



**CONVENTION D'ATTRIBUTION DES FONDS DANS LE CADRE DE  
L'ORGANISATION DE LA CONFERENCE INTERNATIONALE  
"OBSERVATION SPATIALE POUR LA GESTION DURABLE  
DES FORETS ET DES TERRES EN AFRIQUE CENTRALE ET DE L'OUEST"  
26-28 JANVIER 2016 ABIDJAN**

## Rapport de mission

*Jean-Philippe TONNEAU et Agnès BEGUE du CIRAD*

---

---

## Table des matières

Introduction .....	3
Contexte .....	4
L'étude .....	4
GeoDEV, réseau d'Animation Régional SUD de Theia .....	5
Les activités développées durant la mission .....	6
Présentation de l'étude lors de la séance inaugurale .....	6
Participation à l'animation de l'atelier GeoDEV .....	6
Animation de l'atelier agriculture .....	7
<i>Déroulé de l'atelier</i> .....	7
<i>Teneur et principales conclusions des débats</i> .....	8
Contacts informels durant le séminaire .....	9
Un projet .....	9
Inflexion du projet OSFACO .....	9
Extension du projet aux pays sahéliens .....	12
Annexe 1. Exposé introductif de l'atelier « agriculture » (plénière du 26/01/16) .....	14
Annexe 2. Exposé introductif de l'atelier GeoDEV (plénière du 26/01/16) .....	22
Annexe 3. Questionnaire .....	30
Annexe 4. Liste des inscrits à l'atelier agriculture .....	32
Annexe 5. Liste des principales personnes rencontrées en marge du séminaire .....	34

## Introduction

Agnès Bégué et Jean Philippe Tonneau se sont rendus à Abidjan du 25 au 29 janvier 2016 pour présenter les résultats de l'étude "Observation spatiale pour l'agriculture en Afrique : potentiels et défis". Cette étude a été réalisée par le Cirad (UMR Tetis) à la demande de l'AFD et est disponible sur le site de l'AFD<sup>1</sup>.

Les résultats de l'étude ont été présentés dans le cadre de la conférence internationale "Observation spatiale pour la gestion durable des forêts et des terres en Afrique Centrale et de l'Ouest" organisée par le projet GeoForAfri<sup>2</sup>.



Cette manifestation clôturait le projet GeoForAfri dont l'objectif était de favoriser l'adoption et la maîtrise méthodologique et technique des données d'observation de la Terre au sein des pays d'Afrique Centrale et de l'Ouest, leur permettant de réaliser le suivi du couvert forestier en conformité avec les exigences internationales proposées dans le cadre du mécanisme de réduction des émissions de gaz à effet de serre issues de la déforestation et la dégradation des forêts.

La conférence a réuni les principales équipes de télédétection des pays d'Afrique tropicale humide. Le Cirad avait invité un certain nombre de chercheurs et d'utilisateurs des pays sahéliens<sup>3</sup>. La participation du Cirad se justifiait par la volonté d'étudier les possibilités de monter un projet "favorisant l'utilisation de la télédétection pour l'agriculture", projet jumeau au projet OSFACO (Observation Spatiale des Forêts d'Afrique Centrale et Occidentale ; suite de GeoForAfri), qui s'articulerait avec le réseau d'Animation Régional Sud GeoDEV (voir ci-après).

Durant le séminaire, nous avons été informés qu'il ne serait pas possible de développer un tel projet. Cela a modifié légèrement notre entrée institutionnelle ; ainsi nous sommes passés de l'idée d'un nouveau projet « agriculture », à l'idée d'un projet connecté à OSFACO, et avons travaillé sur la question suivante : *A quelles conditions serait-il possible, de manière progressive, d'étendre le domaine d'activité d'OSFACO à l'agriculture, puis d'étendre le champ géographique à d'autres pays soudaniens ou sahéliens ?*

---

<sup>1</sup> <http://librairie.afd.fr/en/observation-spatiale-pour-lagriculture-en-afrique-potentiels-et-defis/>

<sup>2</sup> <http://www.GeoForAfri.org/>

<sup>3</sup> Labaly Touré (UGB, Sénégal) ; Djiby Dia (ISRA, Sénégal) ; Souleymane Traoré (IER, Mali)

Le rapport présente le contexte de l'étude initiale, les activités développées lors de la mission, les propositions d'actions issues des débats formels et informels. Ces propositions sont chiffrées dans un budget indicatif.

## Contexte

### L'étude

Fin 2014, l'AFD a commandité une étude sur le rôle de l'observation spatiale pour le renseignement agricole en Afrique. L'objectif était de faire un état des lieux des usages des technologies satellitaires dans le développement et l'analyse des agricultures africaines, afin de mieux identifier les contraintes, sur lesquelles la recherche et le partenariat peuvent avoir un effet, et imaginer les actions nécessaires pour lever ces contraintes à court et moyen termes. L'ensemble du continent africain est traité, avec un focus sur l'Afrique de l'Ouest. L'échelle abordée est l'échelle nationale à laquelle se mettent en place les politiques publiques agricoles.

La 1<sup>ère</sup> partie, *Panorama de la télédétection en Afrique pour l'agriculture*, présente l'analyse des besoins prioritaires et des informations nécessaires pour élaborer, mettre en œuvre, suivre, évaluer et réorienter les politiques publiques agricoles. Nous détaillons ensuite les principaux programmes et projets en cours œuvrant pour le développement de services agricoles basés sur des données d'observation de la Terre, en Afrique.

La 2<sup>ème</sup> partie, *Les applications de la télédétection*, fait l'inventaire des principales applications de la télédétection pour les politiques publiques agricoles. Des exemples sont présentés et analysés dans différents domaines : occupation du sol, zonages, systèmes d'alerte précoce, suivi des dynamiques pastorales, estimation des rendements des cultures, statistiques agricoles, assurances agricoles, crues et inondations, changements climatiques, lutte préventive acridienne, santé animale et sécurisation foncière des espaces agricoles.

En 3<sup>ème</sup> partie, *Conclusion et recommandations*, est fait le constat que l'offre actuelle en données de télédétection permet un panel diversifié d'applications au service du renseignement agricole, mais que peu d'entre elles existent sous forme de services. Pour les mettre en œuvre, et ainsi répondre aux enjeux à venir de ce continent en pleine transition, des investissements importants seront nécessaires, à l'instar de ce qui est à l'œuvre en Europe. Des recommandations pour promouvoir l'utilisation de la télédétection pour l'agriculture africaine sont formulées autour de (i) l'accès à la donnée et aux outils de traitement, (ii) l'adoption d'approches intégrées images/modèles/savoirs locaux permettant de mieux prendre en compte les spécificités locales, et surtout (iii) la sensibilisation pour faire connaître les technologies géo-spatiales auprès des universités, des gouvernements, des agences de développement et du secteur privé, et la formation.

Cette étude a donné lieu à une Note Technique<sup>4</sup> et à un résumé exécutif.

---

<sup>4</sup> <http://librairie.afd.fr/en/observation-spatiale-pour-lagriculture-en-afrique-potentiels-et-defis/>

## GeoDEV, réseau d'Animation Régional SUD de Theia<sup>5</sup>

Le pôle thématique surfaces continentales Theia (fille d'Ouranos – le Ciel – et de Gaïa – la Terre) a été créé fin 2012 par neuf institutions publiques françaises<sup>6</sup> impliquées dans l'observation de la terre et les sciences de l'environnement. Cette structure scientifique et technique a pour vocation de faciliter l'usage des images issues de l'observation des surfaces continentales.

Theia met à disposition de la communauté scientifique nationale et internationale, et des politiques publiques de suivi et de gestion des ressources environnementales, une vaste panoplie d'images à différentes échelles, de produits, de méthodes et de formation liés à l'observation des surfaces continentales.

Le pôle est structuré en une Infrastructure distribuée de données spatiales, un réseau de Centres d'Expertise Scientifique (CES) et d'Animation Régionale Theia (ART). Le CNES, l'IRD et le Cirad se sont associés dans l'animation d'un ART, dédié au Sud. Ses missions sont de :

- fédérer et animer les échanges au sein de la communauté scientifique autour de l'utilisation des données spatiales et des méthodes d'analyse associées ;
- animer l'échange entre communauté scientifique et communauté des acteurs de la gestion des territoires (services déconcentrés de l'Etat : collectivités etc.), autour de l'utilisation des données satellitaires et des méthodes d'analyse associées ;
- participer aux efforts de formation notamment sur des produits à valeur ajoutée développés dans les Centres d'Expertise Scientifique.

