

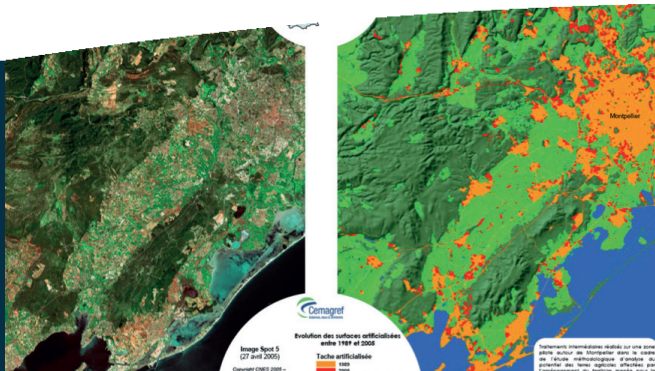


Sommaire

Nouveautés du projet p.1  
 Adhésions p.2  
 Couverture nationale p.3  
 Imagerie Pléiades p.4  
 Formation p.5  
 Vie du projet p.6-7  
 THEIA p.8  
 Retour d'expériences p.9-10  
 Autres événements externes p.11

Editorial

Le projet GEOSUD est le fruit d'une vision stratégique à long terme qui vise à développer l'utilisation de l'imagerie satellitaire au sein de la communauté scientifique nationale et des acteurs publics engagés dans la gestion de l'environnement et le développement territorial. Initié par les membres fondateurs de la Maison de la Télédétection à Montpellier (AgroParisTech, Cirad, IRD et Irstea), il s'appuie sur deux financements majeurs. Le premier, inscrit au Contrat de Plan Etat-Région et au FEDER Languedoc-Roussillon 2007-2013 (7,2 M €), comprend l'extension du bâtiment de la Maison de la Télédétection et l'installation d'une antenne de réception satellitaire. Le deuxième, l'Equipex GEOSUD, financé dans le cadre du Programme Investissement d'Avenir (2011-2019 – dotation de 11,5 M €), porte sur l'acquisition d'imagerie satellitaire, le développement de produits et de services accessibles à partir d'un portail Web, la formation et la mise en réseau des acteurs. Il regroupe 13 partenaires représentant la recherche, l'enseignement supérieur, la gestion publique de l'environnement, des espaces ruraux et des territoires, ainsi que le monde professionnel de la géomatique : AFIGEO, AgroParisTech, CEREMA, CINES, Cirad, CNRS, Geomatys, IGN, IRD, Irstea, les Universités de Montpellier, Antilles-Guyane et de la Réunion. Le CNES, les ministères de l'Agriculture et du Développement Durable sont étroitement associés au pilotage du projet. En 2012, les porteurs de GEOSUD ont fortement œuvré avec le CNES à la création du Pôle Thématique Surfaces continentales THEIA présenté dans ce bulletin.



Les nouveautés du projet

Le nouveau site web Equipex GEOSUD a vu le jour...

Le site Web Equipex GEOSUD a été entièrement revisité : sa structure demeure similaire à l'ancienne version afin de faciliter la navigation des utilisateurs, mais son apparence a été largement améliorée. Les adhérents pourront bientôt bénéficier d'informations étendues, avec l'ouverture de rubriques complémentaires, comme par exemple un onglet « guides méthodologiques complets ».

Un extranet est également mis à la disposition des partenaires du projet : il ouvre un espace collaboratif de travail et de partage de documents. Des actualités (en page accueil) ou des événements (calendrier) pourront par exemple être publiés. Un suivi des versions successives de documents modifiés sera également rendu accessible. Dans les prochains mois, le processus d'adhésion au dispositif GEOSUD pourra s'opérer en ligne de façon automatique.

<http://www.equipex-geosud.fr>



Séminaire Equipex GEOSUD « Utilisateurs » 2014



1er séminaire GEOSUD - février 2013

Le 2<sup>e</sup> séminaire « Utilisateurs » se tiendra les 13 et 14 mai 2014 dans les bâtiments d'Agropolis International à Montpellier. Il permettra de faire le point sur les usages et les besoins en produits et en services en lien avec l'imagerie GEOSUD afin de poursuivre le développement de l'infrastructure. Lors de la première journée seront présentés les avancées du projet, le résultat d'enquêtes (cf. p 3), ainsi que des retours d'expériences sur l'usage des images GEOSUD. Cette journée se terminera par une conférence suivie d'une table ronde sur le futur modèle économique

à construire autour du projet GEOSUD. Des ateliers à la carte seront proposés en soirée. La deuxième journée comprendra la présentation de retours d'expérience thématiques ainsi que des ateliers de mise en réseaux sur des domaines ou des besoins spécifiques, suivant les demandes exprimées par les utilisateurs.

<http://seminaire-geosud.teledetection.fr>

Visite de Mme Geneviève Fioraso, ministre de l'Enseignement supérieur et de la Recherche

Le 24 février 2014, Mme Geneviève Fioraso, ministre de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, accompagnée de personnalités de la région Languedoc-Roussillon, a visité la Maison de la Télédétection à Montpellier. Le projet GEOSUD et le Pôle Thématique Surfaces Continentales THEIA, ainsi que des activités autour des drones et des infrastructures de données spatiales lui ont été présentés à cette occasion.



# Adhésions au dispositif GEOSUD

## Evolution et profil des structures adhérentes

Le nombre des adhésions au dispositif GEOSUD a continué de progresser en 2013, pour tous les types de structures : le bilan est de **270 adhésions** au 31 janvier 2014. Le nombre global d'utilisateurs (correspondants et autres usagers : chefs de projet, doctants, ...) des produits et services GEOSUD s'élève à plus de **400 personnes**.

Nombre et Type d'Adhérents au :	31/01/2013	31/01/2014
<b>Recherche et Enseignement Supérieur</b>	56	72
Laboratoires, Services d'appui, Etablissements publics, Ecoles doctorales, Master(e)s, ...		
<b>Services Etat</b>	78	102
Services Centraux et Déconcentrés, Etablissements publics d'Etat (hors recherche), Education nationale, Gouvernements territoriaux, ...		
<b>Collectivités territoriales</b>	55	65
Conseils Régionaux et Généraux, Agglomérations, Communautés de communes, Communes, Etablissements publics territoriaux, ...		
<b>Associations</b>	20	29
Reconnues d'utilité publique, conventionnées, Agences d'urbanisme, ...		
<b>Privés</b>	1	2
Chambres consulaires, Instituts technologiques, ...		
<b>TOTAL Structures adhérentes</b>	<b>210</b>	<b>270</b>

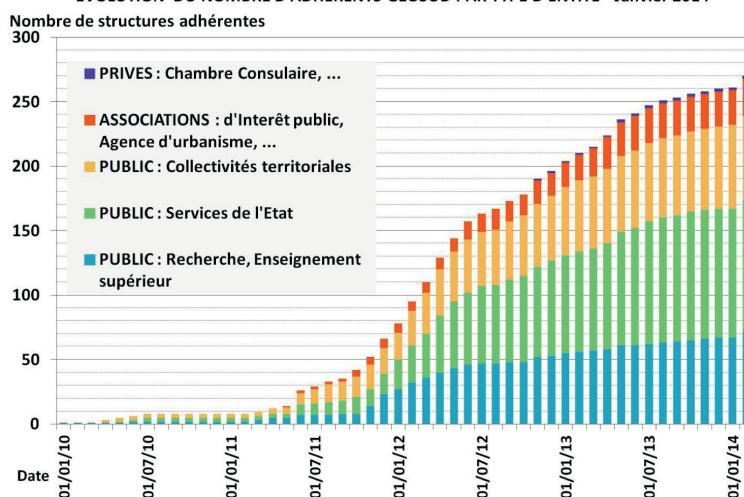
## Structures adhérentes au 31 janvier 2014

- **72** structures de recherche et d'enseignement supérieur - notamment des laboratoires - ,
- **100** services de l'Etat - DDT(M), DRAAF, DREAL,... et autres établissements publics...-,
- **65** collectivités territoriales - Conseils Généraux et Conseils Régionaux, Syndicats Mixtes, Etablissements Publics territoriaux, Communes et Communautés de Communes, etc. -
- **une trentaine** d'associations - organismes reconnus d'utilité publique ou conventionnées, ou encore agences d'urbanismes -.

