

Utilisation du SIG pour une réorganisation urbaine du centre-ville de Mbalmayo au Cameroun

André Marie MEVOA¹, Coovi Aimé Bernadin TOHOZIN^{2*} et Inoussa TOKO MOUHAMADOU³

¹ *Direction du cadastre, Yaoundé, Cameroun*

² *RECTAS, Département de Cartographie, Obafemi Awolowo University Campus, Off Road1, PMB 5545, Ile-Ife, Osun State, Nigéria*

³ *RECTAS, Département des SIG, Obafemi Awolowo University Campus, Off Road1, PMB 5545, Ile-Ife, Osun State, Nigéria*

* Correspondance, courriel : tohozin2003@yahoo.fr

Résumé

Comme dans la plupart des cités africaines, la ville de Mbalmayo au Cameroun a évolué de façon anarchique. On note la naissance des quartiers non-urbanisés qui se sont surtout installés dans des zones vulnérables (marécageuses et inondables). Il est question dans cette étude de contribuer à l'aménagement de la ville en suggérant la restructuration du Centre-ville. Pour atteindre ces objectifs, une approche intégrant les techniques des systèmes d'informations géographiques (SIG) a été développée. Différentes fonctions basées sur les analyses de proximité ont été utilisées. Des résultats, il ressort un plan de restructuration des routes, du chemin de fer, des bâtis et des cours d'eaux. Un nombre important de bâtiments situés dans les emprises de ces éléments et infrastructures ont été identifiés. Ce travail a permis aussi la réalisation d'une mappe foncière qui est un instrument capital en matière Cadastre. On peut retenir que le SIG a joué un rôle primordial dans cette étude de réorganisation à Mbalmayo.

Mots-clés : *mappe foncière, restructuration, SIG, télédétection, Mbalmayo, Cameroun.*

Abstract

Use of GIS for an urban reorganization of the central-town of Mbalmayo in Cameroon

Like in the majority of African cities, Mbalmayo town in Cameroun moved in an anarchistic way. One notes the birth of unorganized quarters which especially moved into vulnerable zones (swampy and easily flooded). The issue of this study is to contribute to the management of the town by suggesting the reorganization of the central-town. To achieve these goals, an approach integrating the techniques of Geographical Information Systems (GIS) was developed. Various functions based on proximity analysis were used. From results, it arises a restructuring plan of roads, railroad, settlements and streams. A significant number of buildings located in the influences of these elements and infrastructures were identified. This work also allowed the realization of a land map which is a capital instrument of cadastral matter. One can retain that GIS played a paramount role in this study of reorganization in Mbalmayo.

Keywords : *land Map, reorganization, GIS, remote sensing, Mbalmayo, Cameroon.*

1. Introduction

Aujourd'hui, avec plus de la moitié de la population planétaire vivant dans les milieux urbains, l'humanité se trouve face à un moment à la fois historique et critique. La concentration sans précédent des populations et des ressources dans les villes a ouvert la porte à la fois à de nouvelles possibilités mais aussi à des défis pour le développement [1]. L'urbanisation de la planète se présente depuis la fin du siècle dernier comme un phénomène irréversible. Pour bien prendre la mesure de ce fait urbain, rappelons qu'en 1950, moins d'un tiers seulement de la population mondiale était urbaine, soit 740 millions de citadins pour environ 1,8 milliard de ruraux [2]. De nos jours, on estime à 3,3 milliards (soit plus de la moitié de la population mondiale), le nombre d'urbains dans le monde. Et on estime couramment que d'ici 2030, ce chiffre avoisinera les 5 milliards, sous l'hypothèse que chaque jour près de 180.000 personnes viennent accroître la population urbaine [3]. Plus encore que ces chiffres globaux, ce qui frappe c'est le processus d'urbanisation extraordinairement rapide des pays en développement, notamment de l'Afrique. De fait, l'urbanisation de l'Afrique (comprise ici comme l'accroissement de la proportion urbaine de la population) se présente comme le changement le plus préoccupant car rurale à plus de 80% en 1960 [4], l'Afrique est aujourd'hui urbanisée à près de 52%. Et on estime qu'en 2030, le continent affichera un taux de 80% [3].