Les parties ont convenu d'utiliser l'appellation GeoDEV, déjà bien connue, pour dénommer le réseau ART Sud. GeoDEV a pour vocation de :

- partager des infrastructures de données, des outils et des services de traitement adaptés aux régions et aux thématiques du réseau, par des échanges Nord/Sud, Sud/Nord, Sud/Sud ;
- consolider et animer un réseau de compétences : formation, partage de compétences et de connaissances en télédétection, dans des domaines thématiques prioritaires ;
- co-développer des applications et des produits thématiques au sein de projets de coopération scientifique et institutionnelle en lien avec les CES thématiques Theia.

En Afrique de l'Ouest, les principales thématiques d'application seront l'agriculture et la forêt. Pour assurer le fonctionnement de GeoDEV, trois sources potentielles de financement sont envisagées :

- des fonds destinée à financer des actions récurrentes, notamment celles liées à l'animation du réseau. Une demande en cours de formalisation sera faite prochainement auprès de bailleurs internationaux ;
- des ressources issues de projets actuels ou à venir connectés au réseau, à ses objectifs et attendus généraux ;
- des ressources issues des membres du réseau et notamment de ses animateurs (IRD, CNES, CIRAD), avec des budgets dédiés (cas de l'IRD en 2015 et 2016 pour contribuer à la structuration du réseau) et sous forme de temps passé et d'apports non numéraires.

---

<sup>5</sup> <https://www.theia-land.fr/>

<sup>6</sup> CEA, CIRAD, CNES, CNRS, IGN, INRA, IRD, ITSTEA, Météo France, rejoints par la suite par le CEREMA et l'ONEMA.

## Les activités développées durant la mission

### Présentation de l'étude lors de la séance inaugurale<sup>7</sup>

Lors de cette présentation, le constat de sous-utilisation de la télédétection en appui aux politiques publiques a été rappelé. Les verrous ont été listés : politique restrictive et coûts d'accès aux images et aux outils ; résolution spatiale et thématiques souvent insuffisantes ; déficit de connaissances sur les potentialités et contraintes des images spatiales ; déficit de compétences techniques... Les perspectives de développement des applications liées aux nouvelles technologies ont été caractérisées. Un inventaire des produits biophysiques et des produits d'aide à la décision a été esquissé. La faiblesse des services opérationnels d'aide à la décision a été soulignée : leur développement exige des cartes plus précises d'occupation et d'utilisation des sols. Les perspectives offertes par Sentinel-2 et sa *Tool Box* ont été évoquées. Les recommandations de l'étude ont été résumées : susciter l'utilisation des données spatiales ; développer des méthodes de traitement prenant mieux en compte les spécificités locales et les besoins des partenaires. La présentation a été incluse dans les actes de la conférence qui ont été distribués en fin de séminaire et qui sont en accès libre sur le site de GeoForAfri.

### Participation à l'animation de l'atelier GeoDEV<sup>8</sup>

L'initiative GeoDEV a fait l'objet d'une présentation lors de la session inaugurale de la conférence. L'atelier qui a suivi a réuni une quarantaine de participants, originaires des pays d'Afrique centrale et de l'ouest, impliqués dans GeoForAfri. Ce public était majoritairement composé d'utilisateurs de la télédétection et de ses produits. Etaient présents également des représentants institutionnels de ministères. L'animation a été assurée conjointement par l'IRD et le CIRAD, ce qui a permis de valoriser la complémentarité entre opérateurs, sur les différentes activités du réseau (animation, infrastructures, applications) proposées dans GeoDEV.

L'atelier a été organisé en deux parties.

La première a voulu répondre aux questions que posait l'initiative GeoDEV. Les questions faisaient d'abord référence à l'initiative française Theia et à la place de GeoDEV dans Theia. Quels intérêts pour les partenaires africains d'adhérer à GeoDEV ? Theia a vocation à fournir des services (images, chaînes de traitement, formation...) aux communautés scientifiques et techniques du SUD. C'est dans son mandat du fait de la participation du CNES, du CNRS, de l'IRD et du Cirad, organismes dont les statuts prévoient implicitement la coopération en partenariat, en Afrique. GeoDEV constitue une porte d'entrée vers des outils et des données. Ces services sont à articuler avec d'autres initiatives africaines comme GEOS ou des réseaux de compétences nationaux (par exemple Serena au Sénégal). L'idée est bien de mutualiser, autant que faire se peut, les données, les méthodes et les applications, pour diminuer les coûts et élargir le cercle des utilisateurs (des services plus simples d'utilisation et moins chers). La valeur ajoutée n'est plus liée aux images et données, ni même aux méthodes de traitement, mais aux services réellement offerts aux utilisateurs finaux. Les conditions d'accès aux services de Theia ont été précisées (modalités d'adhésion, d'échanges, d'accès aux données et de diffusion de données-licences).

---

<sup>7</sup> Le diaporama introductif de cet atelier présenté lors de la séance inaugurale est en Annexe 1.

<sup>8</sup> Le diaporama introductif de cet atelier présenté lors de la séance inaugurale est en Annexe 2.

D'autres points ont fait l'objet de questions, de commentaires ou de propositions :

- Comment OSFACO et GeoDEV s'articuleront-ils ?
- Quelles thématiques scientifiques proposées par GeoDEV en Afrique de l'Ouest au-delà de la Forêt et de l'Agriculture ?
- L'organisation du réseau et l'identification de points focaux dans les régions d'intérêt (scientifique vs institutionnel) ;
- Le rôle du réseau GeoDEV au-delà de l'accès aux données ; l'aide à la prise de décision, la mise en réseau de compétences, la formation d'équipes ;

Les débats ont mis l'accent sur la volonté de co-construction et l'ouverture de GeoDEV (GeoDEV sera ce que les partenaires voudront qu'il soit). GeoDEV est conçu comme un programme, pluriannuel, un cadre pérenne permettant de poursuivre des actions au-delà des périodes d'activité des projets.

Pendant la deuxième partie de la discussion, ont été étudiées les possibilités de mise en œuvre du réseau GeoDEV. Les possibilités de coopération avec les autres initiatives ont été esquissées. Les perspectives de collaboration entre OSFACO et GeoDEV ont été évoquées. Les débats ont mis l'accent sur l'importance de la création d'un réseau de compétences actif, permettant les "échanges de connaissances" et ainsi le développement des applications, la mutualisation des données, la capitalisation des méthodes et l'appropriation des outils.

En résumé, les participants à l'atelier se sont montrés intéressés par l'initiative GeoDEV. Ils y voient une opportunité de construire des cadres de travail, à mettre en regard :

- de la difficulté des utilisateurs à exploiter l'offre de données (accès et méthodes);
- du besoin d'articuler les communautés (scientifiques, institutionnelles) ;
- du besoin de disposer d'instruments pérennes d'animation et de formation pour développer les usages de l'observation spatiale, en dehors des cycles de projets scientifiques.

## **Animation de l'atelier agriculture.**

### ***Déroulé de l'atelier***

Malgré la tenue de cet atelier après la clôture du séminaire, une cinquantaine de personnes ont participé (voir liste des inscrits en Annexe 4).

L'atelier a commencé par un rappel de la démarche et des objectifs de l'atelier : définir les grandes lignes de ce que pourrait être un volet agriculture dans OSFACO. L'atelier avait été préparé par la distribution d'un questionnaire à l'ensemble des participants. Le questionnaire (Annexe 3) a servi de fil conducteur aux débats, pendant plus d'une heure, même si une question préalable a été posée : pensez-vous qu'OSFACO doive s'ouvrir à des applications en agriculture ? Les points abordés par la suite ont porté sur la pertinence des recommandations faites dans l'étude, sur les conditions de réalisation de quelques projets expérimentaux et sur les articulations possibles avec GeoDEV, en particulier en termes de mutualisation des infrastructures.

