

## Vers des solutions nomades au service des exploitants : les services informatiques embarqués. Application à la canne à sucre

Jean-Baptiste Laurent<sup>1</sup>, Mickaël Mézino<sup>1</sup>, François Vitry<sup>1</sup>

<sup>1</sup> CIRAD, UR SCA, équipe Artists, Station de Ligne Paradis, 97410 Saint-Pierre, La Réunion  
[jean-baptiste.laurent@cirad.fr](mailto:jean-baptiste.laurent@cirad.fr), [mickael.mezino@cirad.fr](mailto:mickael.mezino@cirad.fr), [francois.vitry@cirad.fr](mailto:francois.vitry@cirad.fr)

### Résumé

Pour répondre à la demande des agriculteurs, plusieurs fournisseurs d'information proposent des services « sur mesure » adaptés aux agricultures des pays tempérés. Pour tenter de combler le fossé en informations agricoles des pays du Sud et répondre à la demande des agriculteurs, le CIRAD a développé un système d'information utilisable par Smartphones et tablettes tactiles: le système Margouill@-mobile.

Respectant les standards internationaux, ce système repose sur une architecture orientée objet utilisant un service web original développé par l'équipe Artists du Cirad-Réunion et s'appuyant sur une base de donnée géographique.

Grâce à l'utilisation croissante de l'Internet et de la téléphonie mobile par les agriculteurs, la cartographie offrira dans l'avenir de multiples et nouvelles opportunités aux communautés rurales, telles que le système margouill@-mobile et s'appuyant sur des informations issues de capteurs pouvant être fixes, agiles ou mobiles.

*Mots clés: Téléphonie mobile, géomatique, webmapping, agriculture du sud, systèmes nomades*

### Introduction

Pour suivre de façon efficace leur production agricole, les agriculteurs ont besoin d'informations sur toutes sortes de sujets : des informations météo précises afin d'optimiser les apports en eau et pérenniser la production; des rapports sur la propagation des maladies et des nuisibles susceptibles de s'attaquer à ses cultures ; les derniers conseils et innovations sur les itinéraires techniques pour optimiser l'apport des intrants et réduire les couts.; des informations sur la composition des sols.

Les sources de données géo référencées suivent les évolutions technologiques des dispositifs d'acquisition et de mesure (nouvelles générations de satellites d'observation de la terre à très haute résolution, radars, démocratisation des GPS,...) et se multiplient à La Réunion depuis une demi-douzaine d'années au travers de projets de recherches (projets Margouill@, Sucrette, Agridrone) ou de développement (installation d'une antenne de réception satellite SEAS-OI).

Pour répondre à la demande des agriculteurs, plusieurs fournisseurs d'information proposent des services « sur mesure » adaptés aux agricultures des pays tempérés. Pour tenter de combler le fossé en informations agricoles des pays du Sud, le CIRAD a développé un système d'information accessible sur le Web : le système Margouill@, «Modélisation pour l'Agriculture Réunionnaise par Géo référencement, Outils et Logiciels Libres»).

Ce dispositif met l'accent sur l'accès des communautés d'agriculteurs aux informations numériques. Les taux de connexion Internet grimpent lentement, alors que les taux de

pénétration de la téléphonie mobile s'envolent partout sur la planète. Les portables offrent donc aux populations rurales la possibilité d'accéder à de l'information.

Le principal défi consiste à fournir à chacun l'information dont il a besoin. Avec la difficulté supplémentaire d'éviter toute intervention humaine, synonyme de ralentissement, dans l'envoi du message. En d'autres termes, le système Margouill@, dans sa version mobile envoie du contenu web de façon condensée lisible par un téléphone de type smartphone ou une tablette tactile fonctionnant avec les systèmes iPhone ou Google Android.

### **Intégration des données issues de différentes sources**

Les données provenant de capteurs (stations météo), d'images satellites, et de partenaires détenteurs de données (DDAF, industriels, organisations professionnelles, etc...), doivent être intégrées dans un système d'information pour permettre des traitements dédiés à différents domaines d'application (surveillance, analyse, ...). Pour faciliter la recherche d'information il faut mettre en place des méthodes de structuration permettant un traitement rapide des données (en particulier l'utilisation d'index). Les mesures provenant de ces différentes sources de données sont envoyées vers une base de données centralisées et indexées.

### **Métadonnées spatio-temporelles temps réel**

L'architecture logicielle de tels systèmes d'information est orientée vers la fourniture de services (au sens informatique) et repose sur des normes. On notera en particulier pour les capteurs et les données les normes GML (Geography Markup Language) (ISO/TC211), Web Feature Service (WFS), Web Processing Service, Web Map Service (WMS).

