

Websol : une plateforme Internet de diffusion des données pédologiques

J-M. Vinatier⁽¹⁾, A. Chafchafi⁽¹⁾, L. Bargeot⁽²⁾, B. Toutain⁽³⁾, B. Laroche⁽³⁾, D. Arrouays⁽³⁾ et H. Squividant⁽⁴⁾

- 1) Chambre d'Agriculture Rhône-Alpes, France
- 2) Agrosup Dijon - EDUTER 26 bd docteur Petitjean, BP 87999 21079 Dijon CEDEX, France
- 3) INRA-US 1106, InfoSol, F-45075 ORLEANS, France
- 4) Agrocampus Ouest, UMR Sol Agro et hydrosystème Spatialisation, 65 rue de Saint-Brieuc, CS 84215, 35 042 Rennes Cedex, France

* : Auteur correspondant : ach@rhone-alpes.chambagri.fr

RÉSUMÉ

Le projet Websol est une interface Web qui permet de promouvoir et de faciliter la mise à disposition et la valorisation des connaissances sur les sols (RRP, notamment) auprès des nombreux utilisateurs potentiels régionaux (techniciens, conseillers, administrations, etc.) et territoriaux (collectivités, contrats de rivières, etc.), ainsi que, pour partie de ces données, auprès du grand public. Cette interface est maintenant finalisée dans sa première version² dans le cadre du projet CASDAR₃ 2007-2010.

La plateforme a pour vocation la valorisation aussi bien des données pédologiques que des applications réalisées à partir de ces données. Le développement de nouveaux modules élargira encore le champ des valorisations.

Pour aider à son implantation chez les partenaires impliqués dans le programme IGCS₄, et veiller à son évolution en la dotant de nouvelles fonctionnalités, la plateforme Websol est mise à disposition (droits de propriété et codes sources) du RMT « Sols et Territoires »⁵. L'axe 5 de ce RMT se fixe pour objectifs d'appuyer les déploiements de la plateforme dans les régions candidates, de réaliser des supports et des manuels relatifs à l'application, de proposer des évolutions possibles de la plateforme et enfin de clarifier son positionnement juridique par rapport à la Directive INSPIRE.

Mots clés

Sol, DONESOL, base de données, INSPIRE, webservices, pédologie, RRP.

1 Référentiel Régional de Pédologie

2 Réalisation d'une plateforme Internet de diffusion des données pédologiques : http://www.igcs-stb.org/pdf/CCTP_Websol_2.1.pdf

3 Compte d'affectation spéciale pour le développement agricole et rural

4 Inventaire, Gestion et Conservation des sols : <http://www.gissol.fr/programme/igcs/igcs.php>

5 Réseau Mixte Technologique « Sols et Territoires » porté par la Chambre Régionale d'Agriculture Poitou Charentes (agrément du 29 oct 2010)

SUMMARY**WEBSOL : AN INTERNET PLATFORM FOR THE DISSEMINATION OF SOIL DATA**

The Websol project is a Web interface that allows to promote and facilitate the provision and use of knowledge on soil (including RRP) beside many potential regional users (technicians, consultants, stakeholders, government, etc.) and territorial ones (local contracts, rivers, etc.) and for some of this data, to everyone. This interface is now finalized in its first version as part of a CASDAR project.

The platform aims the valorisation soil data as well as applications made from these data. The development of new modules further expands the field of applications.

To enable its implementation among the partners involved in the program IGCS, and to watch over its evolution allowing new developments, the Websol platform has been made available (property rights and source code) to the research and technology network (RMT) "Soils and Territories". The axis 5 of this RMT aims to support the deployment of the platform in the candidate regions, to produce materials and manuals relating to the application, to propose possible changes in the platform and finally to clarify its legal position in relation to the INSPIRE Directive.

Key-words

Soil DONESOL, database, INSPIRE, webservices, soil science, RRP.

RESUMEN**WEBSOL : UNA PLATAFORMA INTERNET DE DIFUSIÓN DE DATOS PEDOLÓGICOS**

El proyecto Websol está una interface Web que permite promover y facilitar la puesta a disposición y la valorización de los conocimientos sobre los suelos (RRP1 especialmente) ante numerosos utilizadores potenciales regionales (técnicos, consejeros, administraciones, etc.) y territoriales (colectividades, contratos de ríos, etc.), así que, por parte de estos datos, ante el grande público. Esta interface esta ahora terminada en su primera version2 en el cuadro del proyecto CASDAR3 2007-2010. La plataforma tiene como vocación la valorización de datos pedológicos así que de las aplicaciones realizadas a partir de estos datos. El desarrollo de nuevos módulos ampliara todavía el campo de las valorizaciones.

Para ayudar su implantación en los colaboradores implicados en el programa IGCS4 y acompañar su evolución dotándola de nuevas funcionalidades, la plataforma Websol está puesta a disposición a la RMT5 "suelos y territorios". El eje 5 de esta RMT tiene como objetivos apoyar los desarrollos de la plataforma en las regiones candidatas, realizar soportes y manuales relativos a la aplicación, proponer evoluciones posibles de la plataforma y en fin clarificar su posicionamiento jurídico en relación con la Directiva INSPIRE.

Palabras clave

Suelo, DONESOL, base de datos, INSPIRE, webservicios, pedología, RRP.

