

**Projet PARAGE :**  
**Un support spatialisé d'aide à la décision pour les acteurs de la filière agricole**

Kenji Ose<sup>1</sup>  
Jean-François Faure<sup>1</sup>  
Damien Galarraga<sup>1</sup>  
Jean-Marie Fotsing<sup>1</sup>  
Moïse Tsayem Demaze<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Institut de Recherche pour le Développement – IRD Unité ESPACE (US140)  
BP 165 - 97323 Cayenne cedex, Guyane française  
{kenji.ose, jean-marie.fotsing}@orleans.ird.fr  
{jean-francois.faure, damien.galarraga}@cayenne.ird.fr

<sup>2</sup> Université du Maine  
72085 Le Mans cedex 9, France  
moise.tsayem\_demaze@univ-lemans.fr

**Abstract.** In the context of mandatory European regulations regarding natural resources and territorial management, the rural and agricultural institutions of the French Caribbeans and French Guiana need reliable and up to date geo-information. The PARAGE Consortium (SpotImage, IRD, CIRAD and SIGbea) gathers operational means and scientific know-how to address this need. Funded by the French Ministry of Agriculture for 18 months, the project will assess agricultural practices using remote sensing data sets acquired specifically by SEAS GUYANE in order to evaluate land uses, their spatial and temporal dynamics and their impacts on the environment. The final product delivered to local authorities will be an interactive GIS module containing the results of the project, designed to help decision making and application of European recommendations.

**Keywords:** agriculture, environment, remote sensing, Spot, open GIS, decision-making.

## **1. Contexte et objectifs**

Le projet PARAGE (Occupation Agricole dans les régions Antilles Guyane), financé par le Ministère français de l'Agriculture, est un partenariat public (IRD et CIRAD) et privé (Spot Image et SIGbea) associant l'excellence de la recherche, l'expertise géomatique et la capacité à formaliser des offres techniques et commerciales adaptées aux besoins des utilisateurs.

Dans le cadre des dispositions règlementaires françaises et européennes (Contrat d'Agriculture Durable, Politique Agricole Commune, Directive Cadre Européenne sur l'eau), les acteurs institutionnels de la filière agricole requièrent des données spatialisées fiables et à jour. Les décisions doivent se fonder sur un diagnostic fin du territoire en termes d'évaluation de la surface agricole utile (SAU), de sa dynamique spatio-temporelle et de son interaction avec les milieux « naturels » et urbains.

Contrairement à la photographie aérienne, le traitement de l'imagerie satellitaire, combiné aux données et expertises existantes, permet de répondre aux besoins urgents des décideurs locaux. La récente ouverture de la station de réception SPOT au centre IRD de Cayenne (plateforme SEAS Guyane) offre une grande quantité de données actualisées et permet de s'affranchir en partie des problèmes de couverture nuageuse en milieu intertropical.

Le consortium PARAGE, en relation étroite avec les acteurs locaux, permettra de mieux situer les activités agricoles dans une optique de développement durable, au moyen d'une meilleure capacité d'observation, d'analyse et de suivi des impacts de l'agriculture sur l'environnement. Au terme de sa première année, le projet apportera des produits d'information à valeur ajoutée et construira un démonstrateur de type SIG libre, de

consultation et de diffusion, dédié au dialogue et à l'échange d'informations entre les divers acteurs.

## 2. Trois sites d'étude, des problématiques différentes

Les développements méthodologiques concernent trois chantiers spécifiques : la Guyane française, la Guadeloupe et la Martinique. Départements d'Outre-Mer, ces territoires relèvent des mêmes lois que celles de la France métropolitaine mais bénéficient de dispositions particulières, notamment fiscales, conservées au sein de l'Union Européenne en tant que zone « ultra périphérique ». Pour chacune de ces zones d'études, en fonction de la demande locale, des sites sont sélectionnés et traités sous l'angle d'une problématique agri-environnementale.