Si en Afrique subsaharienne cette croissance urbaine paraît préoccupante, c'est sans doute en raison de son caractère non planifié. En effet, la poussée démographique générale des villes africaines liée aux effets conjugués de l'exode rural et de l'excédent naturel, s'est traduite par une extension démesurée des villes [5]. Parallèlement à cet étalement spatial, on voit surgir sans contrôle ni assistance technique, des quartiers d'accueil aux densités humaines très élevées. Dans la ville de Mbalmayo au Cameroun, ce type d'aménagements spontanés et anarchiques parsème presque tout l'espace urbain [6]. Le présent travail vise principalement à saisir la logique de formation de tels espaces et d'en présenter les différents faciès. Compte tenu de l'importance, de la complexité et de l'ancienneté du réseau routier et de l'occupation de l'espace hydrographique, il y a nécessité de développer une politique globale de prévention qui permettra la programmation des mesures de restructuration, de planification, de réhabilitation et de restauration. Selon [7], le développement anarchique débouche sur des problèmes multiples qui sont inter liés et aux conséquences souvent très nombreuses et fâcheuses (promiscuité, délinquance, insécurité etc.). Il est intéressant de noter que le relief de la ville ne constitue pas une contrainte à son urbanisation. Ainsi, les espaces « inconstructibles », pentus (plus de 30 %) et marécageux sont densément bâtis [8]. Ces espaces à risques sont des lieux de prédilection des établissements de l'habitat informel.

Dans l'espace urbain, les espaces centraux présentent une situation à part du point de vue des espaces publics. La voirie y doit à la fois supporter la circulation automobile et accueillir une intense fréquentation piétonne, habitants de la ville-centre ou autres citadins venus travailler ou consommer. L'hydrographie doit servir à diverses activités allant de la pêche, de l'irrigation, etc. Ces espaces publics ont pour la plupart un statut clair : ils appartiennent au domaine public [9]. La présente étude se propose d'étudier la restructuration dans la ville de Mbalmayo. La nécessité de déconcentrer les quartiers en ouvrant des nouvelles voies et réorienter les nouveaux projets de reconstruction devient de plus en plus incontournable. Cette étude vise à mettre en place une base de données géo spatiales pouvant aider les autorités de la municipalité et autres acteurs de développement urbains pour une gestion efficace de l'espace. Il s'agit de manière spécifique, de produire un plan de restructuration des quartiers afin de proposer une mappe foncière. Le travail est structuré en trois parties essentielles : le site de recherche ; le matériel et les méthodes, puis les résultats et discussion.

2. Situation géographique du secteur d'étude

Limitée au nord et à l'Est par l'arrondissement de la Mefou et afamba, au Sud par celui de Nkolmetet et à l'Ouest par l'arrondissement de Ngoumou, la ville de Mbalmayo est située entre 3° 29' 40" à 3° 32' 12" de latitude nord et de 11° 29' 06" et 11° 31' 49" de longitude est. Ses quartiers s'étendent sur la rive nord et sud du fleuve Nyong. Elle couvre une superficie de 700 ha environs (*Figure 1*).

