

Analyse de texture et classification d'image RSO pour la détection et l'estimation des classes catégorielles de la mangrove littorale camerounaise

FOTSING Janvier§, TONYE Emmanuel§, RUDANT Jean Paul§§ et KANAA Thomas F. N.§
§ Laboratoire d'Electronique et de Traitement du Signal (LETS),
Ecole Nationale Supérieure Polytechnique de Yaoundé,
E-mail : jfotsing@gmail.com / tonyee@hotmail.com / t_kanaa@yahoo.fr
§§ Laboratoire des Géomatériaux, Université de Marne-La-Vallée, Institut Francilien des
Géosciences,

E-mail : rudant@univ-mlv.fr

Mots-clés : Télédétection, carte thématique, classification non supervisée, image RSO, analyse de texture.

Résumé

L'approche de la télédétection pour l'étude et la cartographie des mangroves ainsi que des écosystèmes littoraux vise à compléter la connaissance du terrain par la vision synoptique et plus étendue que fournit l'imagerie satellitaire. Toutes activités naturelles ou anthropiques peuvent être mieux suivies par la télédétection afin de produire des cartes d'occupation du sol et de déterminer les superficies et les taux de changements des phénomènes. Les objectifs de cette étude sont d'identifier les principaux groupements végétaux qui peuplent la mangrove littorale camerounaise à partir d'une image radar à synthèse d'ouverture (RSO) d'ERS-1 par un processus de classification non supervisée et en utilisant un paramètre statistique d'analyse de texture; puis de cartographier et évaluer les superficies des différentes unités de végétation dans une perspective de suivie dynamique de cette « réserve naturelle ». Le résultat essentiel est une carte thématique avec quatorze groupements dont douze groupements végétaux et les deux autres ayant trait à l'eau. Les peuplements forestiers représentent environ plus de 70,09% de la végétation de la mangrove étudiée ; les peuplements arbustifs oscillent autour de 17,39% et la végétation herbacée environ 10,52%. La superficie totale de la mangrove étudiée avoisine 4.75 km². L'intérêt de cette étude est ainsi de montrer la possibilité d'observer l'évolution de la mangrove au fil du temps à l'aide des données de télédétection, facilitant par le fait même une suivie permanente et éventuellement une évaluation prospective de dommages sur le littoral dans la perspective du réchauffement climatique.

1. Introduction

La mangrove est le seul écosystème forestier se développant dans la zone de balancement des marées des régions intertropicales. Elle y occupe 75% des lignes de côte. Depuis une vingtaine d'années, même si le travail de terrain en mangrove reste très difficile, des travaux scientifiques ont mis en évidence leur importance écologique et économique. L'intérêt de la zone d'étude est qu'elle renferme des peuplements géographiquement protégés, situés dans une zone faiblement peuplée.

L'enjeu de cet article est de détecter et de quantifier les classes catégorielles qui peuplent la mangrove littorale camerounaise à partir d'image RSO dans une perspective de suivie dynamique de cette « réserve naturelle ». Cette étude permettrait aussi d'actualiser

l'information fournie par des cartes géographiques, généralement anciennes. Pour l'extraction des différentes classes d'occupations, nous proposons le concept de détection « de modes et vallées » d'histogrammes d'images RSO dans un processus de classification non supervisée, en utilisant un paramètre statistique d'analyse de texture.

Plusieurs méthodes d'analyse de texture existent et peuvent être classées en deux grandes catégories : les méthodes structurales et les méthodes statistiques (Haralick et al. 1979). Pour l'évaluation des paramètres de texture, nous utilisons l'approche préconisée par Akono et al. (2005) sélectionnée de par son gain en temps d'exécution et en espace mémoire de l'ordinateur.

Nous présenterons dans les lignes qui suivent la méthodologie adoptée suivie par l'expérimentation et terminerons par la présentation du résultat.

2. Méthodologie

2.1. Analyse et choix des paramètres statistiques de texture

Le critère de sélection d'un paramètre de texture d'Haralick et al.(1979) utilisé ici est principalement l'aptitude du paramètre à rehausser les discontinuités-images dans une image RSO. Au vue de ce critère le paramètre Moyenne a été retenu.

2.2. Détection des modes et vallées de l'histogramme

L'image de texture obtenue à partir du paramètre de texture sélectionné est modélisée par une « signature texturale » elle-même aussi modélisée par un vecteur caractéristique dont les composantes constituent les seuils de classification

2.3. Algorithme de classification

Un algorithme de classification par l'approche de détection des modes et vallées de l'histogramme est proposé.

3. Expérimentation

La méthodologie proposée ici est mise en œuvre à travers différents algorithmes écrits dans le langage de programmation C++. Comme cadre applicatif, nous avons utilisé l'image RSO (figure1) acquise sur la mangrove littorale camerounaise en 1994.

4. Résultat

Le résultat de l'étude est la carte thématique représentée sur la figure 2.

5. Conclusion

Les objectifs de cette étude étaient d'identifier les principaux groupements végétaux qui peuplent la mangrove littorale camerounaise à partir d'une image radar à synthèse d'ouverture (RSO) d'ERS-1 par un processus de classification non supervisée en utilisant un paramètre statistique d'analyse de texture; puis de cartographier et évaluer la superficie des différentes unités de végétation afin de suivre les changements des phénomènes au fil du temps. Le résultat essentiel est une carte thématique avec quatorze groupements dont douze groupements végétaux et les deux autres ayant trait à l'eau. Les peuplements forestiers représentent environ plus de 70,09% de la végétation de la mangrove étudiée ; les peuplements arbustifs oscillent autour de 17,39% et la végétation herbacée environ 10,52%. Le résultat ainsi obtenu à base d'une image satellitaire RSO montre la pertinence de la télédétection radar dans cette partie du globe où la couverture nuageuse est quasi permanente et rendant difficile l'utilisation des images optiques. Pour être exhaustif, une série d'images RSO multi date auraient permis d'étudier l'évolution des changements des différentes classes

identifiées, renseigner sur le sens d'évolution des espèces et ainsi mesurer avec beaucoup de précision l'impact du réchauffement climatique.

Une perspective consisterait à combiner toutes les directions et plusieurs paramètres de texture ainsi que tous les ordres possibles afin d'être exhaustif dans la conservation des informations.

6. Bibliographie

AKONO, A., TALLA TANKAM, N., TONYE, E. et NZEPA, C. 2005, Nouvel algorithme d'évaluation des paramètres de texture d'ordre n sur la classification de l'occupation des sols de la région volcanique du Mont Cameroun. *Téledétection*, vol 5, N° 1, 2, 3, pp 227-244.

HARALICK, R.M., 1979, Statistical and structural approaches to texture. *Proceedings of the IEEE*, Vol. 67, n°5, pp. 786-804.

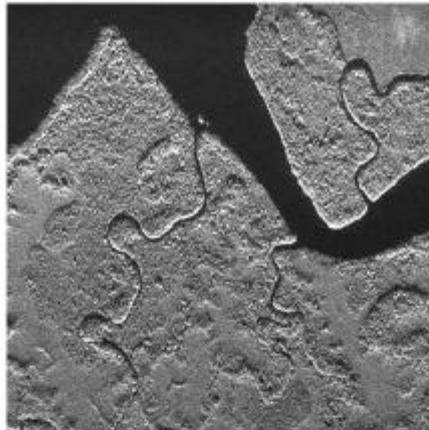


Figure 1 : Image originale du site d'étude

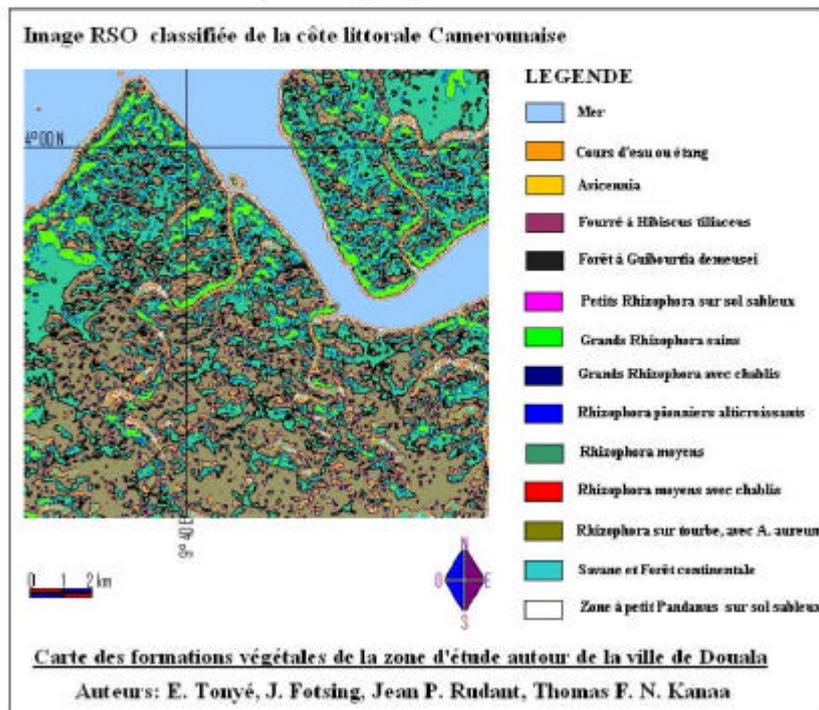


Figure 2 : Image classifiée du site d'étude