Effectif du nombre d'applications par thématiques par décennie.**Figure 7** - Numbers of applications by theme by decade.

000, s'appuyant notamment sur les programmes Carte Pédologique de France (Richer de Forges *et al.*, 2014) et les Secteurs de Références (Favrot, 1994), et les grandes échelles du 1/10 000 au 1/2 000 (*figure 8*).

Il est possible de retrouver au sein d'Appicasol, différents types d'applications pouvant aller de la carte des sols (par exemple : Carte des sols du Gers à 1/250 000, 2014) en passant par des cartes thématiques de pH (par exemple : Carte des pH de surface, 1999), de réserve utile (par exemple : Carte des réserves utiles maximales et d'hydromorphie des sols du vignoble pour une réflexion sur les plans d'encépagement communaux, 2005). Il est également possible de trouver des indicateurs sur le drainage (par exemple : Etude du drainage d'une propriété au lieu-dit « Ricard », Villeréal, 1980), les éléments traces dans les sols (par exemple : Les éléments traces dans les sols agricoles du Nord-Pas-de-Calais, 2012), ou encore sur l'enracinement (par

exemple : Limitation de la profondeur racinaire dans le département de l'Indre, 2008). Appicasol reflète ainsi la diversité des enjeux actuels en lien avec les sols.

Les auteurs (« organismes concepteurs » dans Appicasol) peuvent être multiples pour une application et ont été regroupés en 6 classes dans Appicasol : Association, Bureau d'études / Société privée, Organisme d'enseignement, Organisme de recherche, Organisme professionnel agricole/forestier, Organisme public (*figure 9*). La *figure 9* met en évidence que les organismes publics et de recherche sont des auteurs fortement contributeurs à la base Appicasol, mais ce point est à mettre en relation avec la mise en œuvre des enquêtes réalisées, qui ciblaient préférentiellement ces interlocuteurs, dont un bon nombre est gestionnaire des données IGCS en région. Il serait ainsi nécessaire de sensibiliser d'autres acteurs (associations, bureaux d'études...) à la base

Figure 8 - Proportion du nombre d'applications en fonction des échelles cartographiques.*Figure 8 - Proportion of application number function of cartographic scales.***Figure 9** - Effectif du nombre d'applications par type d'organismes concepteurs.*Figure 9 - Number of applications by kind of organism designers.*

de données Applicasol, afin de recenser leurs applications et de répondre à leurs demandes.

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

De nombreuses applications sont développées à partir de bases de données cartographiques sur les sols en réponse à des enjeux et des demandes exprimés localement. Leur diffusion reste souvent limitée alors qu'elles pourraient bénéficier à d'autres acteurs. Les données géographiques sur les sols, combinées à d'autres informations (climat, relief, occupation du sol, pratiques agricoles, hydrologie, hydrogéologie, etc.) offrent

en effet une gamme d'applications thématiques très étendue : gestion et protection des sols, gestion du territoire, aménagement, zonages, préservation de la biodiversité, etc.

Applicasol est un outil de partage des applications thématiques réalisées à partir des données sol. Développé dans le cadre du RMT «Sols et Territoires», ce système d'information référence des applications thématiques et favorise la mise en commun des méthodes mises en œuvre et des résultats obtenus. Il permet d'illustrer concrètement le potentiel d'utilisation des bases de données sur les sols auprès de nombreux acteurs.

Applicasol est en ligne et interrogeable sur le lien suivant depuis septembre 2015 : <http://annuaire.gissol.fr/applicasol>.

À l'heure actuelle, 733 applications thématiques sont référencées, mais elles ne reflètent probablement pas toute l'étendue des travaux récents. Pour rendre l'outil encore plus efficace, il est nécessaire d'enrichir ce catalogue en lançant une nouvelle campagne de recueil d'applications thématiques. C'est pourquoi, dès maintenant, nous sollicitons les utilisateurs pour nous indiquer leurs productions en termes d'applications sur les données sol (ou celles pour lesquelles ils ont fourni des données). Jusqu'à maintenant, les applications ont été saisies par l'unité InfoSol de manière à favoriser l'homogénéité des saisies, mais il est envisageable que les utilisateurs saisissent directement leurs applications via l'ouverture d'un compte, et en s'appuyant sur le dictionnaire de données. L'enrichissement d'Appicasol est nécessaire et possible, nous comptons sur vous !