En position d'interface dans l'environnement, les sols assurent des services écosystémiques multiples : régulation des grands cycles planétaires (C, N, H₂O, etc.), production et sécurité alimentaires, du réservoir de biodiversité et conservation d'un immense potentiel génétique, protection des eaux superficielles et souterraines, recyclage des déchets, etc. Ces services écosystémiques ne sont possibles que par le maintien ou l'optimisation de certaines fonctions des sols. Maintenir ou optimiser ces fonctions à l'échelle territoriale suppose de disposer d'une connaissance spatialisée des propriétés des sols. Comme certaines de ces fonctions peuvent se révéler antagonistes, cette connaissance spatialisée constitue un outil essentiel pour l'aide à la décision en ce qui concerne la gestion de l'espace. Le sol a longtemps été un grand ignoré des composantes de l'environnement. Souvent masqué par la végétation ou les infrastructures, il est de fait moins immédiatement perçu que l'eau, l'air ou la végétation. Il constitue pourtant une interface essentielle qui échange en permanence des flux avec ces derniers. Durant ces dernières années, il est ainsi apparu au plan de préoccupations politiques à des échelles décisionnelles très variées. On peut citer par exemple les communications de la Commission Européenne sur la mise en place d'une stratégie thématique pour la protection des sols, (cf. *Communication de la Commission, du 16 avril 2002*), les décrets français concernant le zonage des risques d'érosion (*décret n° 2005-117 paru le 12 février 2005*) ou des zones humides (*Décret n° 2007-135 du 30 janvier 2007 et arrêté du 24 juin 2008*), la prise en compte explicite des sols dans le projet de révision de la délimitation des Zones Défavorisées Simples (cf. *Communication de la Commission, 21 avril 2009*), ou encore la récente initiative mondiale « Global Soil Partnership » portée par la FAO, ou le programme GlobalSoilMap (Sanchez *et al.*, 2009 ; Hempel *et al.*, 2013). (Sanchez *et al.*, 2009). Toutes ces initiatives supposent une connaissance spatialisée des sols et le développement de bases de données géographiques de leurs propriétés. De ce point de vue, la France, sensiblement en retard, depuis quelques années, sur ses autres partenaires européens en matière d'inventaire cartographique de ses sols, est en train de combler son retard, grâce notamment au programme Inventaire, Gestion et Conservation des Sols (IGCS).

Ce programme cartographique, coordonné par l'INRA-InfoSol d'Orléans qui en garantit la qualité par le contrôle du respect de la méthodologie et par des procédures de vérification *a posteriori*, est mis en œuvre et géré par des maîtres d'ouvrage régionaux (Chambres d'Agriculture, Établissements d'Enseignements supérieurs, Sociétés mixtes d'aménagement, Associations professionnelles agricoles, etc.). Il a permis de couvrir, en 15 ans, plus de 75 % du territoire à une échelle minimale du 1/250 000^e.

Ces Référentiels Régionaux Pédologiques, (<http://www.gis-sol.fr/programme/igcs/rrp.php>), sont tous élaborés sur une méthode commune d'étude de terrain (CCTG). Leurs produits sont constitués par une base de données géographiques constituée

par des données cartographiques (la carte pédologique) et les données sémantiques (alpha - numérique) associées (description des unités cartographiques et leur composition). Cette base de données « DONESOL », élaborée par l'INRA-InfoSol, est commune à tous les RRP. De même, l'IRD a mis en place un système d'information et une base de données sur les sols tropicaux (Beaudou *et al.*, 2004) avec pour objectifs principaux la capitalisation de la donnée sur ces territoires et leurs diffusions.

L'évaluation de l'usage des RRP (Grolleau *et al.*, 2004 ; Le Bas *et al.*, 2004 ; Le Bas et Schnebelen., 2006) a montré que les applications thématiques issues de ce programme étaient extrêmement variées. Parallèlement, l'analyse de la demande externe montre une grande variété des questionnements comme des types d'organismes demandeurs (Richer de Forges et Arrouays, 2010). Paradoxalement, les bases de données restent peu connues de nombreux usagers potentiels, et sont clairement sous-exploitées en ce qui concerne certains domaines (par exemple l'aménagement, la géotechnique, l'archéologie, etc.).

D'un point de vue plus technique, les bases de données sur les sols restent souvent difficiles à utiliser pour un non spécialiste du fait de la complexité de l'organisation des volumes de la couverture pédologique. Il est donc nécessaire de développer des outils de consultation plus simples et conviviaux que l'interrogation des tables des bases de données par des requêtes complexes.

L'ensemble de ces constats plaide en faveur du développement d'outils permettant un porter à connaissance et une mise à disposition plus efficace de ces données.

C'est pourquoi, sur la base de quelques prototypes mis en place par la Chambre d'Agriculture Rhône-Alpes et l'Institut EDUTER (AgroSup Dijon), il a été décidé de développer une plateforme commune de « porter à connaissance » des RRP ; le projet « Websol ». L'objectif de cet article est de présenter la structure et l'état d'avancement de Websol ainsi que ses perspectives.