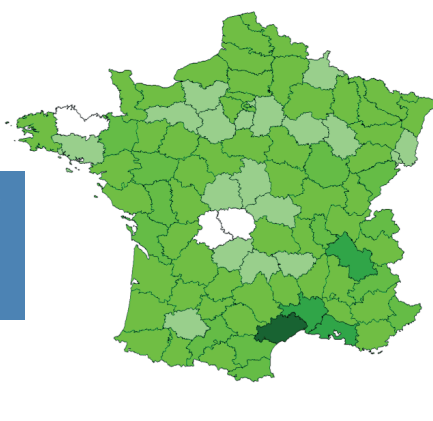
## Répartition géographique des adhérents

La répartition par département des entités publiques adhérentes à GEOSUD montre une bonne couverture du territoire national. De grandes zones comme celle de la façade atlantique ont vu leur nombre d'adhésions progresser rapidement. Globalement, il apparaît des dynamiques fortes autour des régions Languedoc-Roussillon, Rhône-Alpes, Provence-Alpes-Côte d'Azur, Midi-Pyrénées, Aquitaine et Pays de la Loire.

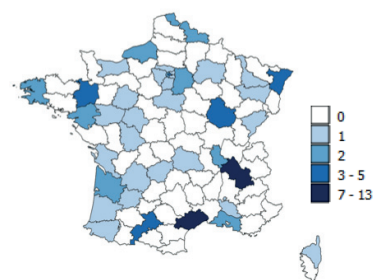
EVOLUTION DU NOMBRE D'ADHERENTS GEOSUD PAR TYPE D'ENTITE - Janvier 2014



Nombre d'entités adhérentes par département en Métropole au 1<sup>er</sup> septembre 2013

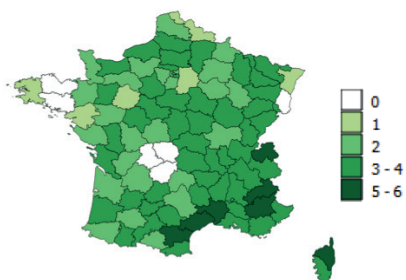


0  
1-3  
4-6  
7-10  
11-20  
21-31

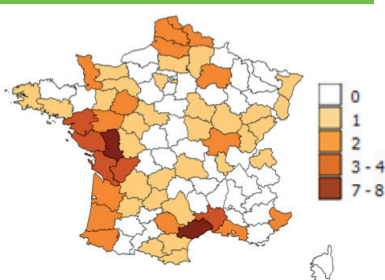


Recherche : 72

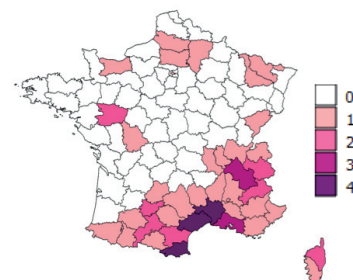
Toutes entités : 270



Services de l'Etat : 102



Collectivités territoriales : 65



Associations/Agences d'urbanisme : 29



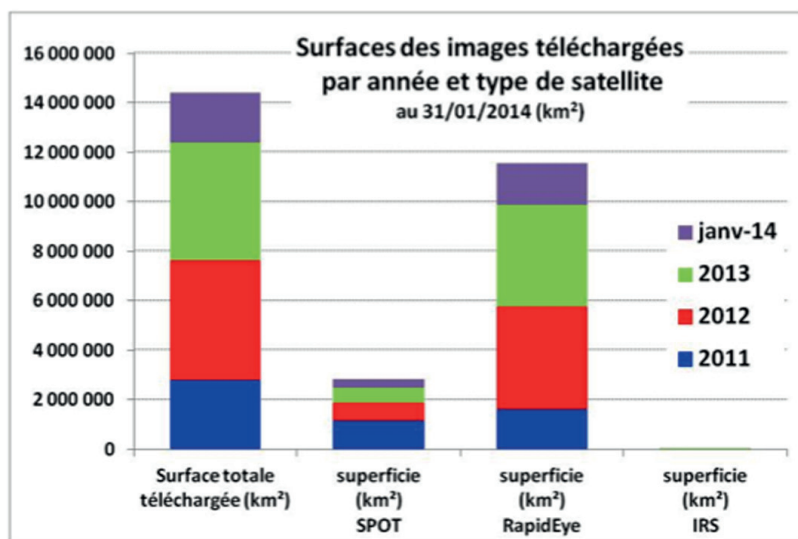
Les organismes de recherche adhérents apparaissent répartis autour de quelques « centres » scientifiques distribués sur le territoire national. Les services de l'Etat sont mieux distribués sur l'ensemble du territoire métropolitain, et leur nombre est élevé comparativement aux 101 départements et 27 régions françaises. Trois régions montrent notamment une forte dynamique des collectivités territoriales : Languedoc-Roussillon, Pays de la Loire et Poitou-Charentes ; il reste toutefois une marge de progression importante dans l'adhésion de ces derniers organismes.

Parmi les 270 entités adhérentes, on dénombre en outre une douzaine d'acteurs publics des ROM-COM (Nouvelle-Calédonie, La Réunion, Mayotte, Polynésie française, ...).

## Distribution des demandes d'images et mutualisation (couvertures nationales et régionales en haute résolution)

Au 31 janvier 2014, le dispositif avait reçu plus de 500 demandes d'images, pour une superficie totale couverte par les images satellitaires dépassant 14,4 millions de km<sup>2</sup>. Compte tenu des couvertures proposées, le facteur de mutualisation des images mises à disposition se situe entre 7 et 8.

Isabelle CHAFFAUT - Cirad - UMR TETIS



## Nouvelles couvertures nationales

Ces couvertures sont accessibles sur le site GEOSUD <http://geosud.teledetection.fr/>

### Couverture RapidEye 2011

Cette couverture à 5 m de résolution est composée d'images multispectrales (Vert, Rouge, Proche InfraRouge et Moyen InfraRouge) non orthorectifiées sur l'ensemble du territoire national ainsi que de dalles 20x20 km orthorectifiées sur le territoire métropolitain. Une mosaïque 8 bits en couleur naturelle a été réalisée par IGN Espace et est visualisable sur l'espace professionnel IGN <http://professionnels.ign.fr/images-geosud>

### Couverture SPOT 5 2011-2012

Il s'agit de l'une des trois couvertures pan-européennes acquises par l'ESA, pour laquelle une extension de licence GEOSUD a été négociée sur la partie « France ». Pour cette zone, la couverture a été acquise sur une période large, à savoir 2011-2012 « toutes saisons », mais la haute résolution présente un intérêt pour de nombreuses applications (artificialisation, trame verte et bleue, habitats,...). La couverture est composée de scènes multispectrales (Vert, Rouge et Proche InfraRouge) à 10 m de résolution et panchromatiques à 2,5 m de résolution, non orthorectifiées (niveau 1A). Ces mêmes images sont aussi disponibles en mode fusionné (P+XS) à 2,5 m de résolution (Vert, Rouge et Proche InfraRouge) et orthorectifiées pour les besoins de l'ESA. IGN Espace est en train de réaliser une nouvelle orthorectification des images 1A au standard RGE, avec une mise à disposition prévue courant mai 2014.

### Couverture SPOT 2013

Il s'agit d'une couverture d'images SPOT commandée par le CNES dans le cadre de son programme ISIS avec une licence restreinte « THEIA ». Bénéficiaire de ces images en tant que membre de THEIA, Irstea est en train de négocier une extension de licence GEOSUD « tous acteurs publics ». La couverture est composée d'images SPOT 5 et SPOT 6 en modes panchromatique et multispectral. Les images devraient être mises à disposition avant l'été 2014. IGN Espace assurera également leur orthorectification au standard RGE.