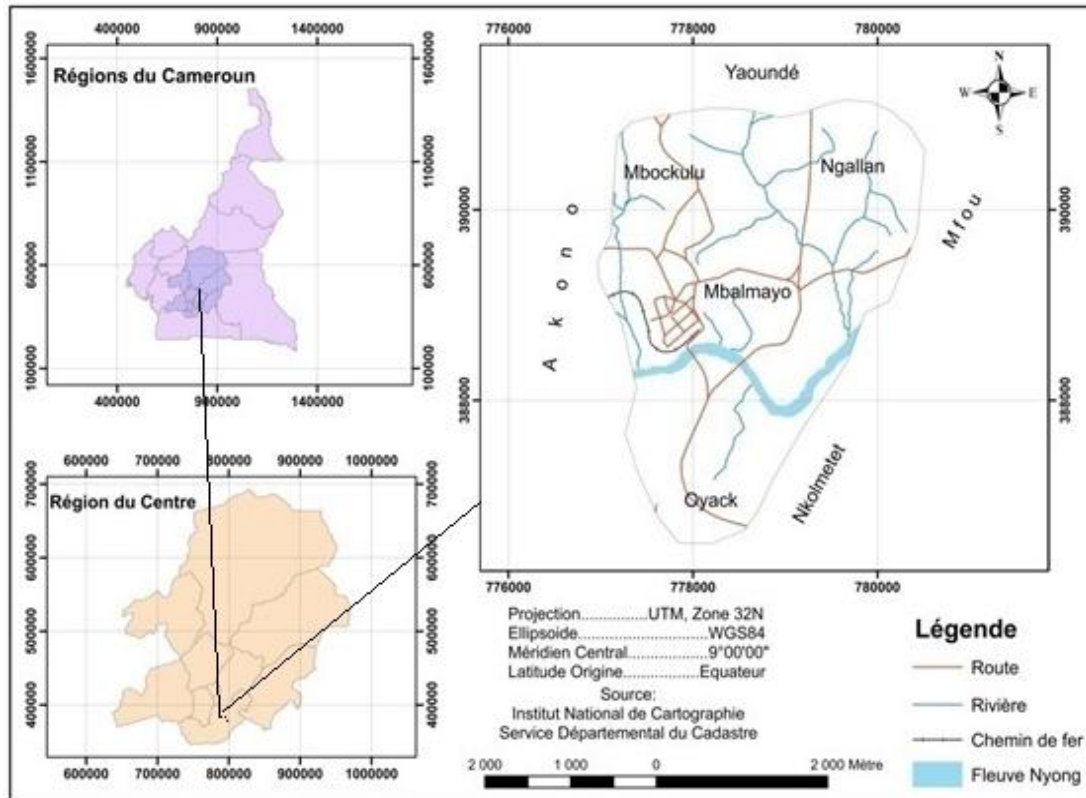


Figure 1 : Présentation de la zone d'étude

La ville présente un relief à l'aspect collinaire relativement aéré, les collines aux sommets arrondis ne dépassent pas souvent les 650 m d'altitude. Quant aux talwegs, ils sont peu encaissés et relativement larges (atteignant parfois 400 m autour des cours d'eau principaux). Les versants de collines présentent généralement des pentes peu abruptes [6].

3. Matériel et méthodes

3-1. Matériel

Le matériel le plus important utilisé dans le cadre de cette étude se repose sur le logiciel de traitement d'image (ILWIS 3.3) et le logiciel d'analyse SIG (ArcGIS 9.3). Un GPS d'une bonne précision planimétrique a été utilisé. Ces logiciels ont été utilisés pour traiter les différentes données spatiales. Il s'agit d'une carte topographique au 1/20.000 de 1972 et d'un plan Cadastral au 1/5000 des Services du Cadastre de Mbalmayo, d'un plan d'urbanisme au 1/12000 de 2005, les fichiers de formes (Shape files). Aussi, une image satellitale QuickBird de 2007 de résolution spatiale 0,60 m, obtenue auprès de l'Institut Nationale de Cartographie a été utilisée.

3-2. Méthodes

Après les scannages du plan et des cartes, il a été procédé à l'extraction de la ville de Mbalmayo avec le logiciel ArcGIS 9.3 en se basant sur la fonction d'extraction de l'outil Spatial Analyst Tools (« extract by mask »). La même procédure a été utilisée pour extraire le secteur d'étude qui est le centre-ville. Pour ce qui concerne les coordonnées, il a été constaté que le canevas de base utilisé pour la ville de Mbalmayo est le système de coordonnées locales. Pour passer du système local au système mondial, il a fallu transformer les coordonnées de la zone d'étude du système locale en coordonnées UTM de l'image avec le logiciel ILWIS. Des levés sont réalisés à l'aide d'un GPS (Global Positioning System) de marque Garmin 76csx de précision planimétrique d'environ 7 m pour la vérité terrain. Les différentes phases de cette approche sont représentées sur la **Figure 2**.