CADRE INSTITUTIONNEL

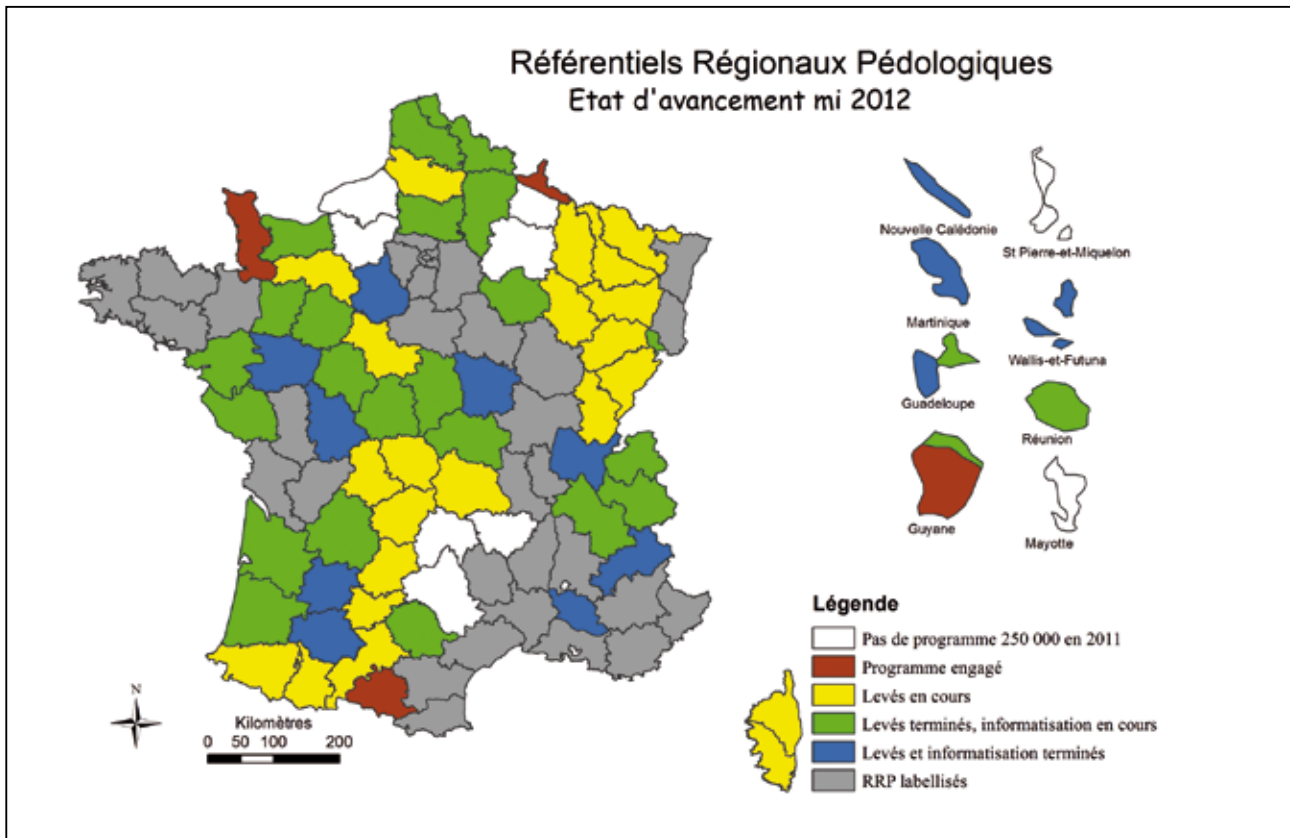
Ce projet, retenu dans le cadre de l'AAP DAR 2006, s'est déroulé de janvier 2007 à mars 2010.

Mis en place sous le pilotage de la Chambre d'Agriculture Rhône Alpes, il associe les partenaires suivants :

- INRA InfoSol,
- Sol Info Rhône Alpes,
- Agrosup Dijon (EDUTER),
- Association pour la Relance Agronomique d'Alsace,
- Institut Atlantique d'Aménagement du Territoire,
- Chambres Régionales d'Agriculture :
 - Rhône-Alpes
 - Poitou-Charentes
 - Languedoc Roussillon,
- Chambre Départementale d'Agriculture de la Nièvre (au titre de la CRA de Bourgogne),

Figure 1 - Etat d'avancement de la cartographie des Référentiels Régionaux Pédologiques.

Figure 1 - Progress in mapping Soil Regional Inventory.



- Agrocampus Ouest (UMR SAS).

ENJEUX ET OBJECTIF DU PROJET

Comme d'autres pays ont proposé des outils de mise à disposition des données Sols (Beaudette *et al.*, 2008), l'enjeu de « Websol » est de démocratiser l'accès aux données des Référentiels Régionaux Pédologiques (RRP) auprès i) du grand public, ii) de publics techniques spécialisés (agronomes, aménageurs, conseillers etc.).

Pour cela, le projet « Websol » vise à mettre à disposition des maîtres d'ouvrages régionaux IGCS, un outil de consultation, via le Web, de leur Système d'Informations Pédologiques (SIP). Ce SIP est composé du Référentiel Régional Pédologique, auxquelles peuvent être associées des couvertures cartographiques propres à chacun des maîtres d'ouvrages régionaux.

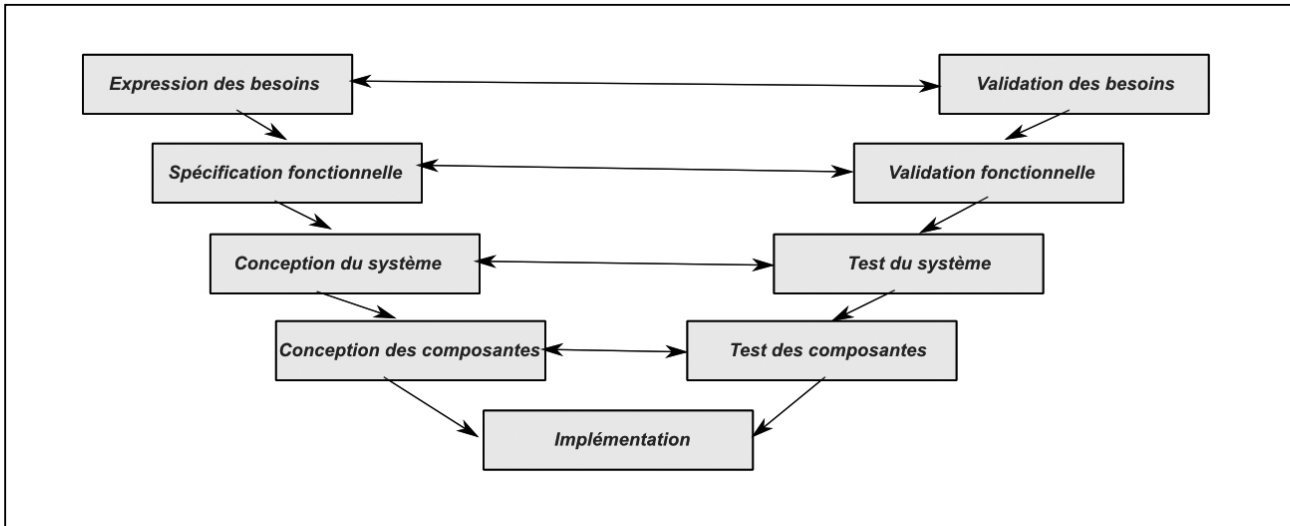
Cet outil, baptisé « WEBSOL », est une interface Web d'interrogation et d'extraction des données cartographiques (Unités Cartographiques de Sols) et alpha-numériques (Base de données DONESOL) dont la structure est commune à chaque RRP. Elle

permet (figures 5 et 6) :