## Enquêtes auprès des utilisateurs GEOSUD

Des enquêtes « utilisateurs » en ligne sont en cours de réalisation courant avril 2014 auprès des adhérents, d'étudiants et de responsables académiques (de laboratoires, Masters et Ecoles doctorales), afin notamment d'évaluer leurs attentes et connaître leur appréciation sur les produits et services déjà mis en place.

La réalisation de ces enquêtes a été confiée aux étudiants du Master2 en Géomatique des Universités Montpellier 2 et 3, sous la responsabilité de l'UMR ESPACE-DEV, partenaire du Projet Equipex GEOSUD.

<http://seminaire-geosud.teledetection.fr/index.php/enquetes>

## Le Bulletin Geosud

Directeur de la publication :

Pierre Maurel - Irstea

Rédactrice : Isabelle Chaffaut - Cirad

Edition : Véronique Rousseau - IRD

Ont contribué à ce numéro :

Véronique Beaujouan -

AgroCampus Ouest

Marie-Christine Bois - AgroParisTech

Jean-Philippe Cantou - IGN Espace

Eric Delaître - IRD

Jean-Christophe Desconnets - IRD

Jean-François Faure - IRD

Clément Jégo - AgroCampus Ouest

Isabelle Mougnot - Université

Montpellier 2

Guillaume Pain - AgroCampus Ouest

Maguelone Teissere - Irstea

## Imagerie Pléiades à très haute résolution

L'année 2013 aura permis le déploiement de toute la capacité d'acquisition d'images offerte par les deux satellites Pléiades, devenus pleinement opérationnels pour servir leur mission de cartographie. Afin de tester cette capacité sur le territoire métropolitain et en outre-mer, et ainsi stimuler la demande des acteurs publics éligibles aux conditions préférentielles prévues par la Délégation de Service Public confiée par le CNES à l'opérateur Spot Image, l'IGN a construit en liaison avec le CNES et les partenaires du projet Equipex-GEOSUD un plan de programmation destiné à servir des besoins potentiels variés selon les différentes configurations de prise de vue : suivi d'agglomérations évolutives, de chantiers d'infrastructure ou de zones à enjeu du littoral, couvertures départementales d'été, etc.

Malgré une météo de printemps très défavorable, près d'un tiers du territoire national a pu être couvert, principalement entre juin et octobre, et des demandes complémentaires ont pu être ajoutées et servies avant la fin de l'année. L'IGN a mis en place un dispositif opérationnel de recueil des besoins (images-pleiades@ign.fr), de suivi des programmations et de validation des images selon les spécifications imposées à Spot Image en

début de saison, ou au fil des demandes reçues.

Parmi cette archive visible sur le catalogue Geostore de Spot Image, l'IGN a pu approvisionner grâce au budget Equipex GEOSUD environ 65 000 km<sup>2</sup> de cibles et de couvertures Pléiades, à un tarif négocié au titre de son rôle de point focal national pour l'accompagnement des utilisateurs institutionnels à la prise en main des produits Pléiades (cf. zonages en mauve sur la carte jointe). Les orthoimages ou produits stéréo générés en cohérence avec le socle géométrique du RGE®, apparaissent progressivement dans la rubrique « Images Satellitaires » du catalogue de l'IGN (<http://professionnels.ign.fr/catalogue>) et sont téléchargeables pour tout organisme remplissant les conditions des licences « Mission de Service Public » ou « Enseignement et Recherche ».

Pour 2014, un nouveau carnet de programmation a été défini, ciblé sur des zones à enjeux ou évolutives auquel contribue le budget Equipex GEOSUD. Il s'agit de couvrir en mode stéréoscopique le littoral sableux métropolitain et plusieurs agglomérations non observées par photographie aérienne en 2013 et 2014.

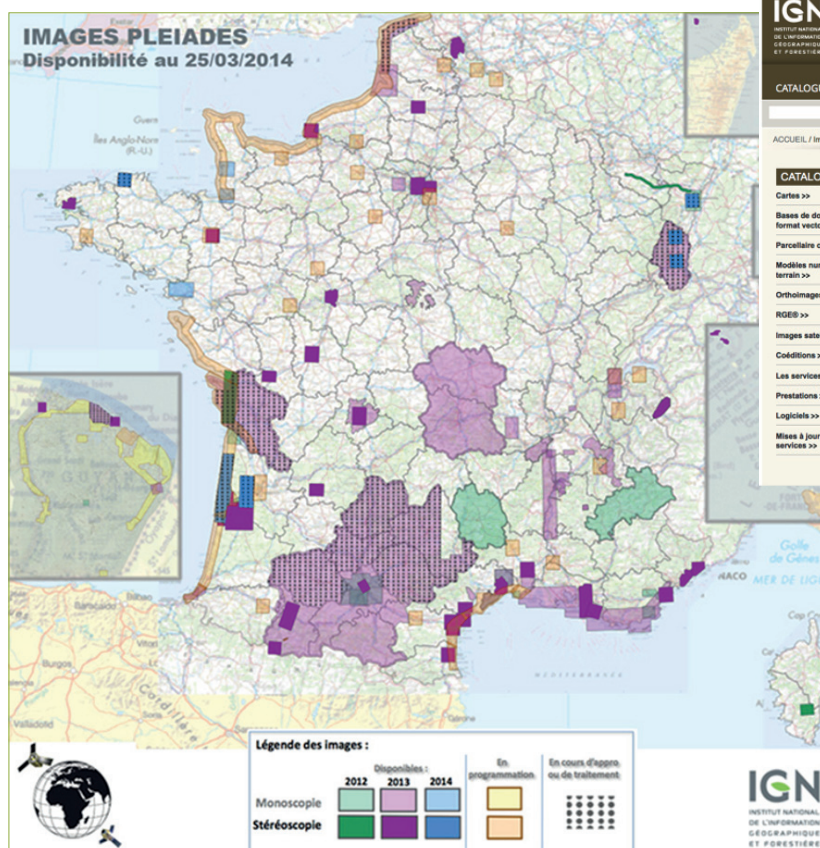
Des demandes complémentaires pourront

être analysées et traitées. Leur éligibilité au budget Equipex GEOSUD repose sur plusieurs critères :

- Concerner une zone à enjeu ou évolutive, de test ou d'étude méthodologique,
- la surface de la zone à couvrir doit rester inférieure à l'équivalent de 2 mailles Pléiades (800 km<sup>2</sup>) : soit une maille stéréo, soit une maille bi-date, soit 2 mailles mono-date,
- la résolution de Pléiades doit être justifiée pour l'usage envisagé ; à défaut, d'autres images satellitaires moins résolues mais plus couvrantes, comme SPOT6, pourront être proposées,
- un retour d'expérience sera demandé en contrepartie de la gratuité des données.

Au delà de ces demandes, et afin de préparer la transition vers un modèle économique viable après 2015, les demandes de plus grande ampleur seront instruites par l'IGN et ses partenaires au cas par cas, avec répercussion partielle ou totale des coûts générés.

Jean-Philippe CANTOU - IGN Espace



<http://professionnels.ign.fr/images-pleiades>

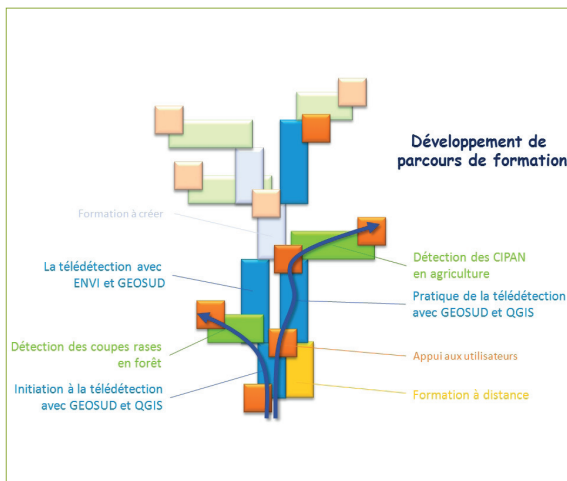


## Formation

### L'offre de formations courtes de GEOSUD en 2014

L'un des freins identifiés pour l'utilisation de la télédétection est la difficulté de maîtriser les méthodes et les outils de traitement d'images. La mission première de l'activité de formation est donc de lever ce frein. Dans le dispositif GEOSUD, la formation est l'un des services proposés pour l'accompagnement des utilisateurs dans la prise en main des images et dans l'appropriation des méthodes de traitement développées.