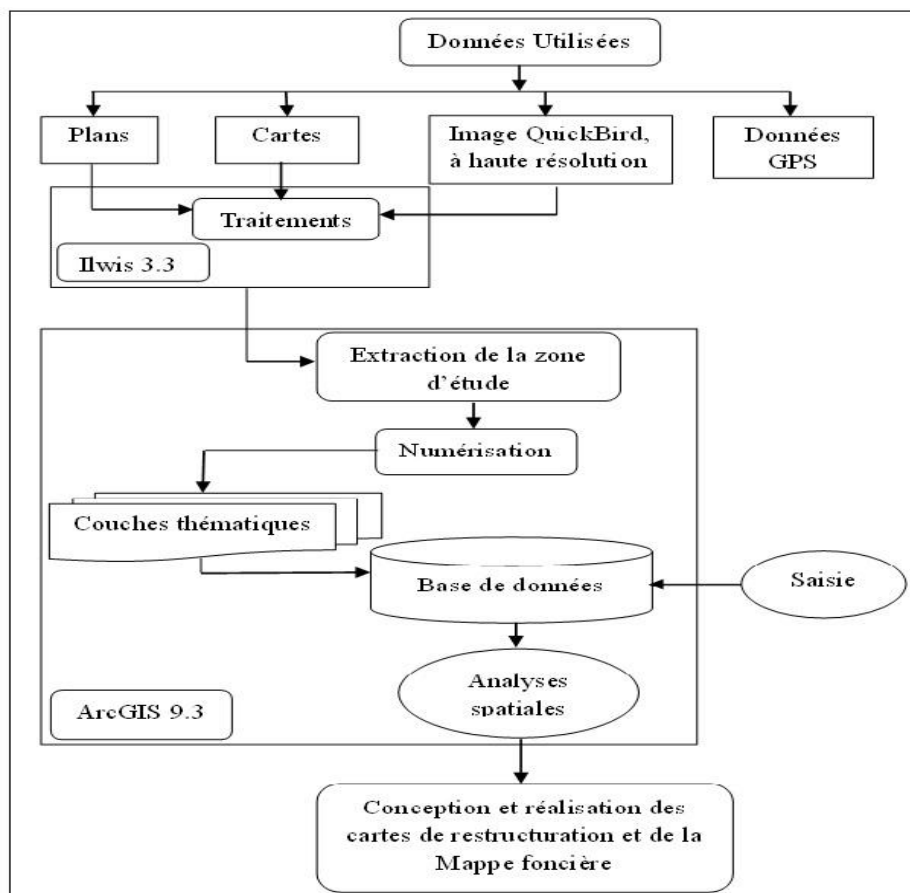


Figure 2 : Organigramme du traitement cartographique

L'utilisation du Logiciel Arc GIS a permis de faire la visualisation cartographique et les analyses spatiales. Des analyses de proximité ont été effectuées afin de déterminer les bâtis qui se retrouvent dans l'emprise des éléments d'occupation ou infrastructures suivant l'ordonnance n° 74-2 du 6 juillet 1974 fixant le régime domanial. L'une de ces requêtes est donnée par la syntaxe qui demande la sélection de tous les bâtiments qui interceptent une zone tampon de 35 mètres du chemin de fer (**Figure 3**). A travers cette **Figure**, tous les bâtis situés dans l'emprise des 35 m sont sélectionnés en bleu. Cette requête nous a permis de connaître les bâtiments qui empiètent les emprises du chemin de fer.

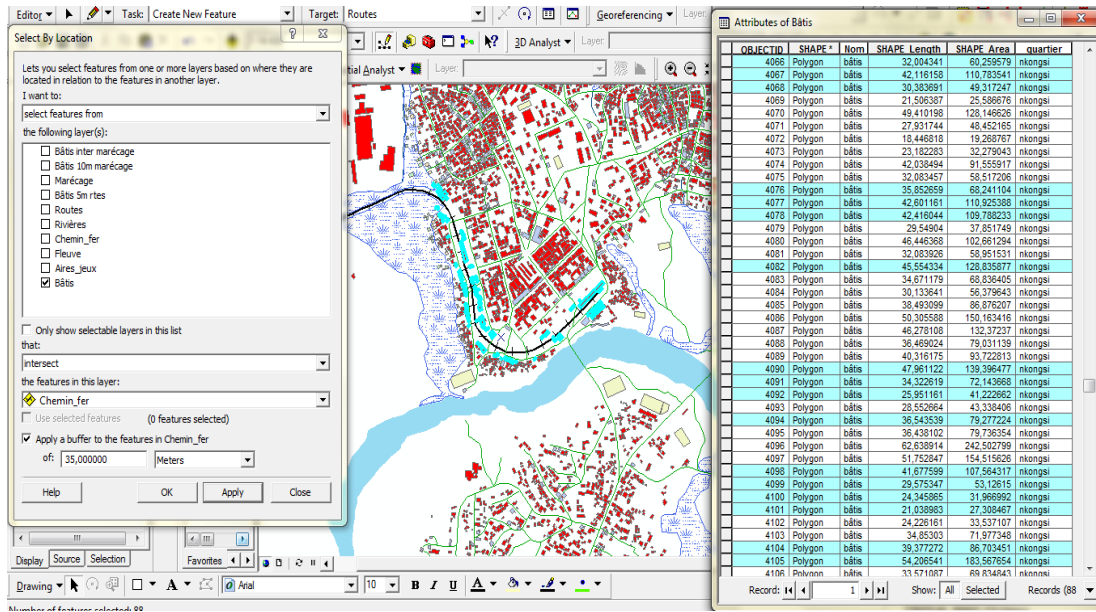


Figure 3 : Exemple d'une requête

4. Résultats

4-1. État des lieux de la zone d'étude

Du point de vue spatial, on note une occupation anarchique de l'espace urbain. L'observation de la ville de Mbalmayo de façon générale et surtout du centre-ville en particulier, montre une occupation anarchique de l'espace. Les bâits sont disposés sans aucune norme et aucun fondement pouvant suivre un ordre et une disposition appropriée (Figure 4).