- une consultation simple des unités cartographiques et de leurs principales caractéristiques avec impression des cartes (tout public), permettant une consultation rapide de la carte et de sa légende ;
- une consultation avancée par requêtes élaborées de visualisation et d'extraction de données, avec droits d'accès (public technique) gérés de façon propre par chaque Maître d'Ouvrage Régional. (carte des Ph, texture, pierrosité, etc.) ;
- un lien avec des bases de données géographiques associées (notamment pour faciliter les repérages et l'habillage des cartes) ;
- un interfaçage avec des cartes ou des bases thématiques complémentaires (réserves utiles, sensibilité à l'érosion), mis à disposition par les maîtres d'ouvrages régionaux : exemple de la Bretagne sur le lien :

http://geowww.agrocampus-ouest.fr/mapfishapp/?wmc=http://geowww.agrocampus-ouest.fr/wmc/bzh_MatériauDominant.wmc

Il a été convenu dès la construction de ce projet qu'à l'issue de son élaboration, i) « Websol » serait mis à disposition gratuitement à l'ensemble des maîtres d'ouvrage régionaux, ii) sa gestion serait assurée par le « groupe métier IGCS », dans l'attente

Figure 2 - Prototype d'un modèle AGILE de développement en V.**Figure 2** - Prototype of V AGILE développement.

de la constitution d'un «RMT SOL» dont il constituerait un outil majeur du volet «porter à connaissance».

LA DÉMARCHE UTILISÉE – MÉTHODE, ET OUTILS

Élaboration du Cahier des charges, rédaction du CCTP et choix d'un maître d'œuvre

Une étude de cadrage (juin 2007 à janvier 2008) a été mise en œuvre dans les régions des partenaires du projet (58 retours sur 250 envois ciblés). Les réponses ont été centralisées à l'INRA-InfoSol (enquêtes en ligne via une page web dédiée). Cette enquête a permis de valider certaines de nos hypothèses de travail et d'en modifier d'autres pour finaliser le cahier des charges de notre projet.

Un groupe technique a ensuite été mobilisé pour la rédaction du CCTP. Sa proposition, suivie et validée par 5 comités de pilotage, a abouti à la rédaction des pièces suivantes (mars 2008) :

- document de cadrage,
- cahier des charges,
- CCTP,
- CCAP et règlement de consultation.

Modèle en V et méthodologie AGILE

Le développement de la plateforme Websol (de mars 2008 à mars 2010) a été confié à la société «Camp to Camp».

Le prestataire nous a proposé d'adopter le cycle en V et d'utiliser les concepts AGILE pour la réalisation de la phase de codage. Cette méthodologie dédiée à la programmation orientée objet est basée sur une forte interaction entre le client et les développeurs ; elle permet de rester très proche des besoins du client en offrant, par découpage du scénario, des cycles interactifs courts et des points de contrôle (phases de vérification et validation) (figure 2).

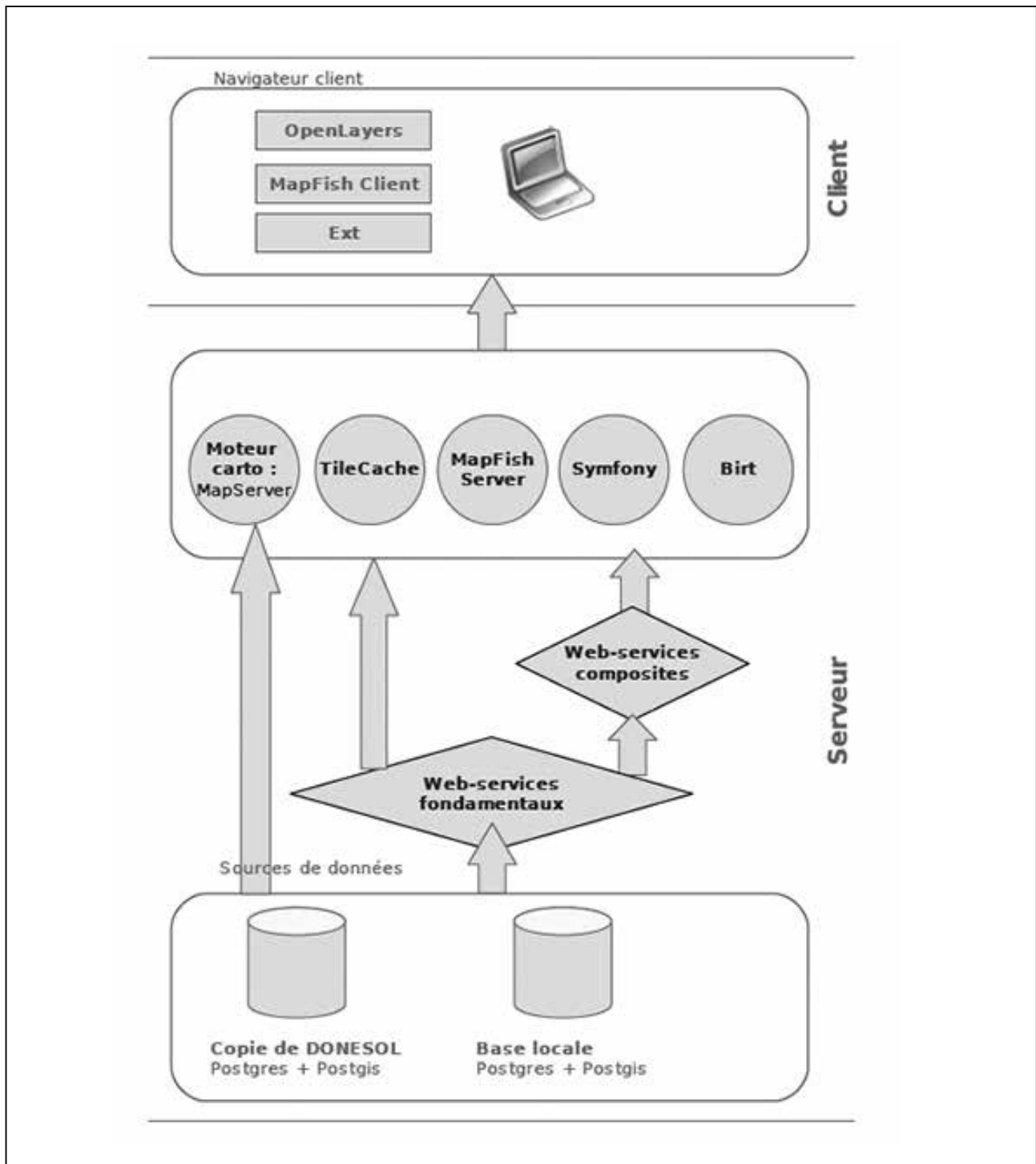
Le prestataire a également adopté les concepts de programmation par paire (binômes) qui offrent des avantages et produisent en général un code plus facilement compréhensible par d'autres développeurs.