En termes de contenu, elle se positionne ainsi en complémentarité des fiches pratiques et des guides méthodologiques, par la production de ressources pédagogiques spécifiques. Elle est également complémentaire en terme d'animation car elle est mise en relation directe l'équipe d'appui GEOSUD et les utilisateurs. Nous espérons aussi qu'elle favorisera l'émergence, puis la vie de communautés d'utilisateurs en leur permettant de se rencontrer durant quelques jours et d'échanger sur leurs pratiques. L'objectif principal des formations est le transfert de compétences pour la prise en main de l'imagerie satellitaire et pour une utilisation adaptée aux besoins des utilisateurs. Pour atteindre cet objectif, nous développons un dispositif de formation qui se veut progressif au travers de différents modules. Les premiers sont consacrés à l'acquisition des bases en télédétection, de méthodes d'analyse, ainsi qu'à la prise en main de différents outils de traitement des images. D'autres suivront pour développer des parcours de formation complets dans ce domaine. Pour compléter ces connaissances fondamentales en télédétection, nous proposerons des sessions de formation en applications thématiques. Elles seront mises au point au fur et à mesure de l'avancement des travaux d'appui et de l'élaboration des guides méthodologiques. La programmation des formations prévues en 2014 est la suivante :



tales en télédétection, nous proposerons des sessions de formation en applications thématiques. Elles seront mises au point au fur et à mesure de l'avancement des travaux d'appui et de l'élaboration des guides méthodologiques. La programmation des formations prévues en 2014 est la suivante :

Pour débiter, nous proposons en première approche un module d'initiation à la télédétection (2 jours), puis un module de deuxième niveau en pratique de la télédétection (3 jours). Afin de faciliter l'accès à un maximum de personnes, l'outil choisi pour ces deux premiers modules est QGIS.

En accompagnement à la mise à disposition de jetons de licence ENVI, une formation à la prise en main de ce logiciel est également proposée (3,5 jours). Deux premières sessions d'application thématique vont avoir lieu en 2014. La première permet de maîtriser la détection des coupes rases en forêt (2 jours). Elle est abordable dès le niveau d'initiation suivi. La seconde concerne la détection des CIPAN (cultures intermédiaires pièges à nitrates) en agriculture (3 jours). Il est nécessaire d'avoir un peu plus de pratique en télédétection pour mettre en œuvre cette méthode.

Des liens à partir du site internet GEOSUD vous permettent d'accéder aux fiches descriptives des sessions et au formulaire d'inscription de la formation continue d'AgroParisTech. A noter que trois d'entre elles sont labellisées par le ministère en charge de l'Agriculture.

<http://www.equipex-geosud.fr/web/guest/formation>

**Marie-Christine BOIS - UMR TETIS - AgroParisTech**

## Services

### Mise à disposition des «jetons» de logiciel propriétaire de traitement

GEOSUD met à la disposition des acteurs publics adhérents, pour des durées limitées, des licences de logiciels propriétaires de traitement d'image.

Le projet a initié ce service en juin 2013 par l'accès gratuit à 4 licences ENVI, sur des durées initiales de 4 semaines. Cette initiative est accompagnée de session de formation

« La télédétection avec ENVI et GEOSUD » (session passée en juillet 2013 ; session à venir à l'automne 2014 ). Seules quatre structures adhérentes ont déjà demandé ces jetons.

Une enquête concernant l'intérêt des utilisateurs pour le logiciel de traitement d'image eCognition a été lancée fin décembre pour aider à compléter au mieux nos services. Quelques licences vont être acquises durant le 1<sup>er</sup> semestre 2014.

Si vous souhaitez en bénéficier : <http://www.equipex-geosud.fr/web/guest/gestionnaire-de-licences-geosud>.

## WP4 Mise en réseau-Animation

### Un projet de formation à distance

Le dispositif de formation de GEOSUD est évolutif dans son contenu et aussi dans ses modalités.

Pour permettre à un public le plus large possible de s'initier à la télédétection, nous avons en projet de développer des ressources pour la formation à distance. Ces ressources seront versées au patrimoine de GEOSUD sous licence permettant leur libre utilisation et leur amélioration par de nouveaux contributeurs. Il sera ainsi possible de les déployer dans différentes structures de formation pour des modes d'usage variés et adaptés à leurs publics et à leurs contraintes, à savoir totalement à dis-

tance, hybride, ou en présentiel. Nous pensons en particulier aux adhérents et à leurs structures de formation continue habituelles comme celles des ministères en charge de l'Agriculture et du développement durable, mais aussi aux formations initiales dispensées dans l'enseignement agricole, les écoles et les universités, et bien sûr à toutes les structures qui voudront bien s'en saisir.

Le premier module de formation à distance est en cours de développement, il sera équivalent dans son contenu à celui proposé au catalogue de formation courte en initiation à la télédétection. Sa diffusion sur la plateforme d'AgroParisTech est prévue pour la fin de l'année 2014.

Le projet Equipex GEOSUD bénéficie d'une aide de l'Etat gérée par l'Agence Nationale de la Recherche au titre du programme Investissements d'avenir portant la référence ANR-10-EQPX-20.

## Vie du projet



Dispositif de réception satellitaire Geosud (Antenne) - Vue d'artiste

L'Equipex GEOSUD, adossé au financement complémentaire Contrat de Projets État-Région du même nom (CPER 2007-2013), met en place une plateforme de réception satellitaire directe œuvrant au bénéfice des communautés institutionnelles françaises utilisatrices de l'imagerie spatiale. Destinée à produire des couvertures du territoire métropolitain et à offrir une capacité de réception agile activable à la demande, cette infrastructure publique au service des applications scientifiques, et plus largement des acteurs de la gestion territoriale, s'insère dans un cadre national de filière institutionnelle d'alimentation en images satellitaires, porté par le Pôle Surfaces Continentales THEIA. Installée à Montpellier à la Maison de la Télédétection, elle permettra également la réception de données satellitaires à usage scientifique dans les territoires du sud de la

“Une plateforme de réception au service des utilisateurs de l'imagerie spatiale”

## WP1 : Acquisition/mutualisation de l'imagerie satellitaire

### Avancement de la mise en place du dispositif de réception satellitaire GEOSUD

Méditerranée couverts par son cercle de réception. Le dispositif en cours d'installation comprend une antenne parabolique de 5,5 mètres de diamètre, une baie de démodulation des signaux et des équipements de production d'imagerie. Les produits image générés alimenteront la base de données GEOSUD afin que les utilisateurs intermédiaires et finaux puissent disposer des scènes d'intérêt pour leurs applications. Ces mêmes scènes feront l'objet de traitements spécifiques proposant aux communautés utilisatrices des produits dérivés et à valeur thématique. La phase d'installation et de test des équipements de ce dispositif devrait s'achever fin 2014.

Jean-François Faure - UMR ESPACE-DEV - IRD

## WP2 Infrastructure de données spatiales (IDS GEOSUD)

La finalité du volet « Infrastructure de données spatiales » porte sur la conception et la mise en production de l'infrastructure pour assurer l'accès aux données et aux traitements issus de l'Equipex GEOSUD.

La réalisation de l'infrastructure s'articule autour de deux axes majeurs :

- la conception et le développement des services d'accès normalisés aux images visant à fournir aux utilisateurs la possibilité de rechercher, sélectionner, visualiser et télécharger les images. Cet axe est développé conjointement entre les partenaires ESPACE-DEV, TETIS, IGN, CINES et HPC@LR afin de faciliter l'accès aux images qu'elles soient distribuées par l'IGN ou par Irstea.
- la conception et le développement d'une plateforme de traitements en ligne afin de mettre à disposition des traitements utilitaires (mosaïquage, extraction de bandes, calcul d'indices...) ou à vocation thématique, un dépôt de logiciels libres assurant à la communauté d'utilisateurs les moyens de traiter les images acquises dans l'Equipex GEOSUD.