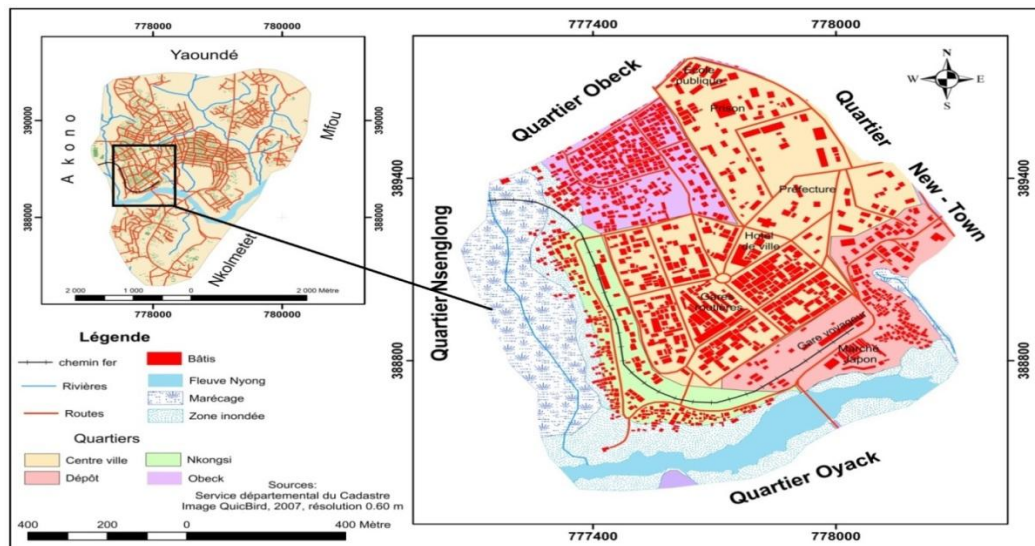


Figure 4 : Etat des lieux du Centre-ville de Mbalmayo

Cette Figure montre comment ces espaces ont été pris d'assaut de façon incontrôlée. L'emprise du domaine public fluvial et ferroviaire a été partiellement occupée. Les constructions illégales, irrégulières, spontanées, informelles sont les véritables caractéristiques de cette zone. Ces caractéristiques réduisent ces quartiers à leur non-conformité urbanistique et foncière.

4-2. Identification des bâtiments illégalement érigés

Une analyse spatiale a permis d'identifier ces bâtiments illégalement construits et qui empiètent l'emprise des domaines publics (*Figure 5*).

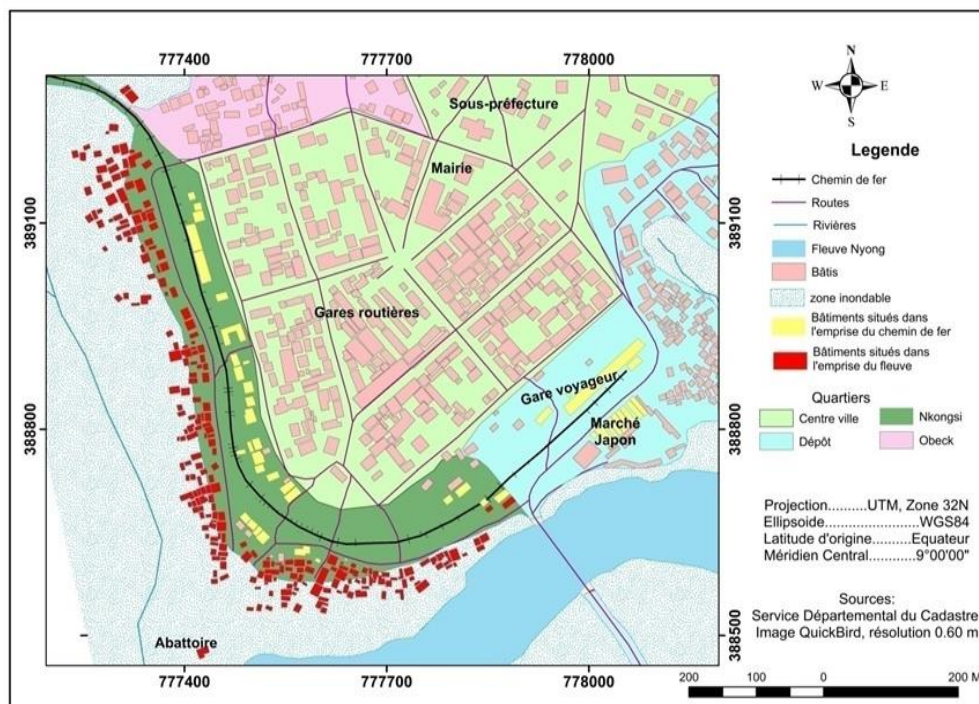


Figure 5 : Bâtiments dans l'emprise des domaines publics (fluvial et chemin de fer)

Les polygones en couleurs jaune sont des bâtiments situés l'emprise du chemin de fer et ceux en couleurs rouge sont situés dans l'emprise du fleuve. Le constat qui se dégage ne donne pas un bon alignement des bâtis. Ils sont très touffus par endroit. Ces bâtiments qui se retrouvent dans l'emprise du chemin de fer et du fleuve créent une situation dommageable non seulement pour le passage du train mais surtout sont assez vulnérables en matière d'inondation en période de hautes eaux.