Selon cette méthodologie, les principales phases de réalisation de Websol sont :

- a) déclinaison du modèle de base de données Donesol, utilisé pour le stockage des données des RRP, en structure normalisée XLD (échanges de données au format XML) compatible avec une mise à disposition des informations par le Web (INRA d'Orléans) ;
- b) réalisation des développements informatiques par phase entrecoupée de périodes de validation en privilégiant une interaction constante entre le prestataire et le groupe technique de suivi via un système continu d'échanges de «tickets» centralisés sur un serveur dédié ;
- c) mise en œuvre des tests opérationnels finaux sur la plateforme définie par le cahier des charges :
 - validation des Aptitudes (VA) par les experts du groupe technique ;
 - validation en Services Réguliers (VSR) dans 3 régions tests par les maîtres d'ouvrages régionaux.

Figure 3 - Vue globale de l'architecture logicielle d'une plateforme Websol.

Figure 3 - Overview of the Websol platform software architecture.



Les outils

Le groupe technique a privilégié l'utilisation de logiciels libres pour le développement de Websol. Ce choix permet la diffusion et le déploiement de Websol dans différentes régions sans qu'il soit nécessaire de s'acquitter de licences.

Le groupe technique, dans la perspective d'une gestion à long terme de la plateforme, s'est attaché à définir un environnement d'exploitation stable et maîtrisé par les partenaires. Le système d'exploitation Debian Gnu Linux a été retenu.

Compte tenu de la nature géographique des données issues des RRP, un système de gestion de bases de données relationnelles (Postgresql) doté d'une cartouche spatiale (Postgis) a été intégré dans le socle de l'application.

L'utilisation d'un cadre de développement (framework) a été retenue pour minimiser les coûts de développement des fonctionnalités « métier » de Websol. Symfony, framework en langage de programmation PHP, a été proposé par le prestataire et validé par les partenaires du projet Websol.

L'une des fonctionnalités de Websol est la génération de rapports (reporting), celle-ci est implémentée grâce à l'outil BIRT Report Designer ; système open source de création de rapports pour les applications Web. Cette technologie offre des facilités d'affichage des données résultantes des requêtes sous forme de rapports structurés et personnalisables.

Enfin, Websol s'appuie sur les standards de l'OGC¹. Ainsi, la plateforme permet la diffusion des données *via des protocoles d'échange d'informations géoréférencées comme le WMS*². L'utilisation de ces formats d'échange permet l'interopérabilité de Websol avec d'autres infrastructures de données spatiales.

RÉSULTATS

Même si le système DONESOL de stockage des données pédologiques spatialisées s'est imposé au niveau national depuis une vingtaine d'années, les solutions de valorisation et de porter à connaissance développées dans les régions autour de ce système, peu nombreux, n'ont pas dépassé le stade de prototype. La plateforme Websol développée dans le cadre de ce projet est venue combler ce vide et dote ainsi les Maîtres d'Ouvrage Régionaux d'une solution commune de valorisation et de porter à connaissance (figure 4).

Cette plateforme est d'ores et déjà propriété du RMT Sols et territoires, ce dernier dispose sur une forge (plateforme internet) hébergée à l'INRA :

- du code source documenté de l'application avec les scripts et procédure d'installation ;

- d'un modèle de données homogène décrivant les données natives sur les RRP complétées par les données élaborées issues des valorisations en régions ;
- des premiers manuels (lacunaires) d'administration et de maintenance de l'application ; manuels qui seront repris et complétés dans le cadre du courant projet RMT en question.

Cette forge sert aujourd'hui comme support de travail et d'échange pour l'équipe de l'axe 5 du RMT ; équipe qui traite de la question de la mise à disposition des données sols sur les territoires.

Côté fonctionnel, Websol répond aux obligations réglementaires de la directive européenne INSPIRE, puisqu'elle dispose d'une interface librement accessible pour la visualisation des données issues des RRP et des web services cartographiques qui offrent l'accès aux données numériques pour d'autres outils (SIG ou autres plateformes cartographiques).

Websol (www.rhone-alpes.websol.fr) apporte des fonctionnalités essentielles (figure 5) dans une approche exploratoire des RRP (navigation, interrogation, fiches pdf).

Websol offre, pour un public spécialisé (figure 6), des fonctionnalités spécifiques à l'interrogation des RRP (interface de requêtes, utilisation de requêtes stockées, import de données locales élaborées).

LIMITES DU TRAVAIL RÉALISÉ DANS LE CADRE DU PROJET

La mutualisation des efforts des différents maîtres d'ouvrage régionaux du programme IGCS et l'apport financier du CASDAR ont permis de développer le socle de la plateforme Websol. Ce socle offre aux régions un outil de diffusion des RRP déjà riche en fonctionnalité. Le modèle de développement actuel de l'application Websol permet à chaque acteur d'enrichir la plateforme de nouvelles fonctionnalités. Parmi les fonctionnalités envisagées, certaines n'ont pu être développées. L'export des données dans des formats SIG, la représentation et l'interrogation des données ponctuelles, l'amélioration de la représentation schématique des objets (unités de sols, profils de sols), la visualisation en 3D sont autant d'améliorations qui sont encore à développer dans Websol.

Les moyens mutualisés offerts par le CASDAR sont maintenant terminés et il appartient aux maîtres d'ouvrage régionaux (MOR) de contribuer à améliorer la plateforme, soit sur leurs fonds propres, soit aux travers du financement d'autres projets de valorisation des données pédologiques.