L'atelier s'est terminé par des exemples illustrant l'apport des nouvelles images de télédétection à la caractérisation des surfaces agricoles : présentation du système satellitaire Sentinel-2 et des

premières images acquises sur un site agricole au Burkina, images sub-métriques de plantations de cacao en Côte d'Ivoire atteintes par le Swollen Shoot.

Le résumé exécutif et une vingtaine d'exemplaires papier de l'étude "Observation spatiale pour l'agriculture en Afrique : potentiels et défis", publiés dans la collection « Documents techniques » de l'AFD, ont été distribués. L'ensemble des participants qui le désiraient ont reçu une version numérique.

### *Teneur et principales conclusions des débats*

Lors de l'atelier les participants, unanimes, ont montré leurs intérêts pour développer des applications « agriculture » dans le cadre OSFACO. Cette possibilité est d'ailleurs prévue dans l'étude de faisabilité du projet. Cette "ouverture" thématique serait une contribution au programme REDD+ dans la mesure où elle permettrait de :

- pallier le manque de données et de compréhension des mécanismes de déforestation selon les milieux (*Comment l'agriculture ou plutôt quels types d'agricultures contribuent à la déforestation ? Comment localiser ces différents types d'agriculture ? Où sont les plaines et les bas-fonds, lieux potentiels d'intensification ? ...*) ;
- évaluer les scénarios de sédentarisation et d'intensification de l'agriculture (en particulier quantification des possibilités du stockage de carbone par les différents types d'agriculture) ;
- analyser l'impact des plantations industrielles en termes d'émission de carbone et de perte de biodiversité ;
- contribuer à une agriculture durable, inspirée par les réflexions REDD+...

Mais aussi, des applications « agriculture » permettraient d'aborder les questions suivantes :

- besoins des populations en termes de sécurité alimentaire et de sécurisation foncière (*"On ne mange pas les arbres, même si on mange les produits de cueillette de la forêt"*) ;
- fourniture d'éléments pour des politiques intégrées d'aménagement de territoire, dépassant le simple aménagement forestier et facilitant les relations entre agriculture et forêt, et ainsi contribuer à une gestion territoriale des ressources (décloisonnement du sectoriel : il n'existe que peu d'échanges sur le terrain entre forestiers et agronomes).

D'autres points ont été soulevés pendant les débats :

- le besoin d'adapter les méthodes aux spécificités des zones écologiques, au sein de chaque pays ;
- le recours à d'autres sources que les images fournies par le projet. Ce recours permettrait de mieux répondre aux besoins, notamment en permettant le suivi saisonnier de la végétation (répétitivité de 10 jours pour Sentinel-2 en 2016, et de 5 jours en 2017) ou l'estimation d'autres variables de surface discriminantes pour les surfaces (imagerie radar Sentinel-1).
- la nécessité de disposer de services opérationnels fiables "  *tout le monde fait de la télédétection mais sans concrétiser*". Il faut développer des applications spécifiques en réponse à des besoins exprimés ;
- les problèmes liées à internet (flux de données à récupérer) : limitation pour beaucoup d'acteurs ; bien penser les relais pour obtenir des images sous formes d'archives numériques, mais surtout développer des solutions de traitements des données à distance ;

- l'importance d'un accompagnement sur la durée du projet. La formation initiale est certes à renforcer mais les participants ont insisté sur la création de dispositifs d'accompagnement de type *Learning by doing*.

En conclusion, les participants ont validé les recommandations de l'étude, ont approuvé la mise en œuvre d'un volet agriculture dans le cadre d'OSFACO et ont insisté sur la constitution, dans ou en parallèle à OSFACO, d'un réseau de compétences en Afrique Centrale et Occidentale permettant les échanges méthodologiques et thématiques autour de la réalisation d'applications, répondant à des demandes bien identifiées. Ce réseau fonctionnant sur le principe de communautés de pratiques garantirait une réelle appropriation des outils, des méthodes et des résultats obtenus dans le cadre des projets, en premier lieu OSFACO. Les participants ont également souhaité avoir accès à d'autres bouquets d'images (en particulier Sentinel-2). Enfin, ils ont souligné l'importance du co-développement d'outils, de services de traitement et d'applications dédiés aux thématiques prioritaires (forêt, agriculture).

### Contacts informels durant le séminaire

La conférence a été aussi l'opportunité de nombreux contacts avec des participants, scientifiques, institutionnels et bureaux d'études (Annexe 5). Les discussions en *off* ont abordé des sujets que la durée des temps officiels de l'atelier n'avait pas permis de traiter. Nous avons aussi pu partager des idées de projets et de collaboration avec des équipes de différents pays. Les projets discutés avaient pour objectifs l'établissement de cartes d'occupation de sol, plus précises en particulier pour la partie agricole, et la réalisation d'études spécifiques en réponse à des demandes : eau et foncier (fleuve Sénégal), cacao et problématique zéro déforestation (Côte d'Ivoire), fertilité des sols (Guinée), identification des anomalies de développement dans les plantations (Cameroun et Gabon). Ces contacts feront l'objet de notes d'intention de la part des partenaires et pourront servir de base à de futurs projets soit dans le cadre d'OSFACO, soit en utilisant d'autres financements.

## Un projet

Une proposition d'un projet de suite opérationnelle de l' « Etude sur les usages des technologies satellitaires et des services de traitement de l'information pour le renseignement agricole en Afrique subsaharienne » est faite ci-après. Elle s'appuie sur les conclusions de l'étude et les recommandations des différents ateliers.

Cette proposition comporte deux volets indépendants : un volet proposant une inflexion du projet OSFACO vers des thématiques agricoles, et un volet envisageant l'extension d'un projet équivalent aux pays sahéliens, avec un recentrage sur l'agriculture et la restauration des forêts.

### Inflexion du projet OSFACO

Au-delà de la complémentarité entre agriculture et forêt qui a été largement soulignée au cours des ateliers, le rapprochement du projet « Agriculture » et d'OSFACO se justifie également en termes de mutualisation des moyens. Il permettrait de mieux rentabiliser les investissements, lourds, initiaux :

- les images fournies ont un coût relativement élevé et leur utilisation par d'autres équipes et surtout sur d'autres thématiques ne peut être que positive. Le développement d'un

plus grand nombre de communautés d'utilisateurs est souhaitable. Le raisonnement de valorisation des investissements initiaux est aussi valable pour la réalisation des cartes d'occupation des sols dont l'utilité et l'usage peuvent être multipliée sous réserve d'une plus grande précision dans les nomenclatures des superficies agricoles ;

- les méthodes utilisées dans les différentes applications sont proches ou tout au moins permettent des réflexions communes.

L'inflexion d'OSFACO vers le monde agricole nécessite des financements complémentaires via l'AFD et/ou le FFEM. Les pays concernés seraient les pays bénéficiaires du projet OSFACO, à savoir : la Côte d'Ivoire, la Guinée, la République du Congo, la République Démocratique du Congo, le Gabon, le Cameroun, la République de Centrafrique, le Bénin. Ces financements permettraient de mener à bien un certain nombre d'actions de recherche, de formation et d'accompagnement. Ces actions sont listées ci-après, selon la trame des lots identifiés dans l'étude de faisabilité du projet OSFACO (SalvaTerra, 2015). Ces propositions sont modulables.

### **LOT 1 - Fournitures d'images (archives et acquisition).**

Rappelons l'importance de sources de données autres que des couvertures annuelles d'images à résolution métrique (telles que SPOT) pour le suivi des surfaces agricoles. La haute résolution spatiale est nécessaire pour caractériser les systèmes agro-forestiers, mais elle ne suffit pas pour développer des applications agricoles. Le suivi saisonnier de la végétation permet de mieux discriminer les différents systèmes agricoles et de qualifier les conditions de culture.

Pour le suivi saisonnier, nous préconisons l'imagerie Landsat, mais surtout l'imagerie Sentinel-2 qui offre une meilleure résolution (10m vs 30m) et une meilleure répétitivité (10/5 jours vs 16 jours). Les images Landsat et Sentinel-2 sont gratuites, directement accessibles en temps réel sur internet. Cependant le pré-traitement atmosphériques des images (nécessaires pour l'utilisation de séries temporelles) nécessite des développements informatiques qui pourraient être réalisés dans le cadre de GeoDEV (mise à disposition de produits Sentinel-2 de niveau 2a). Cette activité pourrait faire l'objet d'un accord entre GeoDEV et le projet, accord que nous recommandons pour garantir la pérennité des actions au-delà de la fin du projet.