4-1-3. Bâtiments restructurés

Dans cette situation, une réorganisation du centre-ville passe par une opération d'envergure basée sur la restructuration sous forme de simulation (*Figure 6*). Cette *Figure* présente la restructuration des différents domaines publics occupés par les populations, donnant un aperçu de la réorganisation de la trame des quartiers centraux de la ville. Le constat est alarmant, car la presque totalité des maisons situées au Sud et au Sud-ouest de la zone d'étude sont sur les emprises du fleuve et du chemin de fer. Cette requête se penche sur tous les bâtiments qui interceptent les routes de 5 m, de 25 m à partir des hautes eaux du fleuve Nyong et de 35 m de part et d'autre du chemin de fer selon les réglementations en vigueur au Cameroun. Cette opération a permis d'identifier au total 407 bâtiments situés dans l'emprise du chemin de fer et du fleuve considéré comme les domaines publics. Elle a pris en compte les différents bâtis qui sont concernés par la démolition. Pour éviter ces situations du non-respect des emprises, il va falloir opter dès le début à la réalisation de la mappe foncière.

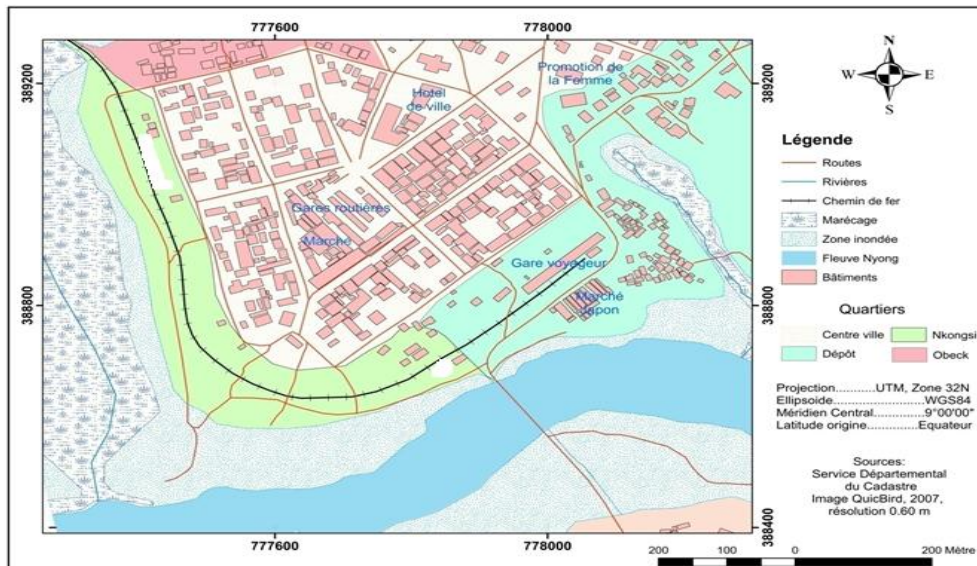


Figure 6 : Plan de restructuration de la zone d'étude

4-1-4. Réalisation de la mappe foncière

C'est un plan qui définit le statut juridique de chaque parcelle. Il sécurise d'une façon ou d'une autre les domaines et empêche les constructions et installations spontanées (Figure 7).