PERSPECTIVES

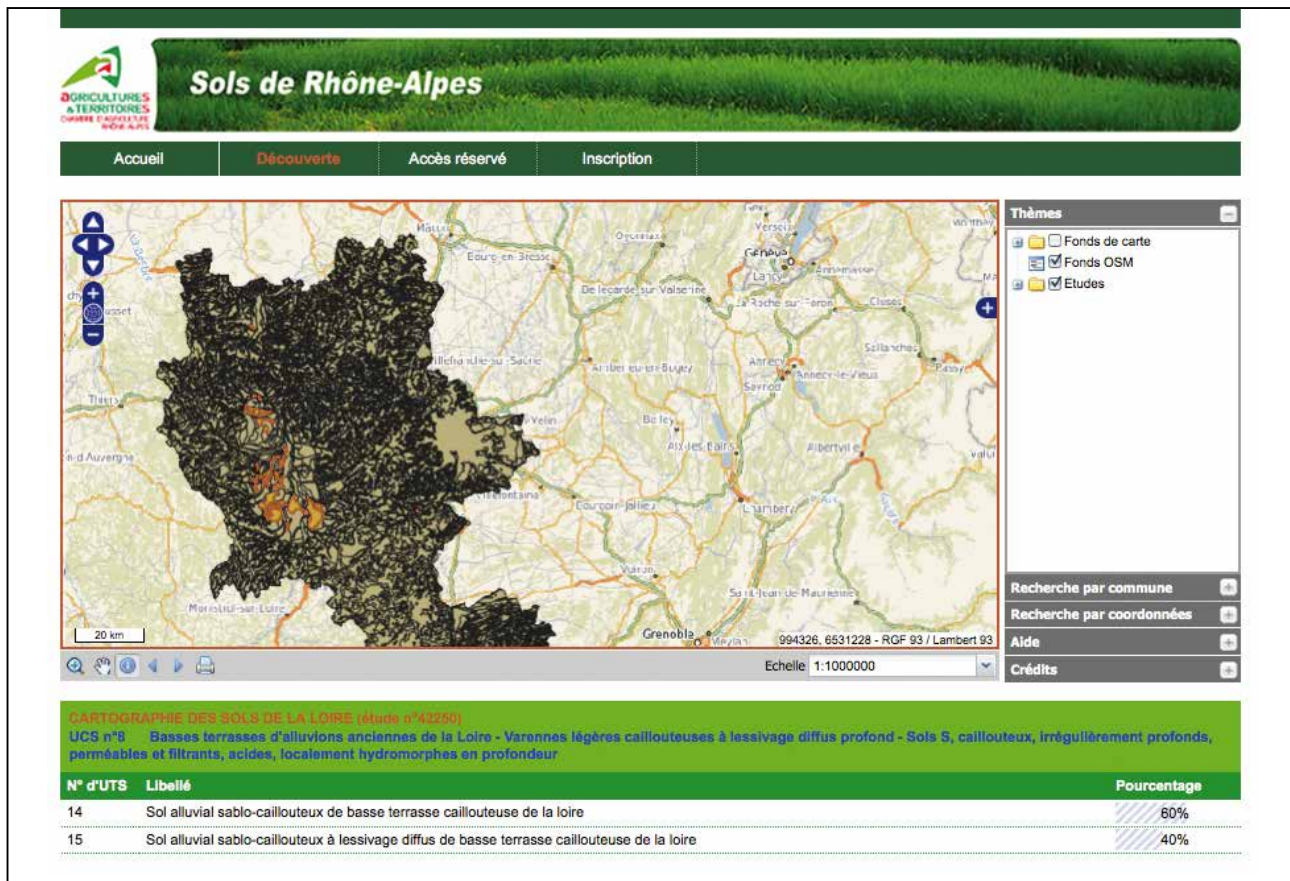
L'exploitation de WEBSOL est dès à présent transférée au RMT Sols et Territoires dans le cadre de son action « commu-

1) Open Gis Consortium, organisme international de normalisation des données géographiques

2) WMS : Web Mapping Service, service web cartographique

Figure 4 - Interface Websol de consultation et d'accès aux données.

Figure 4 - Websol Interface consultation and data access.



nication» (axe 5). Ce RMT est mis en œuvre sous l'égide de la CRA Poitou-Charentes (chef de file potentiel) et de l'INRA-InfoSol (qui coordonne la mise en place des programmes du Gis-Sol).

Dans ce cadre, il est prévu de proposer des améliorations de cette interface et de lui permettre de se doter des fonctionnalités majeures manquantes à ce jour dans le cadre d'un groupe utilisateur qui sera constitué.

Différents besoins des MOR et des utilisateurs potentiels ont déjà été inventoriés. Le développement des modules complémentaires à Websol évoqués ci-dessus pourra faire l'objet de soumission à d'autres circuits de financements que le RMT au sens strict. Dans le périmètre de ce RMT, les priorités restent :

- la mise à jour du système de base de la plateforme Websol ;
- la mise à jour la procédure d'installation (scripts, jeux de données RRP, exemple de données thématiques de valorisation...);
- un support de déploiement et d'administration de Websol adapté aux maîtres d'ouvrages locaux ;
- des manuels d'administration et d'utilisation de la plateforme ;

- la mise en place d'une plateforme d'échange et de maintenance de l'application ;
- l'optimisation du fonctionnement de l'application ;
- la migration de l'application en Lambert 93 (notamment pour la publication des données via les web services) ;
- le déploiement de Websol dans 3-4 régions.

IDENTIFICATION DES NOUVELLES QUESTIONS DE RECHERCHE

Les résultats de l'enquête que nous avons menée sur les besoins des utilisateurs des sols montrent que 65 % des sondés éprouvent de la difficulté à obtenir toute l'information souhaitée dans le cadre de leur métier. Trois principales raisons nous semblent être à l'origine de ce constat ; la première est en lien direct avec la disponibilité de cette connaissance sous un format difficilement transférable (format papier, fichiers non structurés etc.) ; le projet Websol contribuera à faciliter cet accès. La seconde relève de la non disponibilité de cette

Figure 5 - Mode découverte de Websol.