En Guyane française, située entre le Brésil et le Surinam, l'agriculture représente près de 9 % du PIB et occupe environ 0,3 % du territoire (Agreste, 2005). Les paysages agraires se répartissent en deux catégories : d'une part une agriculture dite moderne, essentiellement de la riziculture et de l'élevage bovin ; d'autre part une agriculture vivrière familiale sur brûlis qui tend à se sédentariser (Tsayem Demaze et al., 2001 ; Tsayem Demaze, 2002). Aujourd'hui, les abattis représenteraient 90 % des exploitations et 36 % de la surface agricole utilisée. L'IRD, opérateur PARAGE en Guyane, caractérise les bassins de défrichements agricoles récents ou anciens sur les sites d'Apatou – Saint-Laurent et de Cacao, et organise la méthodologie du suivi des dynamiques en jeu.

En Guadeloupe, l'agriculture est un secteur important de l'économie locale. La surface agricole utile se répartit sur un quart de la superficie totale de l'archipel (Agreste, 2004). Les principales cultures sont la canne à sucre et la banane. Néanmoins, le secteur est en difficulté. Le CIRAD porte le projet sur la dynamique de l'occupation des espaces agricoles et traite de leur interaction avec les milieux sensibles ou protégés, en particulier les conséquences des pesticides sur la qualité des eaux.

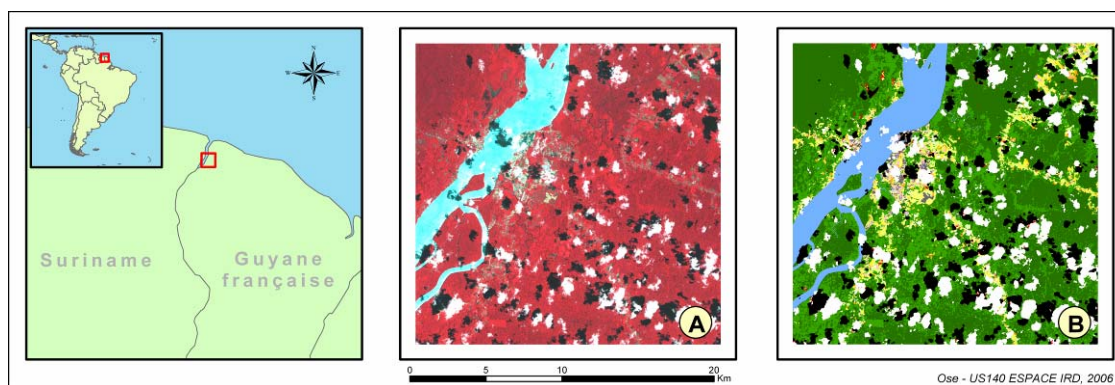
En Martinique, la pollution des eaux de surface et marines côtières par les produits phytosanitaires constitue une préoccupation forte (Balland et al., 1998 ; DIREN Martinique, 2005 ; Godard, 2000), principalement dans les baies relativement fermées. Le CIRAD a entrepris de caractériser l'importance des apports agricoles et terrigènes du bassin versant de la Baie du Robert.

## 3. Méthodologie et résultats attendus

Le projet PARAGE, à visée opérationnelle, privilégie une approche itérative en contact étroit et permanent avec les décideurs du milieu agricole.

Dans un premier temps, les équipes IRD et CIRAD ont rencontré les acteurs institutionnels : d'une part pour identifier les problématiques locales à aborder prioritairement, d'autre part pour présenter l'apport potentiel de l'imagerie satellitaire et d'indicateurs spatialisés de pression agricole qui pourraient en être issus. Les résultats de cette analyse des besoins permettent d'inventorier les informations spatialisées utiles et de planifier les étapes du projet jusqu'à la production des indicateurs retenus pour la description et l'analyse des questions agricoles à traiter.

En Guyane les produits géographiques vectoriels seront réalisés suivant trois étapes : 1. Phase « terrain » pour identifier les types de culture et les systèmes agraires en place ; 2. Définition d'une nomenclature d'occupation et/ou d'utilisation du sol, validée ensuite par les institutions concernées ; 3. Classification supervisée (**Figure 1**) sur des scènes SPOT 2, 4 et 5 (archives et programmation) et production d'informations à partir d'un modèle numérique de surface (carte des pentes, réseau de drainage hypothétique, limite de bassin versant, ...).