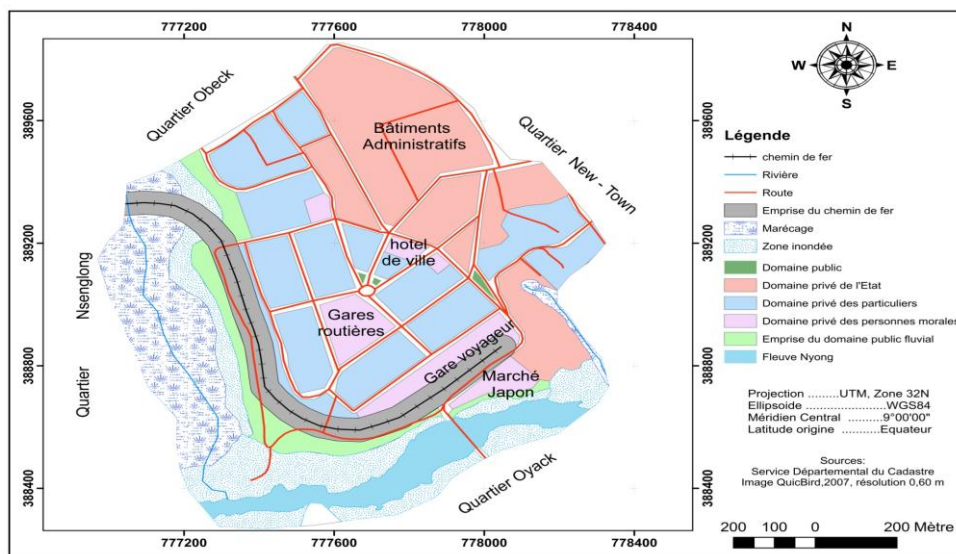


Figure 7 : Mappe foncière du Centre-ville

Quatre principaux types de domaines ont été identifiés : les domaines privés de l'Etat (services publics et parapublics) qui se trouvent beaucoup plus au Nord occupé par l'Etat, et celui du Sud-est occupé anarchiquement par les populations, ensuite les domaines privés des particuliers au Centre, au Nord-ouest et au Sud-est. Les domaines privés des personnes morales se trouvent sur une portion au Sud et au Centre de la zone d'étude. Les domaines publics constitués de l'emprise du chemin de fer et du fleuve occupés anarchiquement qui se trouvent au Sud et à l'Ouest de la zone d'étude.

5. Discussion

La restructuration du Centre-ville de Mbalmayo va permettre de réorganiser ce désordre et de donner à cette ville importante de Cameroun un aspect beaucoup plus beau et attrayant. Cette opération va donner un nouveau visage à cette partie de cette ville importante du Cameroun et pourrait même se généraliser sur toute la ville. Une étude similaire avait été faite par [10] dans ce même pays. En effet, ces auteurs ont travaillé sur trois quartiers importants de Garoua au Nord du Cameroun et ont montré la désorganisation de la trame urbaine. Ils ont alors suggéré un plan de restructuration de quelques infrastructures et ont en outre procédé à la réalisation d'une mappe foncière qui est un instrument capitale du Cadastre. L'outil SIG utilisé pour cette étude a permis de créer une base de données fiable et qui pourrait faciliter la tâche aux autorités municipales. De l'autre côté de Bobo-Dioulasso au Burkina Faso, [11] a fait les mêmes constats dans son étude sur l'aménagement de cette commune. Il a constaté que les équipements socio-collectifs et les infrastructures dans cette zone sont insuffisants et inégalement répartis. Le bien-fondé d'une telle opération selon lui est une transformation en profondeur des quartiers tant par des interventions spatiales que par la diversification de l'habitat.

Le SIG a joué un rôle prépondérant dans une telle étude. En comparaison aux travaux de [6-13], on peut confirmer que le SIG, en tant qu'outil de décision et de planification a valablement offert son service à travers les problèmes se relevant de la restructuration et de la réorganisation urbaine. Les explications développées à travers ces différents travaux rejoignent celles de [12] qui a aussi utilisé le SIG pour la restructuration de la capitale Ouagadougou au Burkina Faso mais a exploité le modèle du cadastre turc. Plusieurs opérations de restructurations urbaines ont eu lieu en Afrique. [14] ont abordé le cas de Kebba Recasée situé dans la commune d'El Mina en Mauritanie au (sud-ouest de la ville) qui est un quartier né d'une opération de restructuration avec des équipements prévus. [1] s'est intéressé à l'émergence des territoires urbains d'Afrique. Il a étudié un quartier précaire de Douala (le quartier Nylon) et a abordé le problème de renouvellement urbain mais est resté sur le domaine de la théorie. Pour [15], la ville de Pikine au Sénégal est caractérisée par l'habitat spontané et irrégulier, sauf une petite partie dite Pikine régulier.

La solution préconisée par les techniciens présents lors de la journée mondiale de l'habitat en 2009 est la restructuration. Mais, ces opérations de réorganisation engendrent des déguerpissements de population et posent des problèmes sur le plan humanitaire. Des familles entières se retrouvent sans abri et moyens matériels. Les peines et les désagréments causés par ces genres d'opérations sont évoqués par [16]. Pour cet auteur, les déplacés de guerre ont fait exploser sur le plan démographique la ville de Goma qui voit ainsi les quartiers populaires saturés et les quartiers résidentiels envahis par les migrants. Ces opérations créent beaucoup de sinistrés. Dans un autre contexte un peu particulier, [17] opte pour une solution incontournable qui est la démolition. Selon lui, le maintien d'infrastructures correspondant à une ville de 300 000 pour 230 000 habitants n'est pas viable d'un point de vue économique. Dans tous les cas, l'idée de démolition constitue une solution difficilement acceptable pour les populations mais contribue parfois à un aménagement sérieux du territoire.