Enfin, une analyse du contenu de l'outil Appicasol est à l'étude : elle a pour objectif i) de dresser un panorama de l'évolution des thématiques en lien avec les sols au cours des 60 dernières années, ii) d'analyser la résolution, la localisation géographique des applications thématiques ainsi que les organismes concepteurs qui les réalisent, iii) d'identifier, à destination des maîtres d'ouvrage, des thématiques sur lesquelles des données sol seraient mobilisables mais sont peu mobilisées, et iv) sous réserve qu'un outil quasi-équivalent existe dans d'autres pays, de confronter les applications thématiques en lien avec les sols réalisées en France et dans ces pays.

REMERCIEMENTS

L'outil Appicasol a été développé dans le cadre du Réseau Mixte Technologique «Sols et Territoires», avec le soutien financier du CASDAR. Son alimentation initiale a bénéficié des synthèses précédemment réalisées par Christine Le Bas et Nathalie Schnebelen. La poursuite de son alimentation est soutenue par le Groupement d'intérêt scientifique Sol et le RMT Sols et Territoires.

BIBLIOGRAPHIE

- Arrouays D., Hardy R., Schnebelen N., Le Bas C., Eimberck M., Roque J., Grolleau E., Pelletier A., Doux J., Lehmann S., Saby N., King D., Jamagne M., Rat D. et Stengel P., 2004 - Le programme Inventaire Gestion et Conservation des Sols de France. *Étude et Gestion des Sols*, 11(3), pp. 187-19.
- Favrot, J.C., 1994 - De la petite région à l'exploitation agricole et à la parcelle, une démarche d'acquisition de références : la méthode des secteurs de référence à la lumière du drainage agricole. *Acquis et enseignements*. 23 p.
- Guellier, C., Bardy, M., Andrianarisoa, S., Balloy, B., Bargeot, L., Chafchafi, A., Ducommun Dît Véron, C., Kockmann, F., Laroche, B., Foucaud Lemerrier, B., Moulin, J., Sauter, J., Scheurer, O., Templereau, F., Schnebelen, N., Fort, J.-L., 2014 - Le Réseau Mixte Technologique Sols et Territoires : développer la connaissance des sols dans les territoires. *Principes, bilan et perspectives*. *Etude et Gestion des Sols*, 21, pp. 113-124
- Grolleau, E., Bargeot, L., Chafchafi, A., Hardy, R., Doux, J., Beaudou, A., Le Martret, H., Lacassin, J.C., Fort, J.L., Falipou, P., Arrouays, D., 2004 - Le système d'information national sur les sols : DONESOL et les outils associés. *Etude et Gestion des Sols*, 11 (3), 255-269.
- Jamagne, M., Hardy, R., King, D., Bormand, M., 1995 - La base de données géographique des sols de France. *Etude et Gestion des Sols*, 2 (3), pp. 153-172.
- Laroche, B., Richer de Forges, A., Leménager, S., Arrouays, D., Schnebelen, N., Eimberck, M., Toutain, B., Lehmann, S., Tientcheu Nguenkam, M.-E., Héliès, F., Chenu, J.-P., Parot, S., Desbourdes, S., Girot, G., Voltz, M., Bardy, M., 2014 - Le programme Inventaire Gestion Conservation des Sols de France : volet Référentiel Régional Pédologique. *Etude et Gestion des Sols*, 21 (1), pp.25-36.
- Le Bas, C., 2004 - Etat des lieux de l'utilisation des données IGCS. *Lettre du Gis Sol* (2), pp. 1-2.
- Le Bas, C., Schnebelen, N., 2006 - Utilisation des données sols d'I.G.C.S. en France. *Etat des lieux en 2006*. *Etude et Gestion des Sols*, 13 (3), pp.237-246.
- Millet, F., 2011 - Conception d'un système d'information des applications thématiques réalisées à partir de bases de données cartographiques sur les sols. *Mémoire Master 2*. 49 p.
- Richer de Forges, A., Baffet, M., Berger, C., Coste, S., Courbe, C., Jalabert, S., Lacassin, J.-C., Maillant, S., Michel, F., Moulin, J., Party, J.-P., Renouard, C., Sauter, J., Scheurer, O., Verbèque, B., Desbourdes, S., Héliès, F., Lehmann, S., Saby, N., Tientcheu Nguenkam, M.-E., Jamagne, M., Laroche, B., Bardy, M., Voltz, M., 2014 - La cartographie des sols à moyennes échelles en France métropolitaine. *Etude et Gestion des Sols*, 21, pp.25-36.
- Tardieu, H., Rochfeld, A., Coletti, R., 1983 - La méthode Merise. Tome I : Principes et Outils. Editions d'Organisation. 328 p.