**Figure 1.** Scène SPOT 5 niveau 2A acquise le 5 octobre 2006. A. Composition colorée (R : proche Infrarouge, V : Rouge, B : Vert) – B. Classification semi supervisée sur la région de Saint-Laurent du Maroni. Les cultures en abattis sont très nettes le long des nouveaux axes de communication.

La dernière étape consiste à développer et livrer aux décideurs de la filière agricole un démonstrateur de type Open SIG. Cet outil intégrera les indicateurs conçus par l'IRD et le CIRAD. Ainsi les usagers de ce démonstrateur pourront générer et manipuler les informations qui leur sont utiles puis les communiquer sous forme de documents cartographiques aux services compétents.

#### 4. Perspectives à court et moyen terme du projet PARAGE

Au stade actuel du phasage l'IRD et le CIRAD ont achevé l'analyse des besoins ainsi que l'inventaire des données satellites SPOT 2, 4 et 5. Les scènes retenues sont en cours d'orthorectification par Spot Image. De même, la définition des indicateurs, les spécifications techniques et fonctionnelles du futur démonstrateur SIG sont validées.

Les traitements en cours sur des scènes SPOT 4 et 5 de niveau 2A conduiront les équipes à fixer les protocoles de classification et les nomenclatures définitives d'occupation du sol. Cette étape, qui sera achevée au cours du premier trimestre de l'année 2007, sera suivie de l'intégration des données collectées sur le terrain et auprès des administrations gestionnaires, puis de l'élaboration des indicateurs de pression agricole attendus.

Dans une perspective plus large, le projet PARAGE met en place des méthodologies de télédétection et de géomatique appliquées aux problématiques agri-environnementales des aires amazonienne et caribéenne. Si les résultats répondent aux besoins exprimés par les divers utilisateurs de la filière agricole, il est possible d'envisager une suite sur les Départements d'Outre-Mer, voire à l'échelle sous-régionale en coopération avec des institutions publiques latino-américaines.

#### References

##### Paper in periodical:

Tsayem Demaze, M.; Polidori, L.; Fotsing J.-M. Caractérisation multi-échelle et multi-capteur de la déforestation tropicale amazonienne. *Bulletin de la société française de photogrammétrie et télédétection*, n. 161, p. 74-84, 2001.

##### Thesis:

Tsayem Demaze, M. **Caractérisation et suivi de la déforestation en milieu tropical par télédétection : application aux défrichements agricoles en Guyane française et au Brésil.** 2002. 242 p. - Université d'Orléans, France. 2002.

**Technical Reports:**

Agreste. **Guadeloupe : Le bulletin – séries chronologiques.** Direction de l'Agriculture et de la Forêt, 2004, 4 p.

Agreste. **Guyane : Mémento agricole et rural 2005 – Résultats 2004.** Plaquette d'information, Direction de l'Agriculture et de la Forêt, 2005, 10 p.

Balland, P.; Mestres, R.; Fagot, M. **Rapport sur l'évaluation des risques liés à l'utilisation de produits phytosanitaires en Guadeloupe et Martinique.** Rapport interne MATE-MAP, 1998. 96 p.

DIREN Martinique. **Tableau de bord de l'Environnement – Martinique 2005.** Document interne, 2005. 25 p.

Godard, E. **Pesticides et alimentation en eau potable en Martinique : état des lieux et position sanitaire.** Direction de la Santé et du Développement Social en Martinique, 2000.

**Internet References:**

Parage : des images satellites au service du diagnostic agri-environnemental :  
<[http://www.spotimage.fr/html/\\_66\\_1044\\_1075\\_.php](http://www.spotimage.fr/html/_66_1044_1075_.php)>. Accessed in: Nov. 15<sup>th</sup> 2006.

SEAS Guyane:  
<<http://www.seas-guyane.com/>>. Access in: Nov. 15<sup>th</sup> 2006.