*Coût : 1 an CDD ingénieur d'études pour le développement informatique : 85 k€/an*

### **LOT 2 - Appui à la production locale de cartographies UTCAF**

Dans OSFACO, il est prévu de cartographier a minima 6 classes de surface (forêt + les 5 catégories du GIEC : prairies, cultures, zones humides, infrastructures et autre). Pour le pivot 2015, mieux résolu, il est envisagé de cartographier un plus grand nombre de classes, notamment dans le domaine agricole. Ces cartographies nationales seront produites en étroite collaboration avec les autorités nationales compétentes identifiées dans chacun de ces pays.

Nous soulignons l'importance d'intégrer dans les appels d'offre des nomenclatures plus précises pour la classe agricole (plantations agro-industrielles, cultures vivrières, etc. ; à réfléchir suivant les possibilités avec des images mono-dates). Si cette proposition devait être retenue, le CIRAD pourrait apporter son expertise sur la cartographie des principaux systèmes agro-forestiers et autres à partir d'images à haute résolution spatiale, par une ou deux missions d'appui.

*Coût : 15 jours x 2 x 500€ = 15 k€*

## **LOT 3 - Renforcement des capacités humaines et logistiques.**

### **Lot 3.1 - Production d'actualités et animation du site**

Ce lot comprend la partie « opérationnelle » du site avec consultation du catalogue d'images et soumission de demandes d'images en ligne. Cette action pourrait être mutualisée avec le site GeoDEV, qui, à terme, proposera le téléchargement i) de différents types d'images (SPOT, Landsat, Sentinel, etc. suivant les licences d'utilisation) et de produits, sur une zone spécifiée (découpage à la demande), et ii) et la mise à disposition d'outils de traitement et/ou la possibilité de lancer des pré-traitements à distance et de récupérer le résultat (pour alléger le flux de données qui pose toujours problème dans la plupart des pays concernés). Cette mutualisation serait prévue dans l'accord entre GeoDEV et le projet.

*Coût estimatif : 1 an CDD ingénieur d'études pour le développement informatique : 85 k€/an*

### **Lot 3.2 - Fournitures d'équipements et de formation**

Nous proposons deux modules de formation supplémentaires qui pourraient être déployés en fonction des demandes. Ces modules portent sur i) les besoins spécifiques pour l'agriculture et les moyens pour passer des images aux produits d'aide à la décision, et ii) l'utilisation d'outils en ligne développés par GeoDEV (accès aux données Sentinel notamment).

*Coût : 60 k€/module x 2 = 120 k€*

### **Lot 3.3 - Appui aux micro-projets d'OT et ateliers nationaux**

Le soutien de projets « agricoles » est prévu dans l'étude de faisabilité, mais nous pensons, qu'OSFACO étant né des réseaux forestiers GeoForAfri et OSFT, il serait judicieux d'avoir un appel d'offre spécifique aux applications agricoles soutenant des projets méthodologiques liés à la production de cartes des principales cultures, et des applications dérivées de ces cartes.

Ainsi, nous proposons d'augmenter de manière significative les micro-projets dédiés à l'agriculture (au minimum 1/3 des micros projets), soient 5 à 10 projets agricoles supplémentaires (sur un total de 25 à 30 micro-projets). Est également prévue de mobiliser une expertise agricole pour un appui global, mais aussi pour mettre au point des applications utilisant Sentinel-2.

Enfin, en sus des ateliers nationaux prévus dans le cadre d'OSFACO, nous proposons de soutenir la constitution d'un réseau de compétences africaines constitués des meilleurs experts identifiés dans le cadre de GeoForAfri et de OSFT, avec l'objectif de développer une communauté de pratiques par une animation interne qui vient appuyer l'animation de MOAD. Ce réseau pourrait alimenter l'apport d'experts africains aux projets tout au long de leur durée.

*Coûts : Un total de 281 k€, décomposés en :*

*- 20 k€ par projet, soient 140 k€ pour 7 projets*

*- Appui technique du CIRAD aux projets : 6 hj x 500 €/hj d'expertise du CIRAD x 7 projets : 21 k€*

*- Appuis au réseau de compétences d'experts africains: 2 x 5 j. x 8 pays x 500€/j. x 3 ans : 120 k€.*

## **LOT 4 - Gestion du projet**

Il n'y a pas d'action supplémentaire proposée par rapport à ce qui est déjà identifié dans OSFACO.

**Coût total estimé de l'extension du projet (k€) :**

Lot1	Lot2	Lot3	<b>Total</b>
85	15	486	<b>586</b>

Soit environ 10% du projet actuel.

**Extension du projet aux pays sahéliens**

Le deuxième volet du projet est l'extension du projet OSFACO aux pays du Sahel (Sénégal, Mali et Burkina), avec une orientation plus agricole. Selon les échéances (étude de faisabilité ?), il serait possible de s'appuyer :

- sur les expériences de la première année d'OSFACO ;
- sur l'accès aux images SPOT via GEODEV (pour diminuer les coûts d'achat) ;
- sur le(s) portail(s) GeoDEV, pour faciliter l'accès à un bouquet d'images (SPOT, Sentinel, Landsat, etc.) et développer des traitements en lignes ;
- sur des réseaux de compétences locaux ;
- sur l'association dans la conduite du projet avec des centres régionaux et nationaux, comme AGRHYMET...

... dans le but de développer des cartes d'occupation des sols avec des nomenclatures agricoles adaptées et de renforcer la dimension application.

Des contacts ont été pris avec la BAD pour le financement d'une telle extension dans les pays sahéliens (Sénégal, Mali, Burkina).

# Annexes

# L'observation spatiale pour le renseignement agricole en Afrique

Agnès BEGUE, Jean-Philippe TONNEAU, Louise LEROUX, Philippe MORANT  
Danny LO SEEN... et de nombreux contributeurs  
CIRAD, Montpellier (FR)



## Présentation de l'étude

- Commande de l'AFD sur « *Observation spatiale pour l'agriculture en Afrique : potentiels et défis* »



- 1<sup>ère</sup> partie : **Panorama de la télédétection en Afrique pour l'agriculture**
- 2<sup>ème</sup> partie : **Images, outils et produits satellitaires**
- 3<sup>ème</sup> partie : **Applications de la télédétection**
- Conclusion : **Bilan & recommandations**

<http://Adresse internet du Doc technique/>

# Contexte



## ■ Un constat général de sous-utilisation de la télédétection pour les politiques publiques

- Politique d'accès aux données
- Résolutions spatiale et thématique souvent insuffisantes
- Déficit de connaissances sur les potentialités et contraintes des données spatiales pour des services
- Déficit de compétences techniques

## ■ Des technologies émergentes

- Données, capacités de traitement, acquisition de données
- Un mouvement international pour l'agriculture (GEOGLAM, JECAM, Projets européens, etc.)



