

L'édito

Lors de la parution de la première newsletter, vous avez été nombreux à nous faire part de votre intérêt pour cette initiative et à nous conforter dans la démarche ainsi entamée pour une meilleure promotion du programme Kalideos.

Au menu de ce deuxième numéro, vous trouverez un article consacré aux méthodes et outils utilisés pour le prétraitement géométrique et radiométrique appliqués aux images satellitaires avant leur intégration dans les bases de données Kalideos et la présentation des résultats relatifs au suivi de l'érosion du littoral aquitain par télédétection, obtenus par l'équipe mixte BRGM-EPOC-GEO Transfert

Toute l'équipe Kalideos vous présente ses meilleurs vœux en espérant vous retrouver et accompagner vos travaux tout au long de cette année 2009.

En bref

A la demande du CNES, l'IGN a accepté de devenir partenaire du programme Kalideos et d'alimenter ce dernier avec ses propres bases de données. Cette collaboration, dont le périmètre exact sera défini au cours du premier trimestre 2009, offrira l'occasion de lancer de nouvelles applications en concertation avec les équipes de chercheurs impliquées dans le programme.

Le site Web Kalideos fait actuellement l'objet d'une refonte complète liée à la mise en place du système de gestion de contenu (SGC) SPIP dédié à la publication pour Internet. Vous pourrez prochainement découvrir le nouveau design du site, ainsi que toutes les données acquises ou prétraitées récemment qui y seront insérées à cette occasion.

Les premières scènes TerraSAR-X acquises sur le site Kalideos Ile-Réunion vont servir à poursuivre des travaux en cours portant sur le suivi de l'agriculture en milieu tropical et la surveillance des volcans. Les résultats de leur exploitation sont attendus d'ici quelques mois, la programmation des prises de vues se poursuivant elle-même sur toute la période 2009-2010.

DU COMPTE NUMÉRIQUE À LA MESURE PHYSIQUE, L'HISTOIRE DU PIXEL KALIDEOS

Avant d'intégrer les bases de données Kalideos, les produits Spot, livrés par Spot Image en niveau 1A, sont orthorectifiés et subissent des **traitements radiométriques** pour assurer une qualité optimale. Ces traitements consistent à convertir les comptes numériques fournis par le capteur en grandeurs physiques et à restituer la contribution propre à la surface par correction des effets de l'atmosphère.

A partir du modèle radiométrique de l'instrument, les comptes numériques sont d'abord convertis en **réflectances** (grandeur physique normalisée de l'éclairement solaire). Les coefficients d'**étalonnage absolu** utilisés dans cette étape proviennent du suivi des capteurs Spot effectué par le CNES. L'inversion de la réflectance de surface (**TOC** pour Top Of Canopy) est faite ensuite par comparaison de la réflectance mesurée à des simulations au sommet de l'atmosphère (**TOA** pour Top Of Atmosphere), réalisées pour les conditions géométriques et atmosphériques de la mesure.

Les simulations sont réalisées à partir du logiciel **6S**, adapté pour produire directement une table d'inversion pour chacune des bandes spectrales Spot. L'élévation du terrain est prise en compte par la réalisation de simulations pour diverses altitudes, incluant une pondération de la pression atmosphérique et des quantités d'aérosols et de vapeur d'eau. L'état de l'atmosphère au moment de l'acquisition est quant à lui caractérisé à l'aide de sources météorologiques (NCEP pour la pression et l'humidité), de sources de données ozone (TOMS ou TOAST) et de données aérosols (SeaWIFs, Aeronet). A défaut, des valeurs climatologiques sont utilisées.

L'effet de ces traitements, visuellement immédiat, est jugé indispensable par les équipes scientifiques qui intègrent ces produits dans leurs applications.



Produit de niveau 1A

Orthoimage TOA

Orthoimage TOC

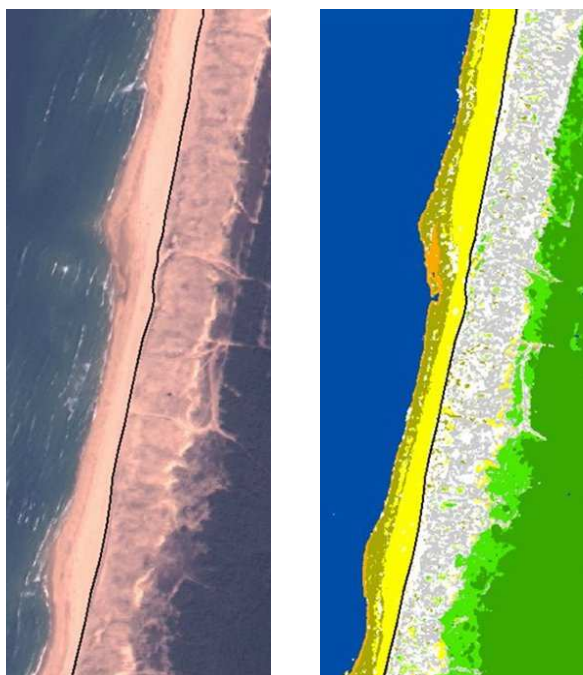
Les différentes étapes du traitement radiométrique d'une scène Spot (© CNES/Spot Image - Traitements CS-SI)

ÇA BOUGE AVEC FORMOSAT-2 DU CÔTÉ DU LITTORAL AQUITAIN

Dans le cadre de l'**Observatoire de la Côte Aquitaine (OCA)**, une étude spécifique, menée par le **BRGM** en collaboration avec **Géo-Transfert**, la cellule de valorisation de l'Université Bordeaux-I, a porté sur la détermination par télédétection des faciès géomorphologiques du système plage-dune.

