

# **Evaluation des images radar ASAR-ENVISAT et PALSAR-ALOS pour le suivi des forêts du bassin du Congo.**

DIKONGO NDJOMBA Calvin, LARDEUX Cédric, ROUSSE Guillaume L, NEZRY Edmond, FRISON Pierre Louis, RUDANT Jean Paul  
3, rue Nelson Mandela 77420 CHAMPS sur MARNE (France)  
B.P : 3960 Libreville (Gabon)  
Mail: [calvindn@yahoo.fr](mailto:calvindn@yahoo.fr)

Situées en Afrique centrale dans la bande intertropicale, les forêts du bassin du Congo couvrent une superficie de plus de 2 000 000 ha étendue dans 6 pays à savoir : Le Gabon, le Cameroun, le Congo, la République Démocratique du Congo (RDC), la République Centrafricaine et la Guinée Equatoriale.

Ces forêts constituent le deuxième massif de forêts tropicales humides au monde après l'Amazonie ; ce qui suscite une attention toute particulière en ce moment où l'effet de serre évolue crescendo à travers le globe terrestre du fait de l'émission des gaz tels le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), le méthane (CH<sub>4</sub>), l'Oxyde nitreux (N<sub>2</sub>O), l'hydrofluorocarbones (HFC), l'hydrocarbure perfluoré (PFC), l'hexafluorure de soufre (SF<sub>6</sub>) etc....

La végétation a la capacité de fixer le carbone et donc de contribuer à la diminution des gaz à effet de serre. A l'inverse, l'exploitation forestière contribue largement à libérer le dioxyde de carbone donc à accroître considérablement son taux dans l'atmosphère.

A l'heure actuelle, la matière ligneuse constitue la seconde ressource économique, après les mines, des pays précités notamment au Gabon où l'exploitation forestière vient en seconde position derrière l'exploitation minière (pétrole et manganèse). Ainsi, plusieurs permis d'exploitation forestière ont été alloués aux exploitants forestiers qui souvent exploitent le bois sans respecter les règles de l'art. Cet état de choses perdure depuis des décennies.

Le contexte régional évoqué précédemment rend donc nécessaire la surveillance de l'état des forêts du bassin du Congo. Compte tenu de la vaste étendue couverte par ces forêts, l'utilisation des données satellitales s'impose naturellement pour le suivi de leurs évolutions temporelles. Plusieurs cartes ont déjà été réalisées au cours des années 90 et début 2000 grâce aux images optiques Landsat et Modis, bien que la qualité des images optiques disponibles aient été très souvent dégradée du fait des conditions climatiques (existence régulière d'une dense couverture nuageuse). Les images radar disponibles pendant cette période, jugées moins lisibles ont été relativement moins utilisées par les centres de cartographie, malgré leur capacité à opérer au travers des nuages.

Depuis 2007, les caractéristiques techniques des images radar disponibles ont subi une forte évolution avec l'apparition de données pleinement polarimétrique en bande L et de la très haute résolution spatiale en bande X. Dans le cadre d'un projet soutenu par l'Agence Spatiale Européenne (Projet AO-3736) dédié à l'observation des forêts de la ceinture tropicale, nous avons pu disposer d'images radar des capteurs ASAR (opérant sur le satellite européen ENVISAT) et PALSAR (opérant sur le satellite japonais ALOS). Ces capteurs fournissent des images de caractéristiques différentes en terme de longueur d'onde et de polarisation. ASAR-ENVISAT travaille en bande C ( $\lambda=6\text{cm}$ ), pour l'essentiel dans un mode monopolarisation HH ou VV, alors que PALSAR-ALOS fournit des images en pleine polarisation (intensité et différence de phase des polarisations HH, HV, VV) en bande L (25 cm) avec une résolution de l'ordre de 20-25 m et des images mono polarisation et polarisation duale (intensité et différence de phase des polarisations HH, HV) avec une résolution améliorée.

Afin d'évaluer la capacité des capteurs et images précités à permettre le suivi de l'écosystème forestier du bassin du Congo, nous avons pu réunir une grande variété de ces images sur deux sites test ; l'un au Gabon, la forêt classée de la Mondah au nord de Libreville (coordonnées :  $\lambda = 09^{\circ},3$  E,  $\phi = 00^{\circ},5$  N ; datum : WGS 84) ; l'autre en République Démocratique du Congo, dans la réserve de TUMBA-LEDIIMA près du fleuve CONGO (coordonnées :  $\lambda = 17^{\circ},2$  E,  $\phi = 01^{\circ},5$  S ; datum : WGS 84).

L'évaluation a été menée par comparaison avec des données externes (relevés de terrain, rares images optiques disponibles, cartographie existante,..) et elle démontre que la combinaison des longueurs d'onde en bande C et L, associée aux indicateurs polarimétriques en bande L s'avère d'une grande richesse informative en terme de discrimination de la surface imagée.

Cette évaluation révèle un avantage significatif pour la cartographie dans des thématiques variées, en particulier le suivi des couverts forestiers.