# Les produits globaux



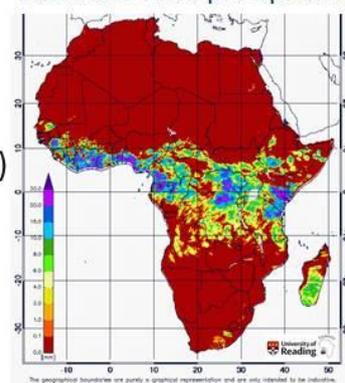
## ■ Produits à l'échelle globale :

- Catalogue de produits biophysiques (Copernicus, MODIS...)
- Données gratuites facilement accessibles
- Mis à jour régulièrement
- Résolution kilométrique
- Difficilement interprétables

## ■ Paramètres biophysiques

- Suivi de la végétation (NDVI, LAI, FAPAR...)
- Cycle de l'eau (précipitation, surfaces en eau...)
- Bilan d'énergie (albédo, évapotranspiration...)
- Topographie

Estimation des précipitations



# Les produits d'aide à la décision

Construits sur les produits globaux biophysiques

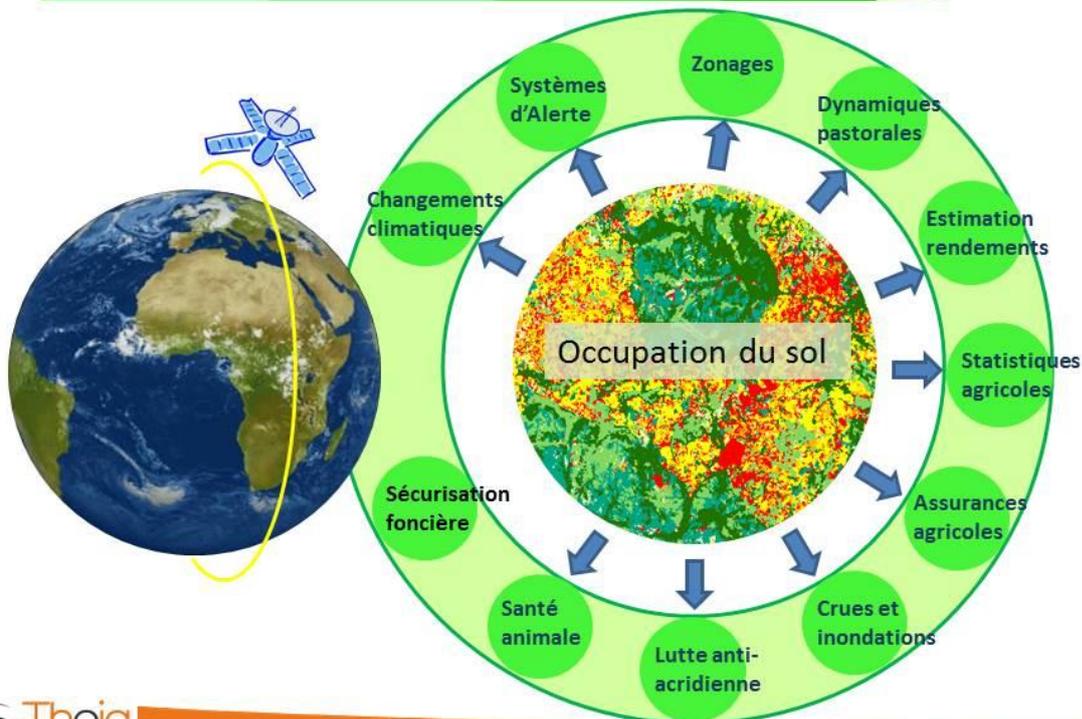
ou

faits « à la carte »...

... pour répondre à un besoin dans un domaine d'application



## Les domaines d'application



# Les produits d'aide à la décision

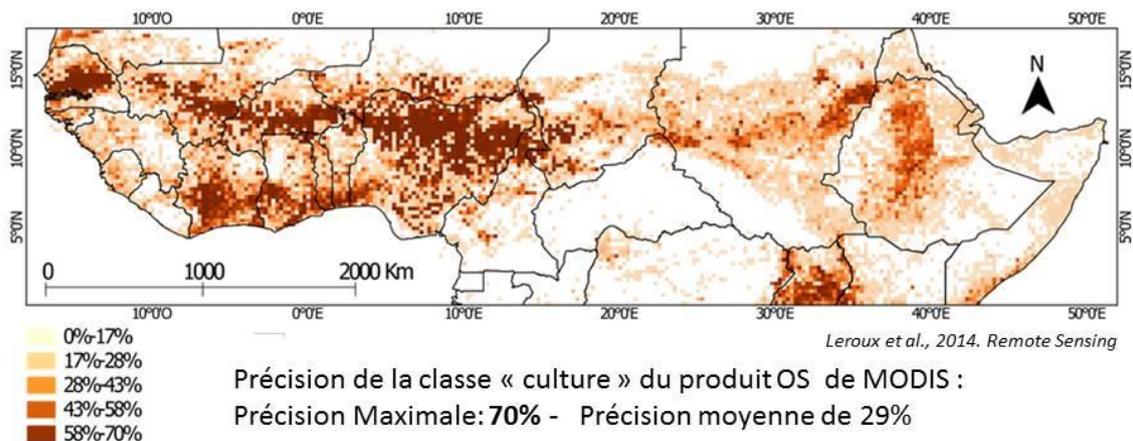
De nombreux produits...  
... mais peu de services opérationnels

Pour leur développement, besoin de cartes  
« précises » de **l'occupation/utilisation des sols**.

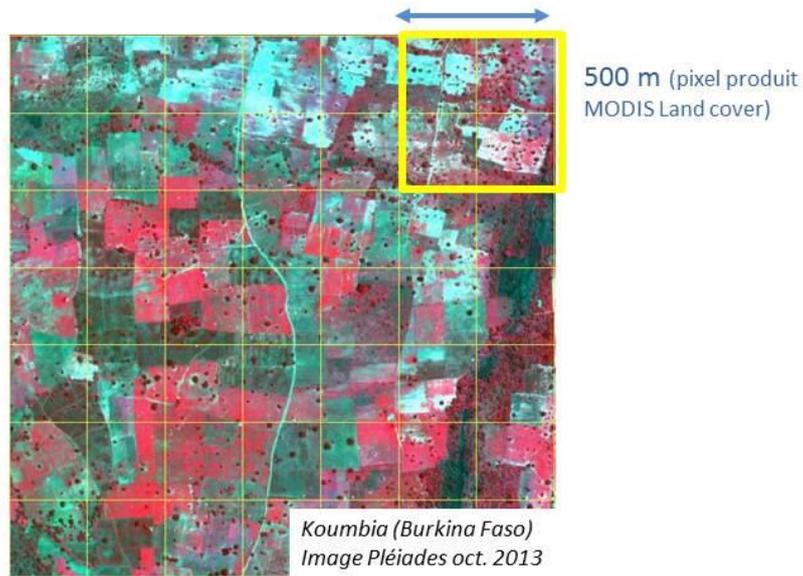


## Zoom sur l'occupation du sol

- Les produits existants à l'échelle régionale
  - Difficulté de cartographier le domaine agricole/cultures
  - Difficulté de la mise à jour annuelle

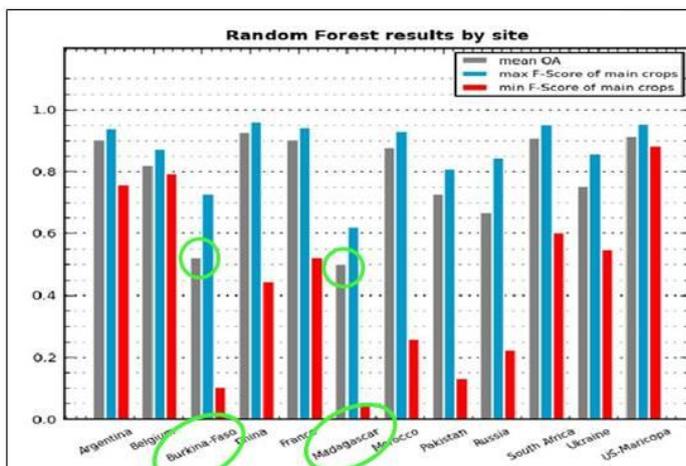


# Zoom sur l'occupation du sol



# Zoom sur l'occupation du sol

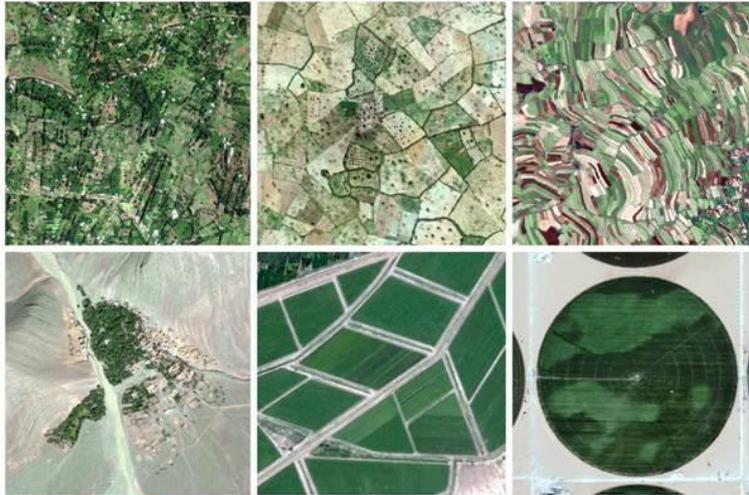
- Les produits à venir (Sentinel)
- ❖ Tool box de Sentinel2-Agri



# Zoom sur l'occupation du sol

## ■ Adapter les méthodes

- A la diversité des systèmes agricoles



1 km<sup>2</sup>  
Google Earth



# Zoom sur l'occupation du sol

## ■ Adapter les méthodes

- A la diversité des systèmes agricoles
- Par l'intégration de connaissances expertes/locales
- Par des données complémentaires

## ■ Partager les avancées méthodologiques / réseau

## ■ Développer les outils et les compétences



## Conclusions



- Constat de sous-utilisation de la télédétection pour les politiques publiques
- Images : une offre enrichie, un accès amélioré
- Traitement des données : de gros progrès en termes d'outils, mais des volumes de données en augmentation. Solution de traitements déportés.