L'objectif de cette étude était de définir une méthode de suivi de différents faciès sédimentaires et biologiques du système plage-dune caractérisant l'**avancée** et le **recul de la côte**, en particulier le pied de dune et l'interface dune/forêt. Habituellement réalisée par des levés de terrain de type GPS ou interprétation de photographies aériennes, cette opération présente des inconvénients par le coût de mise en œuvre à l'échelle des 270 km de la côte aquitaine. Une méthode mixte, combinant la précision des levés de terrain et la vision synoptique des images satellites à haute résolution, a donc été recherchée.

Un ensemble de 14 scènes **Formosat-2** ont ainsi été acquises les 26 et 27 août 2007, couvrant tout le littoral aquitain et partiellement pris en charge dans le cadre du programme Kalideos Littoral sur le périmètre du bassin d'Arcachon.



Cartographie du trait de côte par classification et analyse d'images Formosat-2
©NSPO/Spot Image - Traitements BRGM/Geo-Transfert

Ces images ont fait l'objet d'une classification supervisée. L'utilisation de jeux de parcelles d'entraînement, obtenus à l'aide de la méthode du recuit simulé, améliore les résultats cartographiques. Sur l'ensemble du littoral, à l'exception de la zone de Soulac, la classification est globalement performante sur les cibles choisies (forêt, dunes grise et blanche, banquette, haut de plage et bas de plage). **Jean-Francois Desprats** du BRGM et **Virginie Lafon** de Geo-Transfert confirment qu'on atteint une précision de **77,4 %** si l'on se limite aux trois grands ensembles plage, dune et forêt.

La détection du trait de côte est encore optimisée (**84,55 %**) en appliquant au préalable un filtrage de type Sobel sur les scènes Formosat-2. La précision de la cartographie du trait de côte obtenu par classification est de **6,2 m** et passe même à **5,3 m** avec l'utilisation du filtre de Sobel.

Une bonne nouvelle donc pour mesurer l'ampleur du déplacement du trait de côte et prévoir l'impact potentiel sur l'environnement et l'urbanisation du littoral. Tous les détails de cette étude sont directement accessibles sur le site de l'OCA (<http://littoral.aquitaine.fr>).

On en parle

- ▶ L'article *Rapid Urban Mapping Using SAR/Optical Imagery Synergy*, préparé par **Cristina Corbane** au sein de l'Unité Espace de l'IRD Montpellier et en collaboration avec le Cemagref, a été publié en novembre 2008 par la revue **Sensors** dans le numéro spécial *Synthetic Aperture Radar (SAR)*.
- ▶ **Mahmoud El Hajj** a brillamment soutenu sa thèse intitulée *Analyse et exploitation des séries temporelles d'images satellites acquises à haute résolution spatiale & fusion d'informations multi-sources pour le suivi des pratiques culturales* le 19 janvier 2009 à la Maison de la Télédétection à Montpellier. Ses travaux ont démontré l'intérêt du concept Kalideos pour la recherche scientifique et la possibilité d'évoluer à court ou moyen terme vers une utilisation opérationnelle de l'imagerie spatiale pour le suivi de l'agriculture en milieu tropical.
- ▶ Au cours de la **3^e Journée Utilisateurs Kalideos Littoral**, qui s'est tenue le 8 décembre dernier à Bordeaux dans les locaux de l'**UMR 5805 EPOC**, le développement de la base de données associée a été évoqué en détail et les travaux scientifiques de plusieurs équipes ont été présentés faisant état d'avancées significatives depuis un an.
- ▶ **Zarah Servadio**, du laboratoire Géosciences Réunion de l'Université de la Réunion, a présenté un poster intitulé *Preliminary results of lava flow mapping using remote sensing in Piton de la Fournaise, La Réunion island*, portant sur l'utilisation des données Spot de la base Kalideos Isle-Réunion, lors du 2^e colloque UseREST (USE of Remote Sensing Techniques for monitoring volcanoes and seismogenic areas), qui s'est tenu à Naples du 11 au 14 novembre 2008.

Kalideos Newsletter est un document préparé et édité par le CNES.

Directeur de publication : Sébastien GARRIGUES - Rédacteur en chef : Thierry RABAUTE

Comité de rédaction : Sébastien GARRIGUES, Stéphane MAY, Thierry RABAUTE, Sylvie MARZOCCHI-POLIZZI, Hélène DE BOISSEZON

Site Internet : <http://kalideos.cnes.fr>