

Étalement urbain et disparité spatiale des modes d'accès à l'énergie électrique dans la ville de Ngaoundéré (Nord-Cameroun)

Hervé Gondie
Université de Maroua, Cameroun

Basile Paul Eloundou Messi
Université de Maroua, Cameroun

Résumé

L'électricité est une ressource importante pour le développement durable de la ville. Sa distribution à l'échelle d'un pays ou d'une ville nécessite la mise sur pied de nombreux équipements dont l'ensemble forme un réseau. Ngaoundéré située au Nord-Cameroun est, comme toutes les villes de pays en développement, confrontée à de problèmes liés à sa croissance. Cet article porte sur une analyse spatiale des modes d'accès à l'énergie électrique en relation avec l'occupation de l'espace. Il s'appuie sur l'exploitation de la base de données à référence spatiale de la Société d'Electricité du Cameroun - AES-SONEL-, la répartition spatiale des habitations, des observations de terrain et enquêtes auprès de la population locale. Ceci a permis de montrer que la disparité spatiale des modes d'accès à l'énergie électrique résulte de l'effet conjugué de l'urbanisation anarchique de la ville et des capacités financières des habitants à s'abonner au réseau de distribution de l'énergie électrique.

Mots clés : Urbanisation non planifiée, étalement urbain, analyse spatiale, énergie électrique, Ngaoundéré Cameroun.

Abstract

In Africa South of the Sahara, urbanization either follows a plan (planned urbanization) or occurs in an anarchical way (without a preliminary Plan). Electricity is a significant resource for the sustainable development of cities. Its distribution in a city or country requires the setting-up of any equipment which together form a network. Ngaoundéré located in Northern Cameroon, like many other towns of developing countries in Africa, is confronted with several problems. This article relates to a spatial analysis of access modes to electric power relative to the occupation of space. It is based on the exploitation of spatial data base of the electricity company in Cameroon (AES-SONEL), the spatial distribution of the population, observations on the field and investigations from local populations, This made it possible to show that spatial disparity of access modes to electric power results from the combined effect of the anarchical urbanization of the city and the financial capacities of inhabitants to subscribed to the network.

Keywords: Non planned urbanization, urban sprawl out, spatial analysis, electric power, Ngaoundéré Cameroon

Introduction

La notion de développement durable est rentrée dans le langage courant au milieu des années 1980. Les promoteurs de ce concept le considèrent comme un développement qui assure les besoins des générations présentes sans compromettre celle des générations futures. La notion développement s'applique aussi bien en économie, en politique et plus encore en ce qui concerne la protection de l'environnement. La ville est un espace qui intègre l'ensemble des conceptions de la notion de développement durable, car elle est le lieu d'interaction entre la politique, l'économie et les problèmes d'environnement. D'après Pierre George et al. (2006), la ville est « un groupement de population agglomérée défini par un effectif de population et par une forme d'organisation économique et sociale. L'urbanisation est au sens stricte « le processus de développement des villes en taille et en nombre d'habitants, en extension territoriale, en terme aussi de mode de vie ». C'est un phénomène qui a pris de l'ampleur au siècle dernier avec la constitution aux quatre coins du monde de métropoles millionnaires en nombre d'habitant. Toutefois, c'est le mode de développement des villes qui diffèrent en fonction des pays et des sociétés. L'étalement est le mode de croissance qui caractérise particulièrement les villes d'Afrique subsaharienne. En effet, les villes camerounaises sont confrontées depuis quelques années aux extensions spatiales. La croissance urbaine échappe donc au contrôle des autorités. Ce phénomène de croissance spectaculaire des villes vers les périphéries entraînent de multiples problèmes d'aménagement. Ces derniers affectent la santé de l'environnement urbain et rendent difficiles les conditions de vies dans certains quartiers. La ville durable intègre donc à la protection de l'environnement les exigences sociales essentielles de la population ainsi que les programmes d'action sanitaire, de l'emploi et du logement, qui améliore "la qualité de vie des citoyens plutôt que de simplement optimiser la consommation.