Figure 5 - Discovery mode of Websol.

WEBSOL

EN MODE 'DÉCOUVERTE'

POUR CONSULTER LA CARTE DES PAYSAGES PÉDOLOGIQUES :

- Je visualise la localisation des sols sur le territoire**

 - Les paysages pédologiques sont présentés avec des données de repérages locaux (cours d'eau, limites administratives, zonages environnementaux,...)
 - Consultation des paysages pédologiques avec une entrée communale ou par coordonnées X,Y
 - Des outils simples et performants permettent de naviguer sur la carte
- Je consulte le descriptif des sols**

 - Chaque paysage pédologique (UCS) est décrit par les unités de sol (UTS) qui le composent
- J'imprime les descriptions qui m'intéressent**

Thèmes +

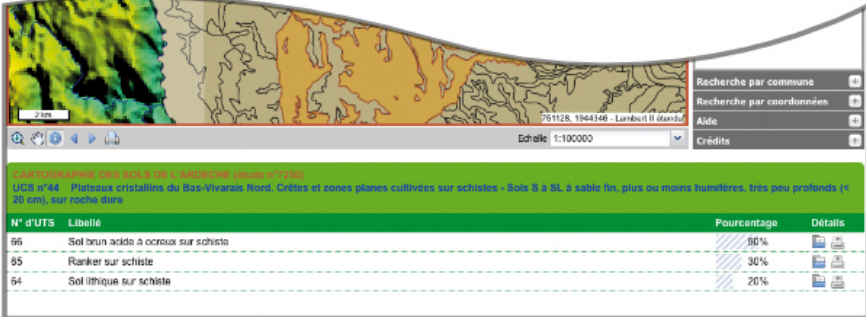
Recherche par commune +

Recherche par coordonnées -

X:

Y:

Système de projection: Lambert II étendu



N° d'UTS	Libellé	Pourcentage	Détails
56	Sol brun acide à coqueux sur schiste	50%	
85	Rancker sur schiste	30%	
64	Sol lithique sur schiste	20%	

connaissance ou encore de sa disponibilité mais à une échelle non appropriée. La troisième est liée au manque de formations des agronomes ou ingénieurs d'études à la connaissance des sols et à l'exploitation de leurs données.

La question de la connaissance et de l'accès à l'information et à la connaissance des sols dans les territoires est donc posée. Elle constitue l'un des enjeux du RMT Sol, qui intègre de nombreuses questions et problématiques en lien aussi bien avec l'acquisition des connaissances sur les sols, qu'avec leur valorisation sur des problématiques environnementales et territoriales.

Augmenter l'efficacité des processus de couverture du territoire par des bases de données sur les sols est l'un des objectifs du RMT ; le recours aux nouvelles méthodes de cartographie prédictive (Digital Soil Mapping), d'aide à l'acquisition et à

l'amélioration de la précision avec un transfert d'échelle peut y aider largement.

Enfin, la directive INSPIRE évolue et les travaux de l'OGC³ apportent déjà de nouveaux standards comme le WPS⁴. Ce standard va permettre de rendre complètement interopérable les traitements de Websol et de les rendre accessibles de n'importe quelle interface. Il permettra également la spécification des formats d'échange de données pédologiques dites sémantiques. Pour répondre à ce futur volet d'INSPIRE, Websol devra s'adapter, s'enrichir de nouvelles fonctionnalités. Une réflexion en rapport au modèle de données DONESOL doit être menée au préalable pour estimer la faisabilité de cette évolution.

3) L'Open Geospatial Consortium

4) WPS : Web Processing Service, Service de traitement des données

Figure 6 - Mode accès réservé de Websol.

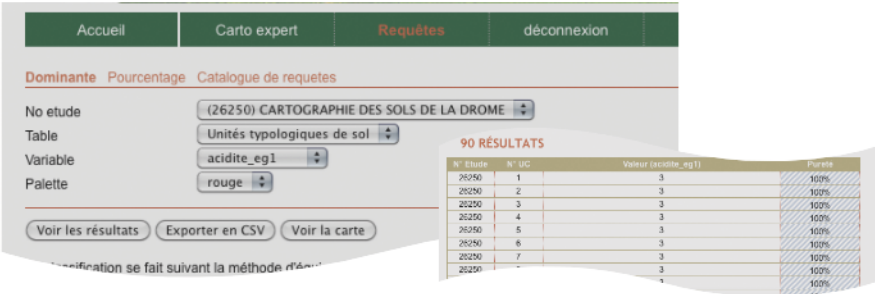
Figure 6 - Websol reserved access mode.

WEBSOL

EN MODE 'ACCÈS RÉSERVÉ'

UN OUTIL D'INTERROGATION DE LA BASE DE DONNÉES SOL

- **Je m'inscris**
- **Je consulte le descriptif détaillé des sols**
 - La description des types de sols complète issue de DONESOL est accessible et imprimable.
- **J'interroge la base de données**
 - Je peux construire mes propres requêtes ou choisir parmi une liste pour interroger les données de la base.
 - Le résultat de mes requêtes est visualisable sous forme de tableaux et de cartes
 - Les données sont exportables au format csv et sont alors intégrables dans un tableur



CONCLUSION

Le projet CASDAR Websol, retenu dans le cadre de l'AAP DAR 2006, était à l'initiative du groupe projets IGCS, «groupe métier» qui fédérait les maîtres d'ouvrage régionaux impliqués dans l'acquisition et la valorisation des données sols.

Au regard des travaux du groupe projets IGCS (Grolleau et al. 2004) des premiers retours d'expériences et d'enquêtes utilisateurs, et des besoins exprimés par les quelques MOR (Chambre d'Agriculture Rhône-Alpes et l'Institut EDUTER (Agro-Sup Dijon) qui avaient lancé des prototypes de valorisation des données sur les sols, il est apparu indispensable de fournir un effort notable de valorisation, par un porter à connaissance et une mise à disposition efficace de ces données. Le projet «Websol» de développement d'une plateforme commune de porter à

connaissance des RRP est alors né. Ce projet s'est déroulé de janvier 2007 à mars 2010 et était sous le pilotage de la Chambre Régionale d'Agriculture Rhône-Alpes.