Il est également prévu un service assurant l'archivage pérenne des données.

L'ensemble de ces réalisations seront accessibles à partir du site web de l'Equipex GEOSUD, que ce soient les informations propres à la description et l'avancement du projet ou les applications mettant à disposition les données et les traitements.

### Portail web de l'Equipex GEOSUD

Une nouvelle version du portail web GEOSUD (partie « institutionnelle ») a été livrée en novembre 2013 dans le cadre d'un marché de prestation (cf. « Nouveautés » p. 1).

### Services de recherche et d'accès aux données de l'infrastructure GEOSUD

Afin d'assurer de manière pérenne et interopérable l'accès aux données, un ensemble d'études ont été menées en 2013. Elles ont abouti à la spécification de l'architecture, des composants de l'infrastructure qui seront destinés à :

- insérer les images issues de différents capteurs (SPOT, Rapid Eye, SPOT6, Pléiades),
- normaliser les métadonnées et les images,
- créer les services de visualisation, recherche et téléchargement,
- concevoir les applications web utilisateurs pour découvrir, sélectionner et télécharger les images,
- administrer les données et les adhérents, assurer le suivi de l'utilisation des services d'accès,
- établir un système d'identification et d'authentification des utilisateurs communs avec le Géoportail de l'IGN et les services communs du pôle national THEIA.

Les développements de ces composants, constituant les fondations de l'infrastructure Equipex GEOSUD, démarreront au printemps 2014.

## Gestion des solutions de calcul à distance

Le projet vise à mettre à disposition des adhérents GEOSUD des moyens distants (au travers de cluster de calcul par exemple) pour faciliter le traitement des images satellitaires obtenues via le dispositif. Une plateforme assurera la mise à disposition et l'exécution en ligne de traitements adaptés aux images haute résolution. Afin de favoriser la réutilisation des traitements au sein d'autres infrastructures, elle s'appuiera entre autre sur des services assurant un accès et une exécution normalisés des algorithmes.

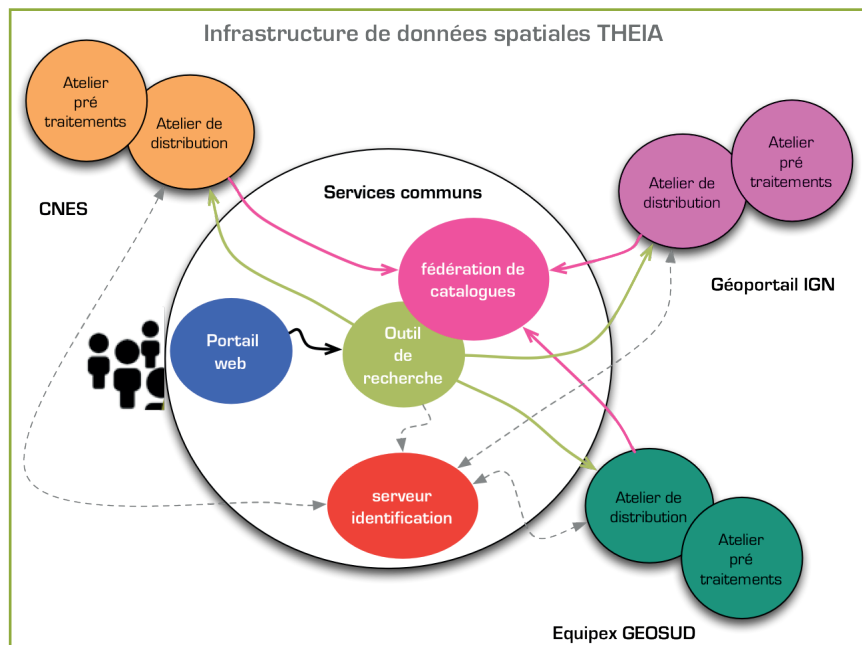
Une procédure de mise à disposition de jetons logiciels a d'autre

part été développée à partir de juin 2013 (cf. « Services » p 4) ; un prototype (opérationnel en interne) de « logiciels packagés » sera déployé courant 2014 : on y trouvera notamment les logiciels OTB, QGIS, PostGIS, ...

## Interopérabilité des services d'accès pour une fédération d'infrastructures de données

Dans le contexte national, l'infrastructure Equipex GEOSUD doit également assurer l'interopérabilité de ses services avec d'autres infrastructures de données existantes, au premier rang desquelles le Géoportail national IGN, qui vise les acteurs territoriaux et le grand public. Le développement des deux IDS se fait ainsi en articulation : elles permettront à terme une gestion unique des utilisateurs. Les activités menées sont réalisées aussi en lien avec le pôle THEIA, notamment en ce qui concerne les études, les spécifications et la mise en place des services communs : outil de recherche de données, service d'authentification des utilisateurs pour contrôler l'accès aux services d'accès, catalogues des images. Les données fournies via l'infrastructure Equipex GEOSUD devraient être, à terme, également accessible à partir de l'infrastructure du pôle THEIA.

Jean-Christophe Desconnets - UMRSPACE-DEV-IRD

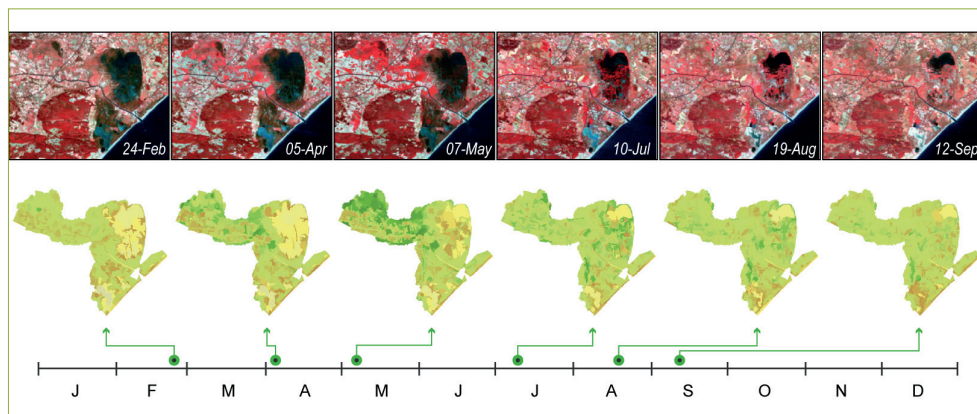


© Jean-Christophe Desconnets

## WP3 Développement méthodologique amont

Le *workpackage* WP3 de GEOSUD s'attache à définir et développer des solutions méthodologiques à même de mettre les images satellites au service de tous, à court et moyen terme. Dans ce contexte, les défis à relever portent sur la définition de modèles composites de traitement des images ou encore sur la construction de modèles de connaissances qui rendent possible l'extraction d'indicateurs pertinents au sein de séries d'images à haute voire très haute résolution, avec une répétitivité temporelle plus ou moins importante. Nous citerons la fusion d'images multirésolutions et la détection de changements spatio-temporels à partir de séries d'images satellitaires basées sur des techniques de fouille de données comme des propositions innovantes et originales en réponse à des problèmes complexes. Les travaux thématiques menés notamment au sein des activités WP3.3 et WP3.4 autour des territoires de type Natura 2000 comme le bassin de l'Aude, les bassins amazoniens et oasiens offrent des cas d'étude en grandeur nature pour l'évaluation et la validation de telles avancées méthodologiques.