## Recommandations



- Méthodes de traitement : mieux prendre en compte les spécificités locales et mettre en place des démarches en partenariat
- Susciter et recommander l'utilisation de la donnée spatiale dans les projets (sensibilisation auprès des universités, des bailleurs, des gouvernements et du secteur privé)
- Renforcer les compétences (bureaux d'étude, ONG)



# Présentation de l'atelier



- Jeudi 28 à 19h-20h
- Un questionnaire sera distribué
- Discussion autour des conclusions et des recommandations de l'étude
- Suites à donner à l'atelier

## Annexe 2. Exposé introductif de l'atelier GeoDEV (plénière du 26/01/16)

GEODEV

# GeoDEV



## Le réseau Sud du Pôle national Theia

### Séminaire GéoForAFRI

Observation spatiale pour la gestion durable des forêts et des terres en Afrique Centrale et de l'Ouest

Abidjan, mardi 26 janvier 2016

Jean-François Faure, Eric Bourland (IRD)  
UMR Espace-DEV



[www.theia-land.fr](http://www.theia-land.fr)

GEODEV

## Finalités de Theia

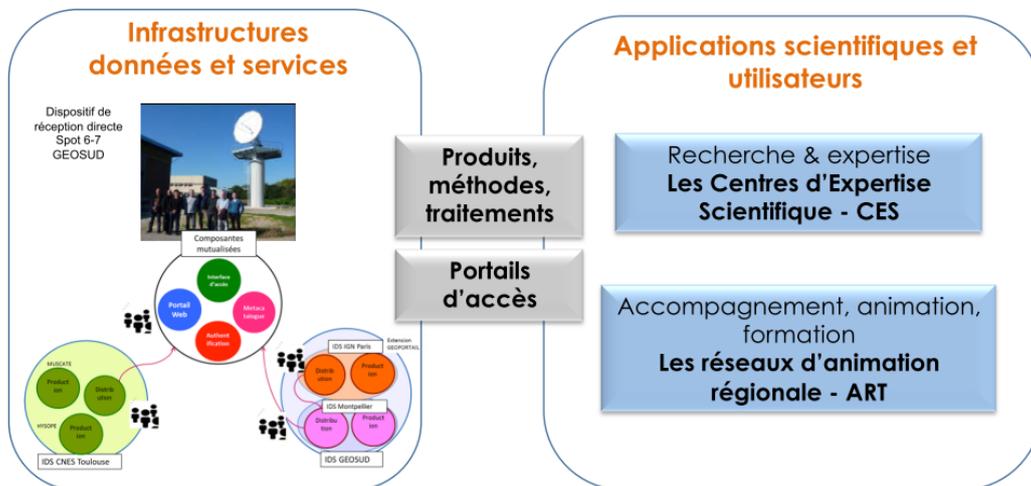
- **Ouvrir / mutualiser l'accès** aux données, méthodes, outils génériques **pour stimuler** les usages
- **Capitaliser** sur des expériences et des usages **par le partage** entre acteurs scientifiques et institutionnels réunis **en réseaux**
- **Accompagner** des utilisateurs et organiser **une filière dédiée imagerie et applications**
- **Produire des connaissances et de l'innovation** à partir de l'investissement public et de partenariats avec le secteur privé



[www.theia-land.fr](http://www.theia-land.fr)

## Structure de Theia

Dispositif dédié aux scientifiques et aux acteurs des politiques publiques :  
mutualisation de l'imagerie et de l'expertise



## Infrastructure de données et services

Catalogues Theia		PRODUITS 2013 - 2016				
	CLASSE	PRODUITS	ZONE	PERIODE	ACCES	DISPONIBILITE
Produits des CES	IMAGES TRES HAUTE RESOLUTION SPATIALE	Pléiades	Petites zones en France et ailleurs	2012 - 2014	Acteurs publics nationaux	Disponible
		Spot 6	France et autres sites	2014 - présent	Acteurs publics nationaux	Disponible
		Spot 6/7	Réception directe sur la France	2015	Acteurs publics nationaux	Juillet 2015
Produits des ART	IMAGES HAUTE RESOLUTION SPATIALE	Spot 4 (Take 5)	45 sites dans le monde	Fév- Juin 2013	Tous utilisateurs	Disponible
		Spot 5 (Take 5)	100 sites dans le monde	Avril- Août 2015	Tous utilisateurs	Juillet 2015
		Rapid Eye, Spot 1-5	France	1995 - 2013	Acteurs publics nationaux	Disponible
		Spot World Heritage	Plus de 100 000 images dans le monde	1986 - 2008	Tous utilisateurs (usage non-commercial)	1er semestre 2015
		Kalideos	Séries temporelles Spot sur 4 sites en France	2000 - 2012	Groupes utilisateurs	Disponible
Sentinel3		Landsat	Séries temporelles sur la France	2005 - 2011 - Avril 2013 - présent	Tous utilisateurs	Disponible
		Sentinelle 2	Europe occidentale et autres régions du monde	Au lancement de Sentinelle 2	Tous utilisateurs	Début 2016
A l'étude Données In-situ	AUTRES PRODUITS	Venys	50 sites dans le monde	Au lancement de Venys	Tous utilisateurs	Déc. 2016
		AVHRR	Global Leaf Area Index et fAPAR	1978 - 2013	Tous utilisateurs	Déc. 2015
		Hydroweb	Hauteur d'eau de lacs et rivières : Jason et autres	2000 - présent	Tous utilisateurs	Disponible
		Lidar	Sites dans le monde	2003 - 2009	Tous utilisateurs	Disponible
		Radar	Sites en France et à l'étranger	2013 - 2014	Tous utilisateurs	Disponible

## Infrastructure de données et services

Services  
Infrastructures Theia

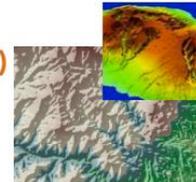
### Services classiques

- Informations, adhésion, recherche, visualisation 1:1, téléchargement...
- Méta-catalogue IDS CNES THEIA, IDS GEOSUD & Geosud Geoportail
- Authentification unique CNES, IGN, GEOSUD



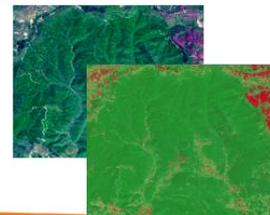
### Services distants (en test extension Geosud du Geoportail IGN)

- Orthorectification images Pléiades et SPOT6/7
- Corrélation automatique & Création de Modèles numérique de Surface
- Calage de modèle de localisation basé sur le modèle DIMAP



### Evolutions 2016 traitements « à la volée » (GEOSUD)

- Découpe d'image, Extraction de bandes, Assemblage d'images, Filtres, Rééchantillonnage, Fusion Pan/Xs, Réflectance TOA
- Indices radiométriques, Classification, segmentation
- Chaines de traitement thématiques : Coupes rases, indices de fragmentation, détection zones humides, cultures pièges à nitrates



## Les Centres d'Expertise Scientifiques (CES) de Theia

*Regroupements de laboratoires de recherche développant des méthodes innovantes autour des données satellitaires sur des problématiques « surfaces continentales ».*