«Websol» est une interface Web de promotion, de mise à disposition et de valorisation des connaissances sur les sols auprès d'un large public - du spécialiste au grand public - avec une gestion des accès et des fonctionnalités poussées ou non (mode découverte).

Cette interface, telle qu'elle a été développée dans le cadre de ce projet CASDAR, présente un socle commun évolutif déjà riche en fonctionnalités. Elle sera mise à disposition (droits de propriété et codes sources) du RMT «sols et territoires». Ce RMT se fixe comme objectifs, d'une part, d'aider à l'implantation de cette interface chez l'ensemble des partenaires impliqués dans le programme IGCS, et d'autre part, de proposer des amé-

liorations de cette interface et de lui permettre de se doter des fonctionnalités majeures manquantes à ce jour dans le cadre d'un groupe utilisateur qui sera constitué.

Le projet Websol a été, en effet, conçu pour évoluer et nous avons déjà inventorié les différents besoins des Maîtres d'Ouvrages Régionaux (MOR) et des utilisateurs potentiels. Outre l'adaptation des différents modules de Websol au contexte local avec la prise en compte et l'intégration de la spécificité régionale de chaque RRP, des données élaborées (valorisation du RRP en régions), des utilisateurs potentiels (domaine agricole et extra-agricole, etc.), les acteurs du RMT sol pourront proposer le développement de nouveaux modules qui viendront élargir les champs de valorisation des RRP.

Par sa nature modulaire et évolutive, Websol peut assumer la mise en œuvre de la Directive INSPIRE sur les données pédologiques brutes et élaborées (annexe 3 de cette directive) ; les fonctionnalités et webservices déjà implémentés dans l'application permettent en effet cette mise en conformité au moins pour une large partie (Websol n'intègre pas la gestion des métadonnées).

REMERCIEMENTS

L'ensemble de ces travaux ont été réalisés avec le concours financier du CASDAR (Compte d'Affectation Spéciale pour le Développement Agricole et Rural) dans le cadre du Projet n° 6023 - Websol (2007 – 2009) ainsi que du RMT (Réseau Mixte Technologique) « Sol et Territoires » agréé en 2010.

Nous tenons également à remercier l'ensemble des membres du RMT Sols et territoires ainsi que les maîtres d'ouvrage régionaux des référentiels pédologiques qui ont participé à différents niveaux aux tests de Websol.

BIBLIOGRAPHIE

- Bargeot L., Darracq S., 2003 – Comment améliorer l'utilisation des bases de données géographiques sur les sols : SIG et Internet. – Abstracts of The 3rd International Symposium on Digital Earth, p. 92 – Czech Republic – September. pp. 21-25.
- Beaudette D.E., O'Geen A.T., 2009 - Soil-Web : An online soil survey for California, Arizona, and Nevada. *Computers et Geosciences* 35 (2009) pp. 119-2128
- Beaudou A., Le Martret H., 2004 - MIRURAM/VALSOL : un système d'information et une base de données pour représenter les sols tropicaux et leurs environnements. *Etude et Gestion des Sols*, 11 (3), pp. 271-284
- Chafchafi A., Vinatier JM, 2007 - Synthèse de l'enquête du projet Websol de réalisation d'une interface web de mise à disposition des données des RRP, document interne, 13 p.
- Gaultier J.P., Legros J.P., Bornand M., King D., Favrot J.C. et Hardy R., 1993 - L'organisation et la gestion des données pédologiques spatialisées : le projet DONESOL. *Revue de Géomatique*, 3, pp. 235-253.
- Giraud P., 2003 - Mise en ligne sur internet de la cartographie des Sols de Rhône-Alpes / Utilisation de solutions Open-Source. Rapport de stage / DESS SIG et Gestion de l'Espace sous la direction de Ahmed Chafchafi.
- 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 données pédologiques spatialisées : DONESOL et les outils associés. *Etude et Gestion des Sols*, 11 (3), 255-269.
- Hempel JW, McBratney AB, McKenzie NJ, Hartemink AE, McMillan R, Lagacherie P, Arrouays D. 2013 - Vers une cartographie numérique des propriétés des sols du monde : Le programme GlobalSoilMap. *Etude et Gestion des Sols*, 20 (1), pp. 7-14.
- Le Bas C. et Schnebelen N., 2006 - Utilisation des données sols d'I.G.C.S. *Etude et Gestion des Sols*, 13 (3), 237-246
- Le Bas C., Barthès S., Boutefoy I., Fort JL., Scheurer O., Darracq S., Lacassin J.C., Sauter J. et Schwartz C., 2004 - Utilisation des données sols d'I.G.C.S. *Etude et Gestion des Sols*, 11 (3), pp. 299-305.
- Sanchez PA, Ahamed S, Carre F, Hartemink AE, Hempel J, Huising J, Lagacherie P, McBratney AB, McKenzie NJ, Mendonca-Santos MD, Minasny B, Montanarella L, Okoth P, Palm CA, Sachs JD, Shepherd KD, Vagen TG, Vanlauwe B, Walsh MG, Winowiecki LA, Zhang GL. 2009 - Digital soil map of the World. *Science*, 325, pp. 680-681.

LEXIQUE

CASDAR	Compte d'Affectation Spéciales Développement Agricole et Rural
CCAP	Cahier des Clauses administratives Particulières
CCTG	Cahier des Clauses techniques Générales
CCTP	Cahier des Clauses techniques Particulières
IGCS	Inventaire Gestion et Conservation des Sols
OGC	Open Gis Consortium, organisme international de normalisation des données géographiques
OGS	Open Geospatial Consortium
RMT	Réseau Mixte Technologique
RRP	Référentiel Régional Pédologique
WMS	Web Mapping Service, service web cartographique
WPS	Web Processing Service, Service de traitement des données géospatiales