Maguelonne Teisseire - UMR TETIS - Irstea  
Isabelle Mougenot - UMR ESPACE-DEV - Univ. Montpellier 2



Évolution annuelle du NDVI sur le site Natura 2000 de la Basse Plaine de l'Aude à partir d'une série temporelle d'images Landsat (2009) - © F. Güttler



# Le Pôle Thématique Surfaces Continentales THEIA

Sous l'impulsion du CNES et de GEOSUD, le Pôle Thématique Surfaces Continentales THEIA a été créé fin 2012 par neuf institutions publiques françaises impliquées dans l'observation de la Terre et les sciences de l'Environnement : CEA, Cirad, CNES, CNRS, IGN, INRA, IRD, Irstea, Météo France.

Il s'agit d'une structure nationale inter-organismes, scientifique et technique, dont la vocation est de contribuer à répondre aux besoins de la communauté scientifique nationale et des acteurs publics en matière de données, de produits, de méthodes et de formation liés à l'observation des surfaces continentales en particulier depuis l'espace.

### Les objectifs du Pôle sont de :

- construire un dispositif commun capable de produire des données spatiales (échelles locale à globale) à valeur ajoutée pour la communauté « surfaces continentales » et de fournir des services en lien avec les besoins des utilisateurs,
- favoriser le partage d'expériences et la capitalisation de méthodes,
- mettre en lumière les réalisations nationales à l'échelle européenne et internationale.

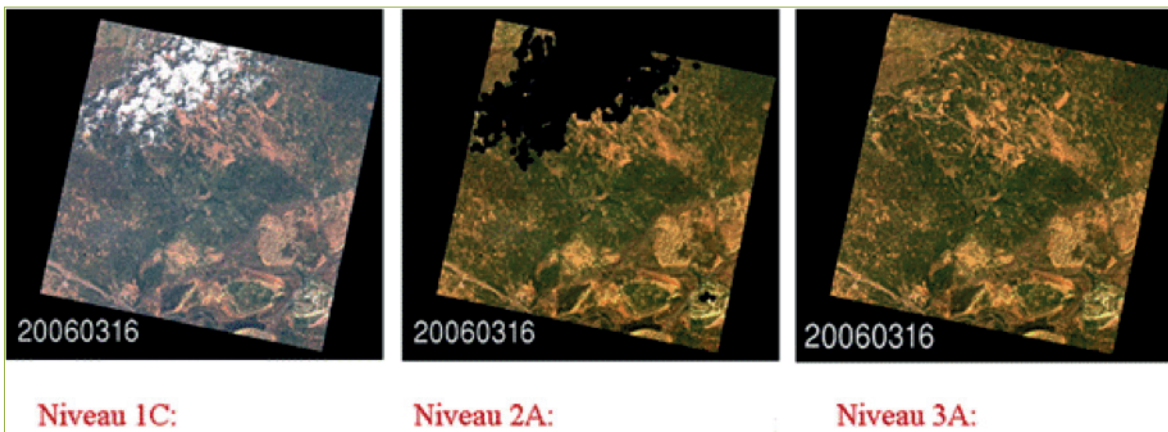
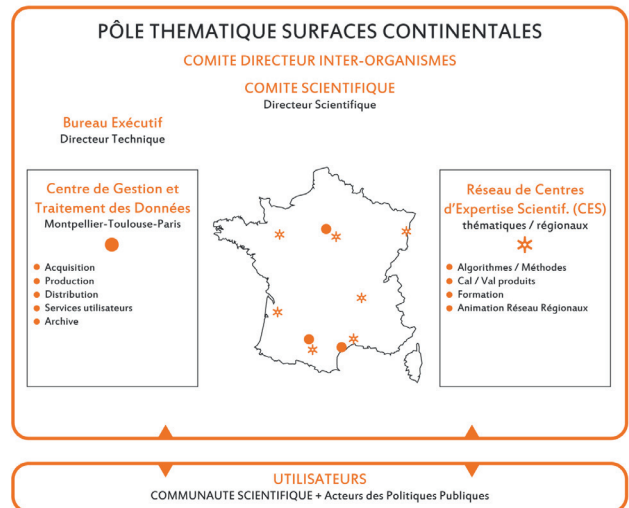
Le Pôle THEIA s'est doté d'un dispositif de gouvernance entre les différents partenaires (Comité Directeur, Comité Scientifique et des Utilisateurs, Bureau Exécutif). Il comprend un Centre de Gestion et de Traitement des Données répartis sur plusieurs sites (pour le moment, Toulouse avec le CNES et IGN Espace). La communauté scientifique est en train de se structurer sous la forme de Centres d'Expertise Scientifique (CES), générant des « produits » (ex : les laboratoires menant des recherches sur la cartographie de l'occupation du sol par télédétection), et/ou assurant une animation régionale en favorisant la mise en réseau locale de l'ensemble des acteurs concernés par l'imagerie satellitaire.

Les moyens du Pôle THEIA sont ceux des partenaires et des projets comme GEOSUD, Kalideos, POSTEL, SPOT World Heritage, Filière Pléiades Institutionnelle. Les produits fournis par THEIA

correspondent à des couvertures annuelles d'images satellitaires du territoire national, des séries temporelles de réflectance de surface, des variables bio-physiques (biomasse, niveaux d'eau, humidité de surface,...), des outils de visualisation et de prétraitement des données, des méthodes et des algorithmes de traitement, des guides méthodologiques pour des applications thématiques.

Pour GEOSUD, le rattachement au Pôle THEIA permet au projet de s'inscrire dans une vision pérenne d'une filière institutionnelle nationale, plus vaste en terme de partenariats et de produits et services. Cette filière aidera à structurer des stratégies nationales et à s'insérer dans des initiatives européennes et internationales.

**Marc Leroy - CNES - Directeur Technique du Pôle THEIA**  
**Nicolas Baghdadi - Irstea - Directeur Scientifique du Pôle THEIA**  
<http://www.theia-land.fr/>



Exemple de chaîne de traitement des images des futures images Sentinelle 2 (corrections atmosphériques et masquage de nuages - niveau 2A. synthèses mensuelles - niveau 3A) © Olivier Hagolle, Mireille Huc, CESBIO



## Retour d'expérience 1

### Utilisation des images GEOSUD pour la cartographie des surfaces toujours en herbe. Projet TRAMIX



Le programme de recherche DIVA3<sup>1</sup> financé par le ministère de l'Ecologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement de 2012 à 2015, vise à acquérir

organismes de recherche, d'où la mobilisation des sources de données disponibles via GEOSUD : Images satellitaires RapidEye de 2010 et Images SPOT 5 de 2004/2005.

Roche-sur-Yon sur une sélection de 242 parcelles réparties sur l'ensemble du territoire, dont la précision de classification est décrite par un indice de Kappa de 0,82. Ce travail révèle des différences concernant la part, la distribution et la continuité des prairies permanentes entre les territoires d'étude. Il nous a également permis d'identifier un décalage, parfois important, entre l'aspect de la végétation sur le terrain, son aspect sur les images satellites ou vues aériennes et le caractère permanent ou non des prairies relevé dans le Registre Parcelaire Graphique. Ce travail sera poursuivi sur des zones restreintes en 2014, afin d'étudier plus finement la connectivité des prairies permanentes et leur lien avec la structure du paysage et avec le bocage notamment.