CES → Service opérationnel si :

- ✓ Pertinence des CES par rapport aux produits disponibles/prévus dans Copernicus/établissements/autres programmes structurants
- ✓ Intérêt pour la communauté des utilisateurs
- ✓ Degré de maturité, Méthodes généralisables
- ✓ Grands territoires, Intervention humaine limitée
- ✓ Ne nécessitant pas de données difficiles d'accès (licences, prix ...)
- ✓ Ressources disponibles

Production via IDS Theia ou Ressources de certains programmes internationaux  
ou Ressources organismes ou Fonds privé

## Les Centres d'Expertise Scientifique de THEIA

- CES Variables végétales décimétriques** : Frédéric Baret et al. (INRA - Emmah)
- CES Occupation du sol** : Jordi Inglada et al. (CNES - CESBIO)
- CES Surfaces irriguées : Valérie Demarez et al.
- CES Surface enneigée : Simon Gascoin et al.
- CES Biomasse forestière** : Thuy Le Toan et al. (CNRS - CESBIO)
- CES Hauteur des lacs et rivières : J.F. Crétaux et al.
- CES Risques maladies à transmission vectorielle : Annelise Tran / Emmanuel Roux et al.
- CES Qualité des eaux continentales : Jean-Michel Martinez et al.
- CES Réflectance de surface, intégrant les effets directionnels : Olivier Hagolle / François-Marie Bréon / Jean-Louis Roujean et al.
- CES Evapotranspiration : (1) basé sur le thermique Albert Olioso / Gilles Boulet / Dominique Courault et al., (2) basé sur l'optique Vincent Simonneau et al.
- CES Artificialisation-urbanisation des sols** : Samuel Alleaume / Anne Puissant et al. (Tetis - IGN)
- CES Humidité superficielle : Yann Kerr et al.
- CES Cartographie numérique des sols : Philippe Lagacherie et al.
- CES Albedo : Jean-Louis Roujean et al. / EMMAH (Olioso, Baret, Courault, Weiss ...)
- CES Détection de changements à haute fréquence : Pierre Gançarski et al.

## Les réseaux d'animation Régionale de Theia

### Les Réseaux en France métropolitaine :

- Languedoc-Roussillon Midi-Pyrénées
  - Provence Alpes Côte d'Azur
  - Alsace
  - Aquitaine
  - Bretagne
- Mission principale : **animer les communautés d'utilisateurs de la télédétection** (scientifiques et acteurs publics et/ou privés) et participer aux efforts de **formation** de la communauté notamment sur des produits à valeur ajoutée développés dans les CES.
- En articulation avec les CES et les structures existantes.

### Dans les ROM-COM et au Sud : le Réseau GeoDEV

## Le Réseau ROM-COM et Sud : GeoDEV (IRD - CNES - CIRAD ; labellisation THEIA le 25 novembre 2015)

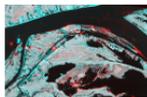
Un projet à construire : 3 volets d'activités



➤ **Consolider et animer le réseau : formation, partage de compétences et de connaissances** en télédétection, dans des domaines thématiques prioritaires.



➤ **Partager des infrastructures de données, des outils et des services de traitement adaptés aux régions et aux thématiques** du réseau, par des échanges Nord/Sud, Sud/Nord, Sud/Sud.



➤ **Co-développer des applications et des produits thématiques** au sein de projets de coopération scientifique et institutionnelle en lien avec les CES thématiques Theia.

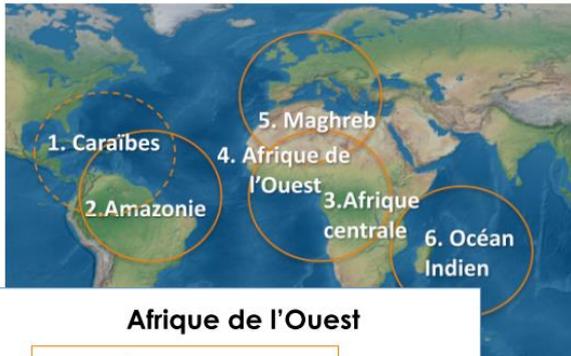
## Historique de l'initiative GeoDEV

L'**IRD** porte de nombreux programmes de recherches finalisées en partenariat dans les pays et territoires intertropicaux : ressources en eau, environnement, territoires, santé, sociétés, littoral, forêt... Depuis une vingtaine d'années, l'IRD y développe une politique d'accès aux données satellitaires via des dispositifs de réception satellitaire directe (Dispositifs SEAS bande L puis bande X).

Le **CIRAD** porte de nombreux programmes dans les domaines de l'agriculture en partenariat avec des acteurs au sud : suivi de productions, systèmes agraires, systèmes d'alerte, sécurité alimentaire.

Le **CNES**, acteur majeur des applications scientifiques du spatial, contribue aux thématiques portées au Sud ; il représente la France dans les instances internationales du spatial.

## Régions et thématiques prioritaires



### Afrique de l'Ouest

1. Forêts
2. Agriculture

1. Dégradation des forêts sèches (Objectif REDD+)
2. Prévion de récoltes et de rendements agricoles, sécurité alimentaire

### Amazonie et Afrique Centrale

1. Ressources en Eau & Agriculture
2. Environnement & Santé
3. Forêts

### Maghreb

1. Ressources en Eau & Agriculture
2. Forêts sèches

### Océan Indien

1. Environnement & Santé
2. Littoral / trait de côte
3. Agriculture

### Caraïbes

1. Environnement & Santé
2. Littoral / trait de côte
3. Agriculture/territoires

## Applications, services ou produits à adapter ou à co-développer proposés par GeoDEV

### Environnement & Santé

- Indicateurs de la distribution spatio-temporelle de maladies vectorielles;
- Indicateurs de risques lié à l'évolution de l'environnement.

### Agriculture

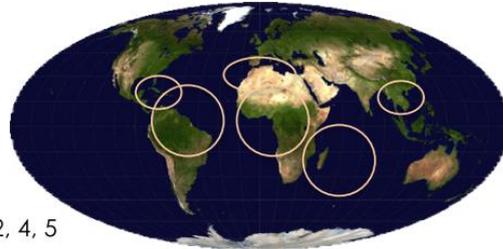
- Alertes précoces (sécurité alimentaire) ;
- Estimation de rendement des cultures ;
- Zonage des systèmes de production.

### Forêts, Littoral, Ressources en eau

- Niveau des eaux continentales, couleur de l'eau ;
- Indicateurs d'érosion de la biodiversité ;
- Détection de changements d'états de surface et d'occupation des sols ;
- Indicateurs de coupes rases forestières ;
- Suivi de l'érosion du trait de côte;
- Indicateurs de dégradation d'espaces littoraux.

## Projet SWH-Sud : proposé par GeoDEV pour la mutualisation de données

Disposer de recul temporel dans des analyses scientifiques ou des actions de politiques publiques environnementales et territoriales



Ouvrir massivement les archives SPOT 1, 2, 4, 5 au Sud (350 000 à 500 000 produits)

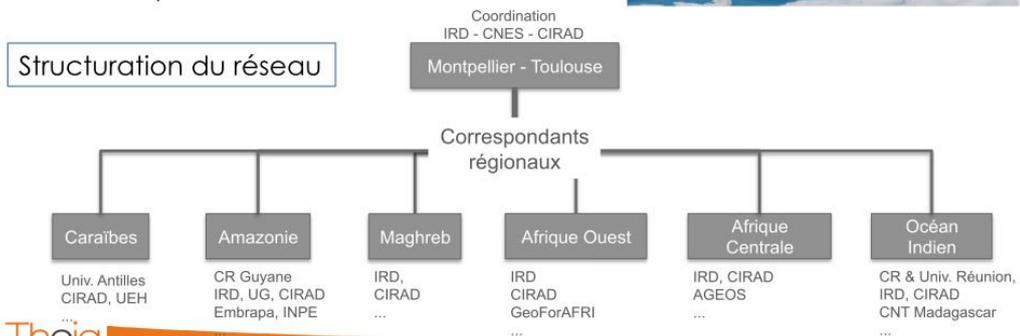
- Déployer localement des chaînes MUSCATE en partenariat avec les SEAS
- Déployer localement les bases de données résultantes (diffusion locale + régionale)
- Alimenter les programmes et projets régionaux en données historiques pour comparaisons, évolutions, estimations, tendances

