

# **Pénurie d'eau dans la ville de Mbouda (Ouest-Cameroun) comme une conséquence des changements d'utilisation du sol sur le bassin versant de la rivière Tsedeng : étude par traitement de MNT et classification par segmentation multispectrale d'image multitemporelles**

NGOUANET Chrétien§, YEMMAFOUO Aristide§§, TEPOULE NGUEKE J.O.§§ ,  
KUETE Martin§§

§ Institut National de Cartographie, BP 157, Yaoundé Cameroun, [chnngouanet@yahoo.fr](mailto:chnngouanet@yahoo.fr),

§§ Université de Dschang, BP 49, Dschang – Cameroun

Mots-clés: Bassin versant, MNT, segmentation multispectrale, pénurie d'eau, Mbouda.

## ● **La pénurie d'eau dans la ville de Mbouda**

La ville de Mbouda est située sur les pentes orientales des monts Bamboutos sur les hautes terres de l'Ouest du Cameroun. Elle compte de nos jours près de 80 000 âmes et comme bien d'autres villes du Cameroun, elle a vu sa population doubler en moins de 20 ans, à cause du fort taux de natalité mais surtout les effets néfastes de la crise économique qui poussent les populations à l'exode rural. Le problème qui se pose est que cette forte croissance démographique ne s'accompagne d'infrastructures adéquates et très vite, dans tous les secteurs socio-économiques, on se trouve à l'étroit. C'est le cas de l'eau potable. Chaque année, pendant une bonne partie de la saison sèche, les populations vivent le calvaire de la pénurie d'eau. Le véritable problème c'est que le petit barrage situé dans le village Balatchi à une dizaine de km de la ville sur les flancs du Mont Bamboutos (figure 1) était aménagé pour satisfaire les besoins d'une population de 40 000 habitants. En dépit du fait que ce chiffre a pratiquement doublé, les ressources en eau dans ce barrage sont en nette diminution au fil des années. Qu'est-ce qui justifie cette situation? Les différentes parades des autorités de la ville, notamment les coupures rotatives programmées à travers les différents quartiers urbains sont loin de résoudre le problème de ces populations qui ne manquent pas quelques fois de crier au ras de bol.

C'est dans cette mouvance que nous avons inscrit cette question dans le cadre du programme Tiger de l'Agence Spatiale Européenne. Ce programme a pour but d'assister les pays africains à surmonter les problèmes rencontrés dans la collecte, l'analyse et la diffusion de géo-informations liées à l'eau en exploitant les avantages de la technologie de l'observation de la terre. La préoccupation principale est celle de savoir le rôle de la télédétection dans la compréhension de la diminution des ressources en eau dans le bassin versant de Tsedeng

## ● **Contribution de la télédétection**

Le premier travail a consisté à générer un MNT rendre compte de la topographie et extraire automatiquement le bassin versant amont du barrage. Pour ce faire nous avons utilisé une scène ASTER en nous servant sur cinq points d'appui au sol mesurés au GPS de précision. Le MNT a été généré et la visualisation en 3D (figure 2) ainsi que le calcul des pentes permettent de mieux appréhender ce relief dans l'ensemble très heurté.

Dans le but de comprendre la dynamique paysagère des 20 dernières années, nous avons sélectionné et classifié une image Landsat 5 de février 1988 et une image Spot4-HRVIR de février 2007. La classification est un exercice complexe, surtout quand on l'aborde dans un contexte de grande variabilité spatiale des objets dans les hautes terres de l'Ouest. Les techniques de classification supervisées couramment utilisées (maximum de vraisemblance, distance minimale, ...) sont basées uniquement sur les valeurs du pixel pris individuellement

à travers les bandes spectrales. Elles nous ont offert des résultats assez loin de la réalité de terrain, mélangeant à la fois habitat, sol nu et affleurement rocheux. La segmentation multispectrale se démarque de ces dernières par sa capacité à prendre en considération en plus des valeurs numériques des pixels la texture, la forme de , l'objet, la moyenne et covariance dans de petites régions dont la taille minimale est définie au préalable. Nous avons utilisé dans ce cadre la technique de segmentation multispectrale d'image qui consiste en la division de l'image en régions ou en catégories, chacune correspondant à différents types d'objets ou des parties des ces types d'objets (Glasbey and Horgan, 1995). De la sorte, les pixels de mêmes caractéristiques sont connectés entre eux et forment des régions qui les différencient des autres pixels voisins aux propriétés dissimilaires connectés à d'autres régions.