6. Conclusion

La plupart des villes du continent africain ont connu ces dernières années un accroissement démographique significatif. Cet accroissement s'est effectué généralement sans organisation préalable des espaces. Ces difficultés sont liées au fait que les projets d'aménagement ne constituent pas véritablement la préoccupation de nos responsables qui ont la charge de nous diriger. Le cas de la ville de Mbalmayo est assez préoccupant. La majeure partie de la ville s'est développée de façon anarchique. Il apparaît donc nécessaire de revoir son plan d'aménagement en basant sur les données spatiales de manière à restructurer les voiries, réaménager les bâtis et d'autres infrastructures. Ces interventions vont améliorer au quotidien les conditions d'habitat et de logement et va donner un aspect attrayant à cette cité.

Références

- [1] - A. LEMAIRE, "Emergence des territoires urbains d'Afrique étude d'un quartier précaire de Douala", Mémoire de fin de formation continue qualité environnementale du bâti, École Nationale Supérieure d'Architecture de Lyon, (2009), 68 p.
- [2] - H. B. NGUENDO-YONGSI, "Le tissu spontané des villes d'Afrique subsaharienne : Logique de formation et diversité de des situations", University of Chicoutimi, Canada, 2008, 23 p.
- [3] - FNUAP, "Etat de la population mondiale 2007: libérer le potentiel de la croissance urbaine", New York: Media Services.
- [4] - G. MAINET, H. MAINET-VALLEIX, "Les villes africaines: croissance et diversité régionale", L'Afrique, Continent pluriel. Ed. F. Bart. Liège: SEDES/CNED, (2004), 177-197.
- [5] - Y. MARGUERAT, "L'urbanisation de l'Afrique noire et ses conséquences", Conférence à l'O.C.D.I. Cotonou, ORSTOM, (1991), 9 p.
- [6] - A. M. MEVOA, "Utilisation du Système d'Information Géographique dans la restructuration de la ville de Mbalmayo au Cameroun", Mémoire de fin de formation du Diplôme Universitaire de Technologie (DUT) en production et gestion de l'information géographique. RECTAS, Ilé-Ifé, Nigeria, (2014), 61 p.
- [7] - T. GUIMMA, "Apport des SIG dans la restructuration de la ville de Garoua au Cameroun", Mémoire DESS en production et gestion de l'information géographique, RECTAS, ilé-ifé, Nigéria, (2011), 73 p.
- [8] - R. J. ASSAKO ASSAKO, "Apport de la télédétection et du SIG dans la recherche des zones constructibles d'un site urbain de collines : le cas de Yaoundé (Cameroun)". L'Espace Géographique, Tome 27, n° 2 (1998), pp.122-128.
- [9] - A. FLEURY, "Aménager les rues pour changer la ville", La métropole parisienne : centralités, inégalités, proximités, Mappemonde, Belin, (2007), pp 253-276.
- [10] - C. A. B. TOHOZIN, F. B. AGBO, A. Y. TOHOZIN, T. GUIMMA, "Restructuration de trois anciens quartiers de la ville Garoua (Cameroun) à l'aide du SIG", in RGO, Revue de Géographie de l'Université de Ouagadougou, n° 1, vol. 1, (2012) pp. 103-117.
- [11] - J. O. BALIMA "La croissance urbaine et l'aménagement de la ville de Bobo- Dioulasso", Mémoire de fin de cycle pour le Diplôme de l'ENAM, (2003), 78 p.
- [12] - K. LONCILI, "Utilisation des SIG dans la restructuration du centre-ville de Ouagadougou (projet ZACA)", Mémoire de DESS en production et gestion de l'information géographique, RECTAS, ilé-ifé, Nigéria, (2005), 48 p.
- [13] - C. A. B. TOHOZIN, S. F. B. ATTOLOU, O. DOSSOU GUEDEGBE et F. B. AGBO, " Une approche SIG pour la restructuration du sud-ouest de la ville de Porto-Novo, Bénin" Rev. Ivoir. Sci. Technol., 23 (2014) 122 – 136.
- [14] - I. M. SY, M. KEITA, M. OULD TALEB, B. LO, M. TANNER et G. CISSE, "Recours aux soins et utilisation des services de santé à Nouakchott (Mauritanie) : inégalités spatiales ou pesanteurs sociales"? *Cahiers d'études et de recherches francophones / Santé*, 20(1), (2010) 51-58.
- [15] - A. K. DIOP, "La problématique de l'assainissement dans le département de Pikine (Sénégal)". Diplôme d'Etudes Approfondies (DEA) en Géographie à l'Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Sénégal, (2010), 63 p.
- [16] - D. KUJIRAKWINJA, "La problématique du lotissement dans la ville de Goma. Cas des quartiers Keshero et Katoyi". Licence en Géographie à l'Institut Supérieur de Développement Rural, (2002), 61 p.
- [17] - A. DE GASPERIN, "Les villes des nouveaux Länder : La requalification dans le difficile contexte du déclin", *Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement* [En ligne], (2009) 9 (2). URL : <http://vertigo.revues.org/8716>.