Réalisation : IRD, CNES, Dispositif GEOSUD, SEAS-OI, SEAS Guyane

Durée prévisionnelle : 3 ans

## Où en est-on ?

- Information, organisation du réseau, mobilisation d'acteurs (institutionnels, privés)
- Spécification d'un premier portail d'informations et de communication
- Mise en synergie de capacités de réception directe (Geosud et SEAS Guyane, SEAS-OI La Réunion)
- Faisabilité portage suite MUSCATE, suite GEOSUD, modalités réception virtuelle/traitement Sentinel2
- Consolidation partenariale



## Les ateliers GeoDEV / GeoforAfri

**26/01** : Quelles actions, quels contenus pour GeoDEV en Afrique de l'Ouest ?

<b>Animation &amp; Formation</b>	<b>Données, outils, services</b>	<b>Produits, applications thématiques</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Etudes, expertises ?</li><li>- Mutualisation d'outils ou ressources EAD/Moocs ?</li><li>- Cycles formation ?</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Accès à l'imagerie ?</li><li>- Réception virtuelle ?</li><li>- Services et traitements à distance issus de Theia ?</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>-Autres thématiques prioritaires ?</li><li>- Autres applications ?</li></ul>

27/01, 28/01 : Applications Forêt, Applications Agriculture

## Contacts GeoDEV

### IRD

Frédérique Seyler (Responsable) - [frederique.seyler@ird.fr](mailto:frederique.seyler@ird.fr)  
Jean-François Faure (Chef de projet) - [jean-francois.faure@ird.fr](mailto:jean-francois.faure@ird.fr)  
Eric Bourland - [eric.bourland@ird.fr](mailto:eric.bourland@ird.fr)

### CIRAD

Jean-Philippe Tonneau (Responsable) - [jean-philippe.tonneau@cirad.fr](mailto:jean-philippe.tonneau@cirad.fr)  
Agnès Begué - [agnes.begue@cirad.fr](mailto:agnes.begue@cirad.fr)

### CNES

Selma Cherchali (Responsable) - [selma.cherchali@cnes.fr](mailto:selma.cherchali@cnes.fr)

## Annexe 3. Questionnaire

### Atelier : Observation spatiale pour l'agriculture en Afrique

28 janvier 2016

#### Quelques questions pour préparer et orienter le débat

##### Qui êtes-vous ?

**Pays :**

**Dominante activités professionnelles** (*entourer ce qui vous correspond*): technique géomatique / thématique (agronome, forestier...) / institutionnel / prise de décision

**Institut** (*entourer ce qui vous correspond*): recherche / enseignement / ONG / bailleur / privé / gouvernement

##### Que pensez-vous des priorités définies dans l'étude ?

**Faire connaître les technologies géo-spatiales** auprès des universités, gouvernements, agences de développement et auprès du secteur privé

**Susciter et recommander l'utilisation de l'observation spatiale** en prévoyant des financements pour son utilisation dans les "grands projets"

##### Développer des applications opérationnelles

Une cartographie de l'occupation du sol de type Corine Land Cover, en routine (mise à jour périodique), à partir d'images acquises par Landsat 8 et Sentinel-2.

La production de supports cartographiques (*baseline*) pour des projets de développement rural.

Le développement d'approches intégrées mêlant des connaissances de différentes disciplines (sciences sociales, agronomie, sciences environnementales) et utilisant des données multi-sources (données satellitaires multi-résolution et optique/radar, données de terrain, statistiques...) de l'expertise et de la modélisation.

##### Structurer et accompagner les utilisateurs finaux

Capitalisation des méthodes et des données des utilisateurs finaux pour stabiliser les méthodes et de constituer des bases de données et de produits libres d'accès.

Des centres régionaux de compétences en partenariat entre utilisateurs finaux, structures de recherche et d'enseignement. Des services: infrastructures, développement application, formation, mise en réseaux (voir projet GeoDEV).

Des réseaux régionaux de compétences en télédétection qui mutualisent les expériences Sud-Sud.

Des projets d'incubateurs pour permettre aux jeunes diplômés dans le domaine des applications de la télédétection.

### **Des expériences "pilotes" dans quelques pays**

**Voyez-vous d'autres priorités ?**

**Estimez-vous avoir accès aux données satellite et à de l'information générale (actualité, synthèses, résultats d'étude ...), de façon satisfaisante ? Si non, quelles solutions préconiserez-vous ?**

**Pour vos pays respectifs, quelles seraient les thématiques qui permettraient de développer un projet pilote, comportant l'ensemble des activités prévues ? Quel espace prioritaire ?**

**Seriez-vous intéressés à participer à un tel projet ? à titre personnel ? Votre institution ?**

**Quelle serait selon vous la feuille de route pour développer ce projet dans les 6 prochains mois ?**

## Annexe 4. Liste des inscrits à l'atelier agriculture

Liste d'inscription aux événements parallèles

### Observation spatiale pour le renseignement agricole en Afrique

Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement, CIRAD

28 janvier

19 - 20h

NOM, Prénom	Institution
Dr. DIBI N'GBO HYPOLITE	CURAT (Université FHB)
N'Gwenan Koffi Rodrigue	Ministère de l'Agriculture
KONAN KOUADIO Eugène	IGT-CIFHR
Dr Kouadio Fouca	Université d'Agrop. Abomey
Pr ISHIEFE Maurice	Université de Dschang / Cameroun
HOUSSOU Laurent	Université de Parakou / Bénin
Dr N'DOUMÉ Claude	Centre de Cartographie et de Télédétection (CARTED)
Dr ABOUNA Ousseini	Université Polytechnique de Bobo (Côte d'Ivoire)
Dr TOSSO EMORON Ismaïla	Université d'Abomey-Calavi (Bénin)
Dr DERA Kouadio Raphaël	Université d'Abomey-Calavi (Bénin)
NYERBO KABERKA Faustin	COBONA
BRANKA Kouame Sam	IGT-UEHB
TRAORE BAKARY	IDEF (Côte d'Ivoire)
MAMA Ado	Université d'Ab-Calavi (Bénin)
GONDO BIOMANDE	Ministère de l'Plan
KONAN YAO ERIC CAMBRY	MINED / SEP REDD
Ifo Sinsente	Université de Monrovia
TRAORE Soulemane	Centre Nat. Recherche Agronomique Ré
KESSE BRON André	SEP - REDD
KOFFI Djignou André	CSRS (Centre Suisse de Rech. Sc.)
TOGAING J. Kouwo	Université de Dschang
TCHINJANG Namin	GMEM / Université de Yaoundé
MAKAK Jean Sylvestre	GEOCOM
ESSOUO Ousso Protet	ONG Bioforest (Gabon)
MEVO RENODING PHILIPPE	GMEM / Université de Yaoundé
TALLA TANKAM NARCISSE	Univ. Dschang - Cameroun
CAMARA Absouba car	IRAG, Guinée
HLOVOR Atsu K. Dogbeda	Univ. Lomé, Togo



## Annexe 5. Liste des principales personnes rencontrées en marge du séminaire

Nom	Organisme	Position
CAMARA Aboubacar	IRAG, Guinée	Coordinateur scientifique Géographie Rurale, SIG, télédétection
DIA Djiby	ISRA, Sénégal	Chef du Bureau d'analyses macro-économiques (BAME)
KOME Solange	Comafrique, Cote d'Ivoire	Chef de projet
MAKAK Jean-Sylvestre	GeoCom, Congo	Directeur
N'DOUME Claude Thierry Aké	BNETD, Cote d'Ivoire	Chef de service Actions commerciales
N'GUESSAN Koffi Rodrigue	Ministère Agriculture, Cote d'Ivoire	Directeur général du développement rural et de la maîtrise de l'eau
THOMAS Daniel	Comafrique, Cote d'Ivoire	Responsable Pole géomatique
TOURE Labaly	Univ. Gaston Bergé, Sénégal	Professeur
TRAORE Souleymane	IER, Mali	Chercheur

+ Membres IGN-FI, AFD de l'équipe OSFACO.