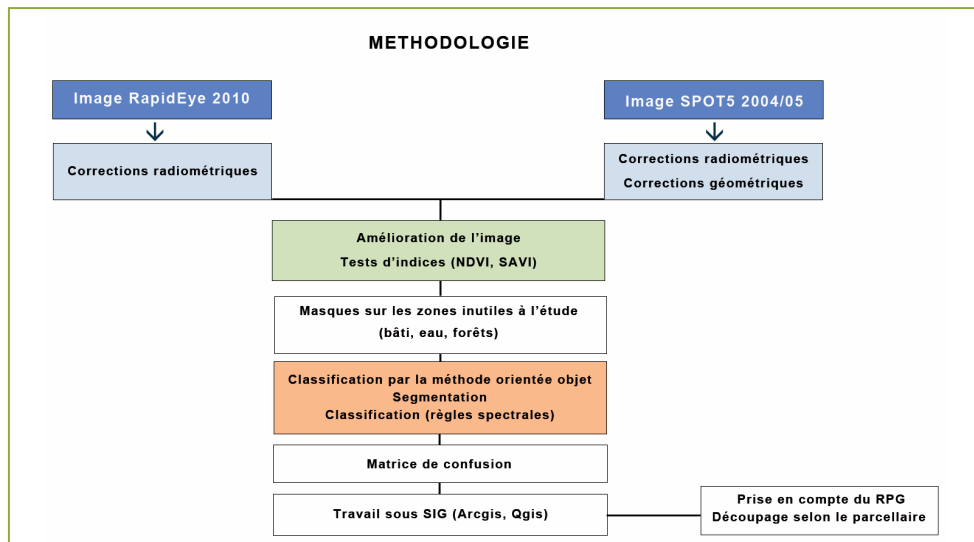


Figure 1 : Méthode d'extraction des prairies permanentes

de nouvelles connaissances sur la thématique des « Continuités écologiques dans les territoires ruraux et leurs interfaces ». Pour contribuer à la réflexion sur ce thème en région Pays de la Loire, des enseignants-chercheurs de l'ESA, d'Agrocampus-Ouest et de l'université d'Angers ont formé une équipe de recherche pluridisciplinaire rassemblant des compétences en écologie, agronomie, zootechnie, sociologie, droit et géographie, afin d'étudier la place que l'agriculture peut avoir dans l'élaboration et dans la mise en œuvre de la politique de trame verte et bleue dans un contexte de territoire de SCOT influencé fortement par la ville (projet TRAMIX). La place des prairies et des haies bocagères y est plus particulièrement interrogée par les différentes disciplines. Trois territoires de SCOT (autour des agglomérations d'Angers, La Roche-sur-Yon et Nantes) sont étudiés, pour lesquels une méthode de cartographie des surfaces toujours en herbe à l'échelle parcellaire a été testée au cours du travail de stage de C. Jégo<sup>2</sup>. La volonté de départ était de tester les données disponibles gratuitement pour les

Les images ont été traitées par classification orientée objet (segmentation et choix d'attributs de type spectral) avec Envi 5.0 et le module Feature Extraction, puis croisées avec le Registre Parcelaire Graphique de 2010 afin d'éliminer les îlots agricoles sans prairies (temporaire ou permanente, pour limiter les erreurs du RPG) (figure 1). Un découpage parcellaire (Base de données parcellaire IGN) et une correction manuelle ont permis d'affiner la localisation des prairies. Un contrôle terrain a été effectué à La

Véronique Beaujouan, Clément Jégo, Guillaume Pain - Unité Paysage et Écologie ACO et ESA - Agrocampus Ouest

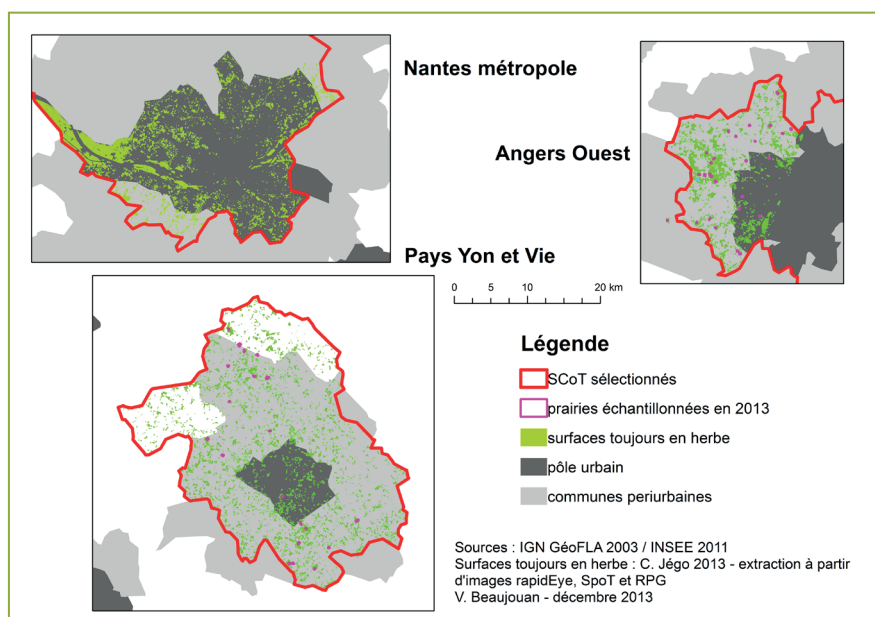


Figure 2. Résultat de la cartographie des surfaces toujours en herbe

1 <http://www6.inra.fr/programme-diva/DIVA-3>

2 Jégo, C. 2013. Apport de la télédétection et des SIG pour la cartographie et la caractérisation des prairies permanentes à l'échelle de trois territoires. Mémoire de Master 2 – cartographie des espaces à risques – Université de Nantes. 66 p.

## Retour d'expérience 2

### Extraction des périmètres irrigués des régions oasiennes en Tunisie à partir d'images satellites

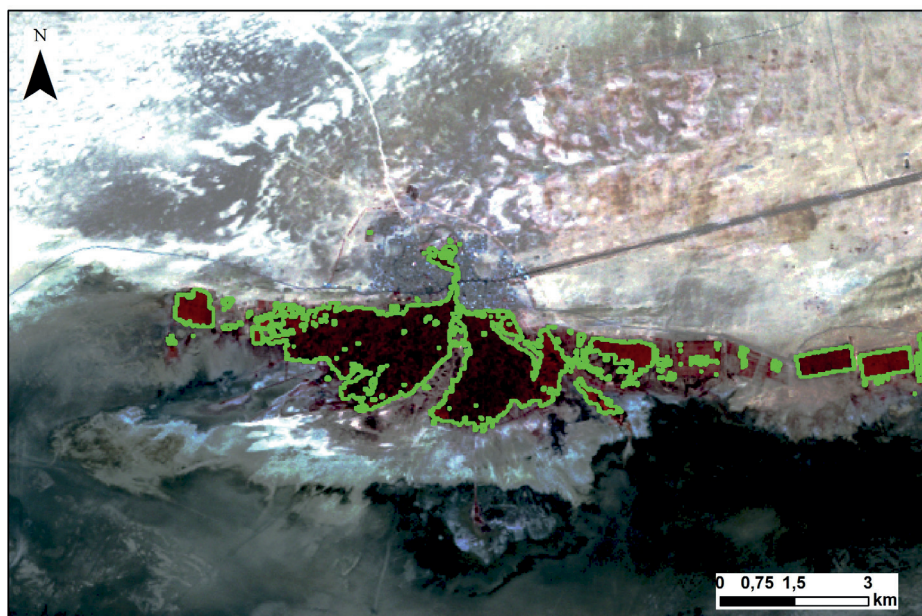
En Tunisie, les Centres Régionaux de Développement Agricole, dépendant du ministère de l'Agriculture, ont pour mission depuis quelques années de réaliser la carte agricole<sup>1</sup> pour le gouvernorat dont ils dépendent. Les informations contenues dans ce type de document sont de plus en plus sollicitées pour la mise en place des nouveaux plans de développement agricole. Ainsi par exemple, certaines mesures visant à accroître la résilience des systèmes de production demandent la mise au point d'un dispositif de veille régionale rapprochée relatif au respect de la carte agricole par les agriculteurs. Pour les gouvernorats du sud tunisien, principalement ceux de Tozeur (5593 km<sup>2</sup>), Gabès (7166 km<sup>2</sup>) et Kébili (22454 km<sup>2</sup>), mais aussi d'une certaine façon ceux de Gafsa (7807 km<sup>2</sup>) et de Médenine (9167 km<sup>2</sup>), l'un des principaux éléments de cette carte agricole est la délimitation des périmètres irrigués, autrement dit des oasis : même si elles n'occupent que quelques pourcents du territoire (40678 ha), elles sont importantes d'un point de vue économique, social et environnemental. L'exactitude et la mise à jour des cartes agricoles quant à ces périmètres irrigués sont un élément essentiel du dispositif national de données agricoles de la Tunisie. Dans le cadre d'une collaboration scientifique engagée sur les oasis entre l'Institut Supérieur d'Agronomie de Chott Mariem, le Centre Régional de Recherche en Agriculture Oasienne de Deguèche, l'Institut des Régions Arides de Médenine, le Centre Régional de Développement Agricole de Tozeur et l'UMR ESPACE-DEV (IRD, UM2, UAG, UR), des travaux de recherche se sont mis en place, en particulier à partir des images satellites afin de tester l'apport de ce type de données à la connaissance des systèmes oasiens. Les premiers tests ont été réalisés à partir d'images Landsat-TM et Spot afin de réaliser des cartes de ces périmètres irrigués. Un jeu premier jeu de quatre images Landsat-TM a été retenu afin de couvrir l'ensemble des régions oasiennes, et de mettre en place la chaîne de traitements nécessaires. Puis cette chaîne a été adaptée pour les images Spot sur la région de Tozeur uniquement. La démarche suivie repose sur le calcul du NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) fait sur des images corrigées radiométriquement en réflectance TOA (*Top Of Atmosphere*). Cet indice est fortement corrélé à l'activité chlorophyllienne des plantes ainsi qu'à la structure des feuilles : ainsi la végétation des périmètres irrigués ressort-elle très facilement sur des images couvrant les zones