### **Résultats : fonctionnement du système**

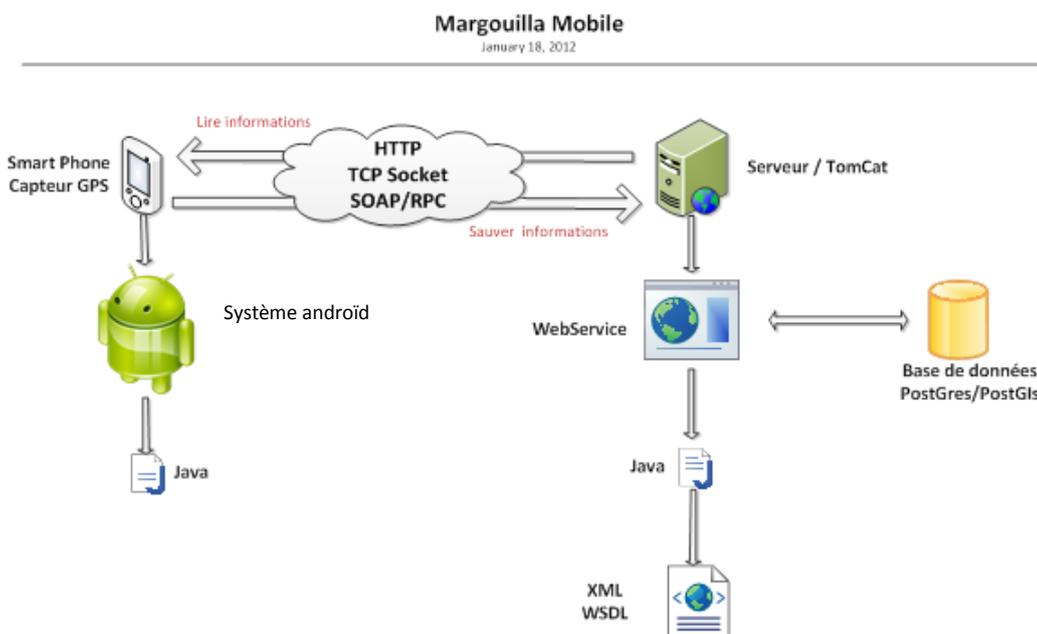
Les matériels utilisés (Smartphone ou tablette) possèdent un capteur GPS intégrés permettant la géo localisation de l'utilisateur de façon assez précise.

Par mesure de sécurité, la base de données spatiales Margouill@ n'est accessible qu'à partir du serveur d'applications web. Et les applications Android ne peuvent pas échanger directement avec des bases de données distantes. Nous avons donc développé un service web basé sur le protocole SOAP (Simple Object Access Protocol) utilisant un protocole de RPC (Remote Procedure Call : appel de procédure à distance) permettant de faire des appels de procédures (méthodes) sur un ordinateur distant à l'aide d'un serveur d'applications bâti sur du XML.

L'avantage de ce service web est qu'il échange des données entre applications et systèmes hétérogènes dans un des environnements distribués, ce qui veut dire qu'il autorise un programme à communiquer avec des composants logiciels distants, on parle alors d'un « objet » qui invoque des « méthodes » d'objets physiquement situés sur un autre serveur. Le transfert se fait via le protocole http, le protocole utilisé par les navigateurs web. Ces fonctionnalités sont définies sur le serveur distant par un WSDL (Web Services Description Language), c'est une description fondée sur le langage XML qui indique « comment communiquer pour utiliser le service ».

Deux applications fonctionnent donc en asynchrone : une orientée client basée sur la plateforme Android entièrement codée en Java et une application coté serveur toujours en Java qui rend un « service » à l'application client et qui se trouve sur le même serveur

d'application web que la base de donnée spatiale de Margouill@. Ce Service Web fonctionne dans un conteneur web, c'est-à-dire un module en Java s'exécutant de façon autonome, il interroge la base de données et retourne l'information dans un format spécifique reconnu par l'application client - serveur.



## Conclusion

Cette communication a présenté un prototype de système d'information embarqué permettant des accès nomades, l'indexation, les métadonnées, les architectures, etc. traitant d'informations localisées ou géo référencées, provenant de multiples sources.

L'agriculture étant une fonction géographique par essence les récentes évolutions de la géomatique constituent un atout essentiel pour son développement et son adaptation à des contraintes en évolution extrêmement rapide. Conjuguée à l'essor d'Internet et de la « mobilophonie », la cartographie sera source de multiples et nouvelles opportunités aux communautés rurales.

Le développement de dispositifs légers multifonctions dotés de capacités d'acquisition d'informations, de stockage, de traitement, de visualisation et de communication avec l'environnement ambiant ouvre de nombreuses perspectives pour le développement de services liés à la mobilité et d'applications de type réalité augmentée : qui enrichissent l'information visible sur le terrain par de l'information acquise par le smartphone de l'utilisateur grâce au module de géolocalisation. Ces services pourront s'appuyer sur des informations issues de capteurs pouvant être fixes, agiles ou mobiles.

Le système informatique embarqué margouill@-mobile doit faciliter non seulement le transfert de technologies et l'appropriation des résultats de recherches par les utilisateurs finaux, mais aussi fédérer les bases de données disponibles au sein des organismes agricoles de La Réunion pour créer des synergies entre ces différentes bases et produire une plus grande valeur ajoutée au travail ainsi réalisé.



**Le système Margouill@ Mobile sur tablette tactile Android**