



HAL
open science

Réalisation d'une plate-forme internet de diffusion des données pédologiques : projet " Websol "

J.M. Vinatier, A. Chafchafi, L. Bargeot, Benoit B. Toutain, Bertrand Laroche, Dominique D. Arrouays, Hervé Squividant

► To cite this version:

J.M. Vinatier, A. Chafchafi, L. Bargeot, Benoit B. Toutain, Bertrand Laroche, et al.. Réalisation d'une plate-forme internet de diffusion des données pédologiques : projet " Websol ". Innovations Agronomiques, 2011, 17, pp.227-236. hal-02644101

HAL Id: hal-02644101

<https://hal.inrae.fr/hal-02644101>

Submitted on 28 May 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

Réalisation d'une plate-forme internet de diffusion des données pédologiques : projet « Websol »

Vinatier J.M.¹, Chafchafi A.¹, Bargeot L.², Toutain B.³, Laroche B.³, Arrouays D.³, Squidant H.⁴

¹ Chambre d'agriculture Rhône-Alpes

² Agrosup Dijon - EDUTER 26 bd docteur Petitjean, BP 87999, 21079 Dijon Cedex

³ INRA-Unité InfoSol CR d'Orléans, 2163 Avenue de la Pomme de Pin, CS 40001, Ardon, 45075 Orléans Cedex 2

⁴ Agrocampus Ouest UMR Sol-Agronomie-Spatialisation, 65 rue de Saint-Brieuc, CS 84215, 35 042 Rennes Cedex

Correspondance : jmv@rhone-alpes;chambagri.fr

Résumé

Le projet Websol est une interface web qui permet de faciliter la mise à disposition des connaissances sur les sols (RRP¹ 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. 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 plate-forme 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 objectif d'appuyer les déploiements de la plate-forme et de ses applications dans les régions candidates, d'en proposer des évolutions possibles et enfin de clarifier son positionnement juridique par rapport à la directive INSPIRE.

Mots-clés : Sol, DONESOL, base de données, INSPIRE, webservices, pédologie, RRP.

Abstract: Creation of an Internet platform for the dissemination of soil data: project "Websol"

Websol project is a web interface that allows to promote and facilitate the provision and use of knowledge on soil (including RRP) among many potential regional users (technicians, consultants, 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 RMT "Soils and territories." The axis 5 of the RMT aims to support the deployment of the platform in the candidate regions, to

¹ Référentiel régional de pédologie

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

³ Compte d'affectation spécial 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 de Poitou-Charentes (agrément du 29 oct 2010)

produce materials and manuals relating to the application proposing possible changes in the platform and finally to clarify its legal position in relation to the INSPIRE directive.

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

Après quelques décennies durant lesquelles le sol (couverture pédologique) a été un grand ignoré des composantes du milieu, la nécessité de sa prise en compte dans les questions agronomiques et environnementales est de plus en plus prégnante.

La France, sensiblement en retard, il y a 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'enseignement supérieur, 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 000ème.

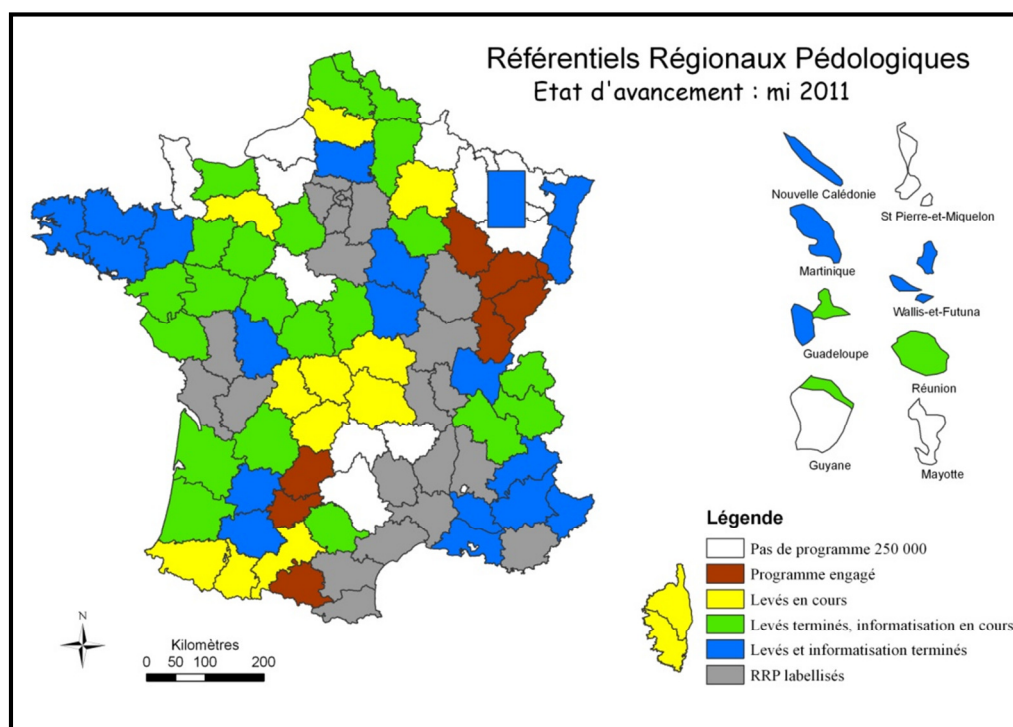


Figure 1 : Etat d'avancement de la cartographie des Référentiels régionaux pédologiques

Ces référentiels régionaux pédologiques (RRP), (<http://www.gissol.fr/programme/igcs/rrp.php>), sont tous élaborés sur une méthode commune d'étude de terrain (CCTG). Leurs livrables sont constitués par une base de données géographiques comprenant des données cartographiques (la carte pédologique) et des données sémantiques (alpha - numérique) associées (description des unités cartographiques et leur composition). Cette base de données « DONESOL », élaborée par l'Infosol, est commune à tous les RRP.

Fédérés dans un « groupe métier » dans le cadre du programme IGCS, les maîtres d'ouvrage régionaux ont engagé un travail d'évaluation de l'usage des RRP (2005).

Les premiers retours d'expériences et d'enquêtes utilisateurs ont montré qu'il était maintenant indispensable de fournir un effort notable de valorisation, pour une diffusion de l'information et une mise à disposition efficace de ces données.

Sur la base de quelques prototypes mis en place par la chambre d'agriculture de Rhône-Alpes et l'institut EDUTER (AgroSup Dijon), il a été décidé de développer une plate-forme commune de diffusion des RRP; le projet « Websol ».

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 de 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,
- CDA de la Nièvre (au titre de la CRA de Bourgogne).

Enjeux et objectif du projet

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, aménagistes, conseillers etc.).

Pour cela, le projet « Websol » vise à mettre à disposition des maîtres d'ouvrages régionaux IGCS (MOR), 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 MOR

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 donnée DONESOL) dont la structure est commune à chaque RRP. Elle permet :

- une consultation simple des unités cartographiques et de leurs principales caractéristiques avec impression des cartes (tout public),
- 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,
- 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, selon les maîtres d'ouvrages régionaux.

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

assurée par le « groupe métier IGCS », dans l'attente de la constitution d'un « RMT Sol » dont il constituerait un outil majeur du volet « diffusion de l'information ».

La démarche utilisée – méthode, et outils

Elaboration du cahier des charges, rédaction du CCTP⁶ et choix d'un maître d'œuvre

Une étude de cadrage (juin 2007 à janvier 2008) a été mise en oeuvre 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 AGIL

Le développement de la plate-forme 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 AGIL 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) (Fig. 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) - (mars 2008 à Juin 2008)
 - b) Réalisation des développements informatiques par phases entrecoupées 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 oeuvre des tests opérationnels finaux sur la plateforme définie par le cahier des charges
- Validation des aptitudes (VA) par les experts du groupe technique

⁶ Cahier des Clauses Techniques Particulières

- Validation en services réguliers (VSR) dans trois régions tests par les maîtres d'ouvrages régionaux.

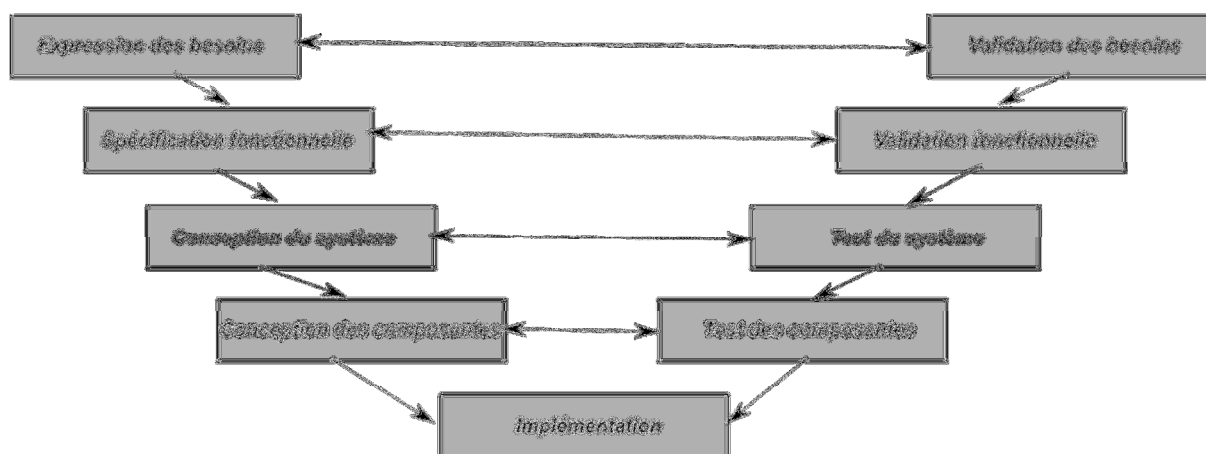


Figure 2 : Prototype d'un modèle AGIL de développement en V

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 plate-forme, 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 framework de développement 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 rapport (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 résultant des requêtes sous forme de rapport structuré et personnalisable.

Enfin, Websol s'appuie sur les standards de l'OGC⁷. Ainsi, la plate-forme permet la diffusion des données *via* des protocoles d'échange d'informations géoréférencées comme le WMS⁸. L'utilisation de ces formats d'échange permet l'interopérabilité de Websol avec d'autres infrastructures de données spatiales.

7 OGC : Open Gis Consortium, organisme international de normalisation des données géographiques

8 WMS : Web Mapping Service, service web cartographique

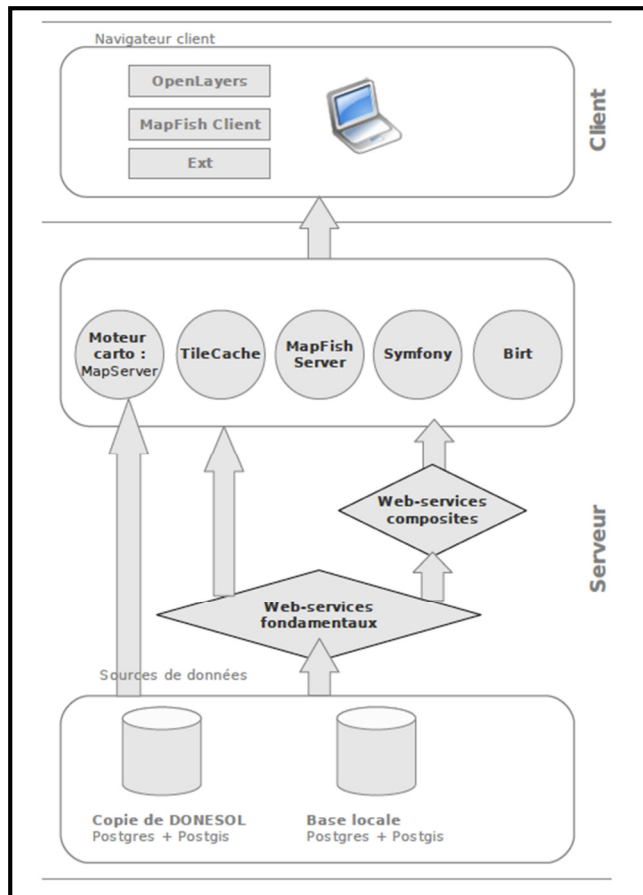


Figure 3 : Vue globale de l'architecture logicielle d'une plateforme Websol

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 diffusion de l'information développées dans les régions autour de ce système, peu nombreuses, n'ont pas dépassé le stade de prototype. La plate-forme 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 diffusion (Figure 4 : www.rhone-alpes.websol.fr).

Cette plate-forme est d'ores et déjà propriété du RMT "Sols et territoires", ce dernier dispose sur une forge (plate-forme 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 RMT actuel "Sols et territoires".

Cette forge sert aujourd'hui de support de travail et d'échanges 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

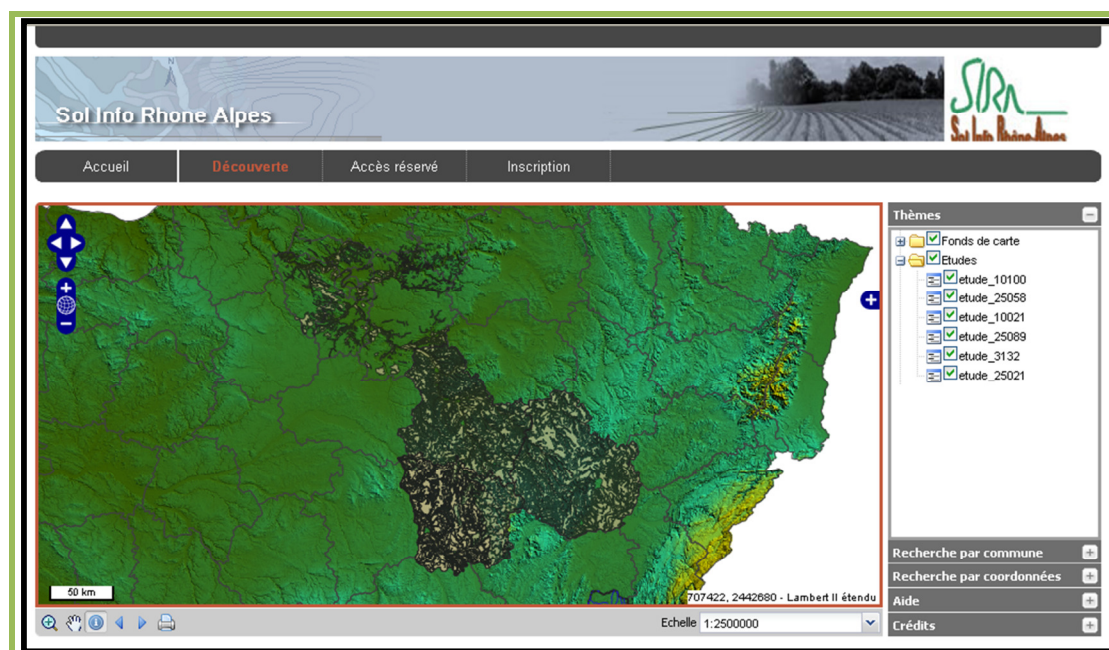


Figure 4 : Interface Websol de consultation et d'accès aux données

Sur le plan 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 plates-formes 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 plate-forme 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 plate-forme de nouvelles fonctionnalités. Certaines des fonctionnalités envisagées 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 de continuer à améliorer la plate-forme, 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 « communication » (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.

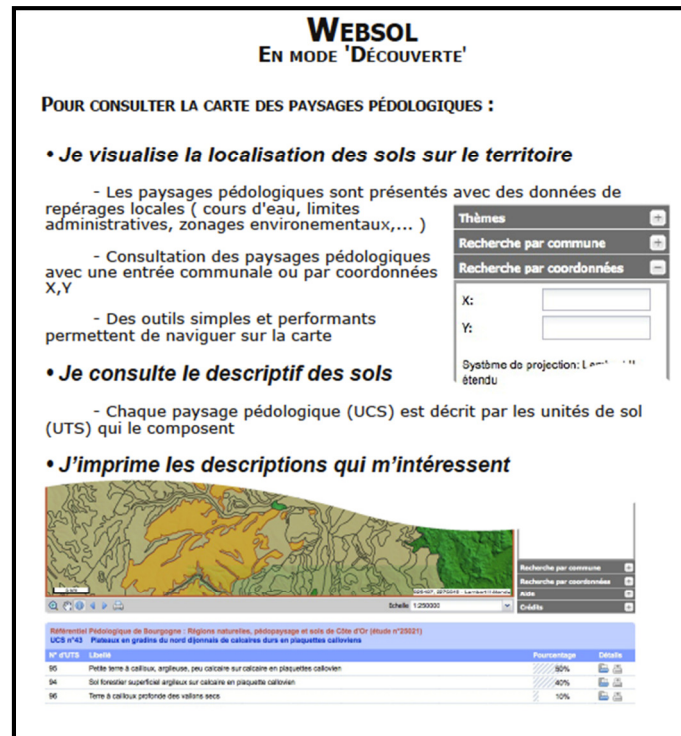


Figure 5 : Mode découverte de Websol

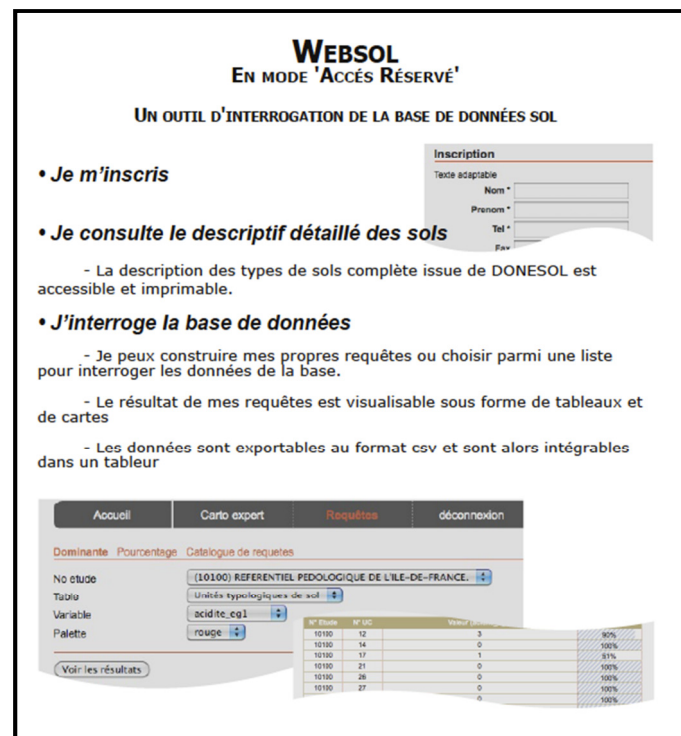


Figure 6 : Mode accès réservé de Websol

Différents besoins des maîtres d'ouvrage régionaux 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 plate-forme Websol,
- la mise à jour de 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 plate-forme,
- la mise en place d'une plate-forme 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 trois ou quatre 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 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 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, que 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 des travaux en cours vont apporter de nouveaux standards. Ces standards vont notamment spécifier les 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.

Conclusion

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

régionaux (chambre d'agriculture Rhône-Alpes et l'Institut EDUTER (AgroSup 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 une diffusion et une mise à disposition efficace de ces données. Le projet « Websol » de développement d'une plate-forme commune de diffusion des RRP est alors né. Ce projet s'est déroulé de janvier 2007 à mars 2010 et était sous le pilotage de la Chambre 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 en 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 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.

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).

Références bibliographiques

- Chafchafi A., Vinatier J.-M., 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.
- 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, page 92 – Czech Republic – September 21-25, 2003
- Beaudette D.E., O'Geen A.T., 2009. Soil-Web: An online soil survey for California, Arizona, and Nevada. *Computers & Geosciences* 35, 2119–2122
- Gaultier J.P., Legros J.P., Bornand M., King D., Favrot J.C., Hardy R., 1993. L'organisation et la gestion des données pédologiques spatialisées : le projet DONESOL. *Revue de Géomatique* 3, 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.