

## Cartographie et caractérisation des systèmes agricoles

Agnés Bégué<sup>1</sup>, Beatriz Bellon<sup>1</sup>, Nadine Dessay<sup>2</sup>, Stéphane Dupuy<sup>1</sup>, Raffaele Gaetano<sup>1</sup>, Jordi Inglada<sup>3</sup>, Gueric Le Maire<sup>4</sup>, Eric Delaitre<sup>2</sup>, Laurent Demagistri<sup>2</sup>, Valentine Lebourgeois<sup>1</sup>, Louise Leroux<sup>5</sup>, Danny Lo Seen<sup>1</sup>, Danielle Mitja<sup>2</sup>, Valérie Soti<sup>5</sup>, Thuy Le Toan<sup>6</sup>

<sup>1</sup> CIRAD-UMR TETIS ; <sup>2</sup> IRD-UMR ESPACE-DEV ; <sup>3</sup> CNES-UMR CESBIO ;

<sup>4</sup> CIRAD-UMR ECO&SOLS; <sup>5</sup> CIRAD-UR AIDA; <sup>6</sup> UMR CESBIO

Il est aujourd'hui établi que la production agricole mondiale devra augmenter de façon très significative dans les trente prochaines années pour pouvoir répondre à l'accroissement démographique. Dans un contexte contraint de changement climatique, de compétition accrue pour les terres et de pressions environnementales croissantes, des informations exactes et actualisées sur les systèmes agricoles aux échelles globale et régionale sont nécessaires. Les données d'observation de la Terre donnent déjà un aperçu de l'orientation et de l'ampleur des changements en termes de superficie cultivée, d'intensification, et d'impacts sur les milieux naturels et les ressources en eau. L'arrivée des données issues des constellations Sentinel devrait permettre d'améliorer la précision des produits existants et de diversifier le catalogue sur les thèmes de la cartographie de l'occupation/utilisation agricole des sols, la caractérisation des pratiques agricoles et celle du niveau de production. Le TOSCA a soutenu et continue de soutenir des projets qui proposent des développements méthodologiques dans ce sens.

- Concernant l'occupation des sols et les pratiques agricoles, les méthodes reposent pour l'essentiel sur des séries temporelles d'images optique ou radar, à résolution hecto- ou décamétrique, mais de plus en plus avec une approche multi-capteur optique-radar et/ou multi-résolution, mais aussi multi-source (données environnementales). En ce sens le CES-OSO (Occupation des Sols) est extrêmement fédérateur et permet de tester et d'adapter la chaîne IOTA2 - développée sur la France entière – à différents types de systèmes agricoles (sites JECAM d'agricultures familiale et entrepreneuriale). Avec le radar on assiste au même type de développement sur le riz dans le cadre de l'initiative GEORICE. Ces projets sont accompagnés d'une réflexion sur la nomenclature des produits d'OS/US, notamment par l'introduction d'éléments liés aux pratiques (irrigation, cultures séquentielles, groupe de variétés pour le riz, etc.), sur leur précision et sur leur mise en œuvre sur de grandes surfaces. Les résultats montrent que les méthodes et données doivent être adaptées aux agrosystèmes en place et qu'il est donc nécessaire d'effectuer des zonages. Des méthodes originales de segmentation des espaces aux échelles régionales et nationales sont développées à cette fin.
- A l'échelle locale, il existe des projets montrant le rôle de la télédétection dans le suivi de l'intensification écologique des agrosystèmes, notamment par l'utilisation d'images à très haute résolution spatiale pour la détection, la cartographie et le comptage des arbres en tant que ressources pour la sécurité alimentaire des petits agriculteurs en Amazonie ou comme moyen de lutte contre les ravageurs du mil au Sénégal, ouvrant ainsi la porte à l'utilisation de données d'observation de la Terre en « agronomie des paysages ».
- En termes d'estimation des rendements dans les pays du Sud où l'agriculture familiale est majoritaire, le défi est d'imaginer des approches innovantes en télédétection-modélisation des cultures, car les approches classiques -telle que l'assimilation de

données- ne peuvent être mises en œuvre à ces échelles. Un exemple de projet au Niger montre que la combinaison d'indices de végétation et d'indices de stress hydrique reproduit bien la variabilité interannuelle des rendements du mil à l'échelle régionale. Ce résultat appuie l'idée que l'analyse des variations interannuelles et des tendances à moyen terme de la production, couplée à de la modélisation, est une clé de compréhension du rôle du climat et des pratiques dans la sécurité alimentaire en Afrique de l'Ouest, sans pour autant devoir descendre à l'échelle de la parcelle cultivée.