L'objectif principal de cet article est de montrer l'impact de l'étalement urbain sur la distribution de l'énergie électrique dans la ville de Ngaoundéré. L'extension spatiale en périphérique qui s'observe depuis quelques années a certainement eu des conséquences sur l'extension des équipements en général et en particulier les équipements de distribution de l'énergie électrique. Ainsi, Comment le mode d'étalement urbain influence l'accès à l'énergie électrique dans les quartiers périphériques de Ngaoundéré ? Pour répondre à cette question et atteindre cet objectif, nous présentons l'état de la question, et déclinons l'approche méthodologique pour arriver aux résultats.

1. Etat de la question

Toutes les formes d'énergies (quel que soit le mode de production) sont importantes pour le développement des activités humaines depuis le début du XX^e siècle et en ce XXI^e siècle. Dans les villes en général, plusieurs formes d'énergies sont utilisées à l'instar du Gaz, du pétrole, l'électricité (Beaujeu-Garnier, 1995). Ces formes d'énergies pour être distribuées doivent s'adapter au mode de croissance des villes et leur configuration forme un réseau dans l'espace urbain. Pour ce qui est de l'énergie électrique, il ne se limite pas aux lignes de transport et de distribution, il inclut aussi les barrages, les centrales thermiques ou hydrauliques, les transformateurs (Dupuy, 1991). L'implantation des équipements électriques en milieu urbain devrait être faite dans le cadre des politiques d'aménagement urbain, ce qui implique l'intervention de plusieurs acteurs (Harter et al., 1982). La distribution de l'énergie électrique fait donc appel à une maîtrise de l'aménagement de l'espace urbain.

Cependant, l'étalement urbain qui caractérise la croissance de certains quartiers et l'échec de l'exécution des plans d'urbanisation seraient à l'origine des inadéquations des infrastructures en milieu urbain. C'est le but de cette démonstration dans les différents quartiers malfamés de la ville de Ngaoundéré.

De nos jours, des outils sont de plus en plus mis en œuvre dans le but de permettre un meilleur contrôle de l'occupation et de l'utilisation de l'espace en général et de l'espace urbain en particulier. Selon Rouet (1991) les SIG sont un outil qui permet de constituer une base de données à partir de laquelle on peut cartographier toute sorte d'objet à la surface de la terre (bâtiment, parcelles, lampadaires, lignes électriques). Depuis le début des années 1990, la cartographie numérique est donc de plus en plus à l'ordre du jour dans plusieurs projets d'aménagement urbain (Tadonki, 1995). En outre, l'importance de l'utilité de la Géomatique et des SIG pour le suivi et l'entretien du réseau viaire de la ville de Ngaoundéré a été montrée par Tchotsoua (2001). Il revient donc de savoir si ces outils d'aide à la décision peuvent permettre d'améliorer la qualité de la distribution de l'énergie électrique dans un contexte d'urbanisation marquée par l'étalement spatial de la ville de Ngaoundéré (Fig 1).