Visuellement, on note déjà un grand changement entre la situation en 1988 (figure 3) et celle de 2007 (figure 4). La carte de synthèse (figure 5) présente la distribution spatiale des différentes évolutions. La distribution statistique que la zone de végétation permanente a diminué de 36 % et que la superficie de sol nue a augmenté de 67 %. Sur le terrain, les données sont confirmées car l'activité maraîchère s'est intensément développée le long du cours d'eau à la faveur d'une ONG qui leur enseigne diverses techniques en la matière. Désormais l'eau du barrage doit se distribuer entre plusieurs acteurs à intérêts divergents.

## ● Conclusion

La pénurie d'eau à Mbouda est exacerbée par les changements d'utilisation du sol opérés ces dernières années dans le bassin versant de Tsedeng, en amont du barrage. L'importance du MNT se révèle encore plus en zone montagneuse où elle constitue un facteur capital de l'occupation et de l'aménagement de l'espace. Ma classification par segmentation multispectrale s'avère très efficace pour la classification des objets à forte similarité d'intensité.

## ● Bibliographie

- BOUNOU B., 2003, *Analyse géomatique de la croissance spatiale de Mbouda*, mémoire de maîtrise de géographie, université de Ngaoundéré, 111 p.
- GLASBEY C.A. & HORGAN G.W., 1995, *Image analysis for biological sciences*. Chichester; New York; J.Wiley.
- HIRANO A., WELCH R. and HAROLD 2003: Mapping from ASTER stereo image data: DEM validation and accuracy assessment. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing* N°57, 356-370.
- KUETE Martin Mylord, 2002, Commune rurale de Mbouda : plan de développement stratégique (2002-2008), 27p.
- MATHER P M., 2004, *Computer Processing of Remotely-Sensed Images: an introduction*. 3rd Edition, John Wiley and Sons, Chichester England, 324p.
- NEUBERT M., HEROLD H. and MAINEL G. 2006: Evaluation of remote sensing image segmentation quality – further results and concepts. Publication of Leibniz Institute of Ecological and Regional Development, available on this website: [http://www2.ioer.de/recherche/pdf/2006\\_neubert\\_obia.pdf](http://www2.ioer.de/recherche/pdf/2006_neubert_obia.pdf); accédé le 06/06/2007
- NGOUANET C. 2006, Contribution of the Space Technology to the study of Landcover change and Mass Movement in the Western Slopes of Bamboutos Mountains (Western Highlands of Cameroon. Tiger Workshop, 20th – 21st Nov., 2006, Cape-Town (Bellville), South Africa.
- NGOUANET C., 2005, Contribution de la télédétection et du MNT à l'étude de la dynamique des paysages sur la bordure ouest et sud-ouest du plateau Bamiléké (hautes terres de l'Ouest du Cameroun). Workshop International Information Spatiale et Développement Durable, Rabat, Maroc, 14-16 nov. 2005

- NOFIELE D., 1973, Mbouda : étude géographique. DES de géographie, université de Yaoundé,  
140 p.
- TEPOULE Nguéke J. O. 2007, Conquête et mise en valeur des sols marginaux montagnards : cas des andosols lithique des versants sud des monts Bamboutos, thèse de master de géographie, université de Dschang, 137p.
- YEMMAFOUO A., 2007, Pratiques foncières et dynamiques des paysages périurbains de Mbouda: une contribution à l'étude des mutations spatiales autour des villes moyennes de l'Ouest-Cameroun. Thèse de Doctorat/Ph.D, université de Dschang, 375p.