arides, en étant à l'origine des plus fortes valeurs de NDVI. Un seuil minimum de NDVI correspondant aux périmètres irrigués a été fixé à partir de l'observation d'un jeu d'une dizaine d'oasis prises dans les conditions les plus diverses en Tunisie, en tenant compte de la variabilité des environnements (littoral, montagne, chott...) et des pratiques agricoles (oasis ancienne, nouvelle, palmiers centrée ou non). Après ce seuillage, les régions ainsi extraites ont été confrontées aux connaissances des différents experts sollicités, ainsi qu'aux données dont disposait le CRDA de Tozeur. Les premiers résultats obtenus sont très encourageants car ils ont permis de corriger certaines erreurs de la première version de la carte agricole. Ils permettent aussi de suivre l'étendue des principaux drains qui sortent des périmètres irrigués à travers la végétation naturelle qui s'y développe, mais sans pouvoir pour autant la séparer des plantations agricoles, du moins pour l'instant. Les prochains travaux envisagés devraient porter sur l'hétérogénéité intra-périmètre irrigué : peut-on extraire de l'information pertinente à l'intérieur même des périmètres irrigués toujours à partir des images satellites ?

*Eric Delaître - Equipe AIMS - UMR ESPACE-DEV - IRD*



*Secteur traditionnel de l'oasis de Nafta (Tunisie)*



*Exemple de périmètres irrigués oasiens, dans la région de Nafta (Tunisie), extraits à partir d'une image Landsat TM5 du 20/06/2011. © E. Delaître*

<sup>1</sup> La carte agricole comprend des informations (surfaces...) sur les grands types de culture, les infrastructures, les ressources en eau et en sol, et inclut les zones de parcours pour les troupeaux.



## Autres événements externes



### Les auditeurs du mastère spécialisé «Systèmes d'informations localisées pour l'aménagement des territoires» présentent le Géoséminaire 2014

Le septième **Géoséminaire SILAT** a eu lieu le 25 février 2014 à Montpellier SupAgro sur le thème : « Les données géographiques : qualité et conditions d'usage ».

La qualité des données géographiques constitue un enjeu essentiel ainsi qu'une responsabilité incontournable pour les acteurs de la filière géomatique (producteurs, diffuseurs, utilisateurs). Dans un contexte de développement accéléré des usages de l'information géographique, le séminaire a abordé les questions suivantes :

« Comment qualifier, évaluer et suivre la qualité des données

géographiques produites et utilisées ? »

«Comment les acteurs de la filière géomatique intègrent-ils la préoccupation de la qualité des données dans la gestion de projets complexes et d'infrastructures de données géographiques ainsi que dans leurs politiques de diffusion ?»

Le projet GEOSUD a été pris en compte lors de la table ronde.

#### Pour en savoir plus :

<http://geoseminaire2014.teledetection.fr/>

### Pôle Thématique Surfaces continentales THEIA

Le **Pôle THEIA** a organisé une réunion le 5 février à la Maison de la Télédétection à Montpellier pour définir les missions et objectifs des centres d'expertises scientifiques (CES). Les CES sont des laboratoires ou regroupements de laboratoires menant des travaux de recherche et développant des méthodes innovantes autour des données satellitaires sur des problématiques Surfaces Continentales. Ils contribueront dans le cadre de THEIA à mettre en réseau et fédérer les acteurs scientifiques autour de champs thématiques (agriculture, forêt, biodiversité, urbain, littoral, échanges surface/atmosphère ...). Leur mission est également d'animer dans les régions les échanges au sein de la communauté scientifique, et entre communauté scientifique et communauté des acteurs de la gestion des territoires.

### Réunion du CEOS - 15-19 septembre 2014 - Montpellier

Le CNRS organise à Montpellier du 15 au 19 septembre 2014 un séminaire de la *Strategic Implementation Team* (SIT) du CEOS (*Committee of Earth Observations Satellites*). Cette structure regroupe les principales agences spatiales mondiales. Cet événement sera l'occasion de présenter les dynamiques françaises qui se développent autour du projet GEOSUD et du Pôle THEIA.

#### Les 8<sup>èmes</sup> Rencontres des dynamiques régionales en information géographique

Les 5 et 6 juin à Ajaccio

L'AFIGEO (Association Française pour l'information Géographique), membre de l'Equipex GEOSUD, et la Collectivité territoriale de Corse organisent les 8<sup>èmes</sup> Rencontres des dynamiques régionales en information géographique, sur le thème : « 2014 : pour une politique géonumérique innovante des territoires ! ». Articulées autour de conférences plénières, tables rondes et ateliers thématiques, ces journées se dérouleront les 5 et 6 juin 2014, au palais des congrès d'Ajaccio, Corse. <http://dynamiques-regionales.corse.fr/>

### Pléiades Days

Les journées **Pléiades 2014** organisées par le CNES ont eu lieu les 1-2-3 avril 2014 au Centre de Congrès P. Baudis à Toulouse. Leur objectif était de présenter les résultats des 130 études menées avec les données à haute résolution spatiale de la constellation Pléiades, dans le cadre du programme d'accompagnement ORFEO.

Ces démonstrations visaient à sensibiliser les utilisateurs sur les caractéristiques du système Pléiades, fonctionnel depuis la mi 2012, à en démontrer les potentialités pour différentes thématiques et à en promouvoir l'utilisation.

La perspective d'une filière institutionnelle nationale en télédétection spatiale dans le cadre du Pôle THEIA a été présentée lors de la table ronde finale.

### Séminaire «L'imagerie et le positionnement par satellites, outils au service des politiques publiques»

Le Commissariat général au développement durable, Direction de la Recherche et de l'Innovation du ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie (MEDDE), a organisé un séminaire de sensibilisation sur « L'imagerie et le positionnement par satellites, outils au service des politiques publiques » les 24 et 25 mars 2014 à Lyon (Espace Tête d'Or). Le projet GEOSUD y a été présenté.

#### PORTAIL GEOSUD - Informations pratiques

Lors de tout contact auprès de GEOSUD, merci de préciser votre nom et d'indiquer l'organisme adhérent.

Dans le cadre d'un support technique, merci de décrire le type des images GEOSUD traitées et le détail des traitements appliqués...

- **Assistance adhésion** : [contact.adhesion@equipex-geosud.fr](mailto:contact.adhesion@equipex-geosud.fr)
- **Demande d'images** : [imagerie.satellitaire@teledetection.fr](mailto:imagerie.satellitaire@teledetection.fr)
- **Assistance technique** (utilisation des images) : [support-geosud@teledetection.fr](mailto:support-geosud@teledetection.fr)
- **Service logiciel - licence multi-utilisateurs** (demande de jeton) : [licences-geosud@teledetection.fr](mailto:licences-geosud@teledetection.fr)