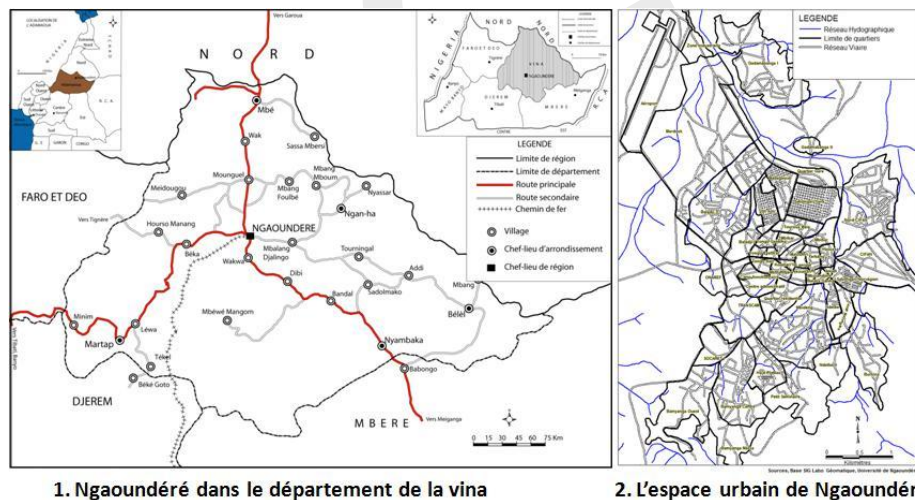


Figure 1. Localisation et présentation de l'espace urbain de Ngaoundéré

2. La notion d'étalement urbain

Rien ne semble pouvoir endiguer le développement vertigineux des villes au Cameroun en général et celle de la partie septentrionale en particulier. L'étalement urbain est le mode de croissance de l'ensemble de ces villes y compris celle de Ngaoundéré. La notion d'étalement urbain, (ou urban sprawl en anglais), désigne le phénomène d'extension de plus en plus vaste et discontinue de l'urbanisation, entraînant de profondes modifications des structures urbaines et des déséquilibres sociaux et environnementaux. C'est une extension de l'urbanisation pouvant se manifester sous la forme d'un mitage, d'un développement linéaire de l'urbanisation le long des infrastructures de

transport, occasionnant une consommation d'espace importante (Lanneaux et al.2007). Selon Pascal Baud et al. (1997), elle se manifeste par l'extension des banlieues et des espaces périurbains. Toutefois, le terme suburbain désigne une zone périphérique très densément peuplé et proche de la ville centre. Un essor de la population entraine des difficultés à maîtriser l'extension dans l'espace et la multiplication des bidonvilles qui s'accroissent à une vitesse au moins deux fois supérieure à celle de l'urbanisation. La persistance de ce phénomène dans les villes est surtout due à une croissance démographique qui entraine une pression importante sur l'espace. Le désir d'être propriétaire d'une parcelle de terrain est la cause majeur du morcellement et la vente de terrains (surtout dans les zones non aedificandi) par les particuliers.

3. Approche méthodologique adoptée

Plusieurs sources d'informations ont été utilisées pour étoffer les différentes articles de cette recherche.

D'abord, les données de la littérature ont été exploitées dans le but de comprendre le processus de croissance urbaine en général et celle des villes du Cameroun septentrional en particulier. La notion d'étalement urbain a aussi été analysée sur la base des travaux d'autres auteurs. Ceci a permis de ressortir la particularité de ce phénomène dans la ville de Ngaoundéré. Une analyse des documents cartographiques a donné ainsi, les différentes étapes de croissance de la ville avec les restructurations qui ont été effectuées dans certains quartiers. Une deuxième phase a consisté à exploiter et analyser la base de données SIG de la Société de distribution de l'énergie électrique (AES-SONEL) de la ville de Ngaoundéré. Ce document comporte des données sur la configuration des équipements de distribution de l'énergie sur l'ensemble de la ville. Cette recherche s'est intéressée principalement aux données de la configuration des lignes Moyennes et Basses tensions. Par les différentes méthodes de calcul et d'analyse spatiale qu'offre nous offre le logiciel SIG MapInfo, des calculs ont été effectués pour estimer des superficies des quartiers et croiser avec la longueur des lignes électriques, ce qui a permis d'obtenir en quelque sorte les densités de couverture spatiale du réseau mesuré ici et kilomètre par hectare. Le calcul des densités des réseaux a été effectué principalement sur les lignes « Basses tensions qui sont celles qui alimentent directement les ménages.

Des entretiens avec les agents techniques et commerciaux de cette entreprise à Ngaoundéré ont permis de connaître les techniques de découpages de la ville pour la maîtrise du réseau. Sur cette même base des informations sur le nombre d'abonné par zones et ilots couverts ont été obtenues dans ces services. Une analyse de la distribution spatiale de la population a été faite pour compléter celle relative aux équipements de distribution dont nous avons fait allusion plus haut. Ajouter aux données de la répartition spatiale des abonnés au réseau formel de distribution de l'énergie ceci a permis d'identifier les inadéquations et les insuffisances de la fourniture de l'énergie électrique dans la ville.

Une enquête auprès de 127 ménages dans trois quartiers de la ville afin, d'avoir un aperçu sur les branchements informels dans la ville de Ngaoundéré. 33 ménages ont été enquêtés à Baladji I, 44 à Onaref et 50 à Gadamabanga. Des observations directes ont permis de compléter l'ensemble de ces données.

3. L'étalement urbain à Ngaoundéré, une marque dans le processus d'urbanisation

Comme l'ensemble des villes du Nord-Cameroun, la ville de Ngaoundéré a eu un processus de développement tripolaire contrairement aux villes de la partie méridionale qui n'ont eu que deux périodes d'évolution (Simeu Kamdem, 2008). Ainsi, successivement on a la ville précoloniale, la coloniale et la ville coloniale. Le site de ces cités a été mis en place bien avant l'arrivée des puissances coloniales.

La ville ancienne (précolonial) s'est mise en place dans les années 1830. Les quartiers qui se sont créés autour du Lamidat de Ngaoundéré forment ce que l'on appelle aujourd'hui la vieille ville. La forme circulaire de cette partie de la ville a aussi donné un réseau viaire assez densifiée et de forme variée sous forme de labyrinthe (Simeu Kamdem, 2008). Ces multiples voies de communication ont été créées dans le but de relier les différents quartiers avec le siège du pouvoir politique, religieux et traditionnel qu'est le Lamidat. Ce secteur de Ngaoundéré épouse donc les caractéristiques d'une ville musulmane dans laquelle l'ensemble des activités est concentré autour d'une place centrale (la mosquée, le palais du roi ou le Lamidat).

L'époque coloniale qu'a connue les grandes villes du Cameroun et Ngaoundéré en particulier viendra créer une ville de type européen hors de la ville précoloniale. Cette ville coloniale constitue aujourd'hui les quartiers Camp Fonctionnaire, Administratif, Centre commercial et Résidentiel. Ce sont des secteurs de la ville qui ont été construits entre 1940 et 1960 (Tchotsoua, 2001). Cette partie de la ville a d'abord été occupée par les colons européens. Il est aujourd'hui le siège des services administratifs et abrite aussi les résidences de certains cadres de l'administration et le centre commercial.

La période postcoloniale a été marquée une structuration de certains quartiers. Les secteurs planifiés de la ville ont été lotis entre 1961 et 1974. Il s'agit de Sabongari Gare, Sabongari America, Madagascar, et Joli Soir. Ces quartiers se distinguent des autres par la forme des rues les parcelles bien délimités. Une autre phase de restructuration a eu lieu entre 1974 et 2001, ce sont les quartiers Mbiden, Haut plateau, Baladji II. Dans ces quartiers la structuration de l'espace a néanmoins permis un étalement spatial contrôlée. Parallèlement s'est développé dans certaines zones périphériques des quartiers à habitats spontanés. Une urbanisation non organisée de ces espaces a pour conséquence une faible présence des voies de communication. L'étalement urbain se manifeste ici par une densification des habitations dans les bas fonds et les flancs de collines. Le mode d'acquisition des terrains est aussi l'origine de la forte densité des constructions, qui est pose également le problème de l'insuffisance du réseau viaire. Ainsi, la conquête de l'espace sur les flancs de collines et les bas est perceptible dans les quartiers. Baladji I, Burkina, Onaref, Gadