

Potential of Pléiades mono- and tri-stereoscopic images for the agricultural mapping in Mayotte

Stéphane DUPUY^a, Camille LELONG^a, Stéphane MARTY^b,

^a CIRAD, UMR TETIS, F-34398, Montpellier, France - email : stephane.dupuy@cirad.fr

^b MINISTERE DE L'ALIMENTATION, DE L'AGRICULTURE ET DE LA FORET, DAAF de Mayotte, F-97600, Mamoudzou, France

In Mayotte, the agricultural land use is only partially known, due to very little GPS plot sampling, while an exhaustive mapping would be needed for decision support. Farms are very small (<0,5ha) and based on associated crops, orchards, and agroforestry. More than 40% of their production is for local livelihood. Pléiades' VHSR images thus appear as a relevant tool for the characterization of these production systems, provided that these images are acquired at different dates (dry season/rainy season) to better discriminate crops thanks to the agricultural calendar. Besides, the complexity of Mayotte's landscapes, dominated by the presence of various trees, requires developing a methodology which takes into account both the multi-temporal radiometry and the texture, but also the vegetation height. We therefore propose to test the capabilities of Pleiades' tri-stereoscopic mode to produce a reliable DSM usable in this context. The objective of this study is to assess the suitability of this type of data to a mapping base regularly updated.

No image acquisition attempt during the rainy season was successful because of the heavy cloud cover. Only two images were acquired, respectively in July 2012 and April 2013. This latest, acquired in tri- stereoscopic mode, was issued as raw data in August 2013 due to production problems. The relevance of these two dates is weak because April and July correspond to the same phenological period of the vegetation; so there is little information related to the cycle differentiation between species. Finally, one year apart does not represent sufficient development in terms of land cover nor land use dynamics.

Moreover, the data late provision did not allow us to achieve all the processes and get any result. The prospects of this study are thus to implement:

The assessment of the capacity of deriving the DSM from the tri- stereoscopic images and the validity of this product.

The production of a DEM derived from Pléiades-DSM, followed by the analysis of the coherence of the measured heights with those of the LiDAR-DSM acquired in 2008, and the suitability of this DEM to help producing the land use map.

The texture analysis characterizing Mayotte's large tree cover variety in terms of composition, structure, height or density of vegetation, and discriminating different wooded patterns on the image (e.g. natural forest, agroforestry plot, monospecific tree grove). We will thus integrate indices derived from the texture co-occurrence matrix, calculated on different spectral bands with various neighborhood sizes. We will analyze the choice of the relevant panchromatic/spectral bands for derivation, the most discriminating sizes, but also the most appropriate indices. However, anomalies due to equalization residues at Pleiades sensor strips produce vertical stripes in the texture images, which limit the use of Pleiades imagery for this type of process. These limits will be evaluated.

The object-oriented analysis (in eCognition Developer) to create a map of the agricultural land use by combining all the data described above.

Utilisation d'images Pléiades mono- et tri-stéréoscopiques pour cartographier les surfaces agricoles de Mayotte

Stéphane DUPUY^a, Camille LELONG^a, Stéphane MARTY^b,

^a CIRAD, UMR TETIS, F-34398, Montpellier, France - email : stephane.dupuy@cirad.fr

^b MINISTERE DE L'ALIMENTATION, DE L'AGRICULTURE ET DE LA FORET, DAAF de Mayotte, F-97600, Mamoudzou, France

La connaissance cartographique des surfaces cultivées à Mayotte est aujourd'hui très succincte, reposant essentiellement sur des relevés GPS qui ne couvrent qu'un échantillon limité de parcelles. Les exploitations y sont de petite taille (<0,5ha), composées de cultures associées, de vergers et d'agroforesterie, destinées à plus de 40% à l'autoconsommation. L'imagerie THRS Pléiades apparaît donc comme un outil adapté pour la caractérisation de ces systèmes de production, à condition d'acquérir ces images à différentes dates (saison sèche/saison des pluies) pour mieux discriminer les cultures. D'autre part, la complexité des paysages de Mayotte, dominés par la présence d'arbres très variés, nécessiterait de mettre au point une méthodologie prenant en compte à la fois la radiométrie multi temporelle et la texture, mais aussi la hauteur de la végétation. Nous nous proposons donc de tester les capacités du mode tri-stéréoscopique de Pléiades à produire un MNS fiable utilisable dans ce contexte. L'objectif de cette étude est d'évaluer l'adéquation de ces données à la réalisation d'une cartographie de base mise à jour régulièrement.

Aucune tentative d'acquisition en saison humide n'a été fructueuse en raison de la forte nébulosité. Seules 2 images ont été acquises, respectivement en juillet 2012 et avril 2013. Cette dernière image, acquise en mode tri-stéréoscopique, n'a été délivrée en version brute qu'en août 2013 en raison de problèmes de production. La pertinence de ce jeu de dates est faible car avril et juillet correspondent à la même période phénologique de la végétation; il n'y a donc pas suffisamment d'information liée aux différenciations de cycle entre espèces. Enfin, l'intervalle d'un an ne représente pas non plus suffisamment d'évolution du point de vue de la dynamique d'occupation ou usage du sol.

En outre, la mise à disposition tardive du dernier jeu de données ne nous a pas permis de terminer les traitements et d'obtenir un résultat. Les perspectives de cette étude sont donc:

L'évaluation de la capacité de production d'un MNS à partir des images tri-stéréoscopiques et de la validité de ce produit.

La production d'un MNH dérivé du MNS-Pléiades, suivi d'une vérification de la cohérence des hauteurs ainsi mesurées avec celles du MNS-LiDAR de 2008 et de la possibilité d'utilisation de ce MNH pour réaliser la carte d'occupation du sol.

L'analyse de texture permettant de caractériser la variété des couverts arborés de Mayotte en termes de composition, structure, hauteur, ou densité de végétation et de discriminer les différents massifs arborés (e.g. forêt naturelle, parcelle agroforestière, plantation monospécifique d'arbres). Nous intégrerons pour cela des indices de texture dérivés de la matrice de co-occurrence, calculés sur différentes bandes spectrales avec plusieurs tailles de voisinage. Nous analyserons le choix des bandes pertinentes, les tailles les plus adaptées mais aussi les indices les plus discriminants. Toutefois, des anomalies provenant des résidus d'égalisation dans les zones inter-barrettes du capteur Pléiades font apparaître des bandes verticales dans les images de texture, qui limitent la possibilité d'utilisation des images Pléiades pour ce type de traitement, à évaluer.

L'analyse orientée objet (sous eCognition Developer) permettant de réaliser une carte du parcellaire agricole en combinant toutes les données décrites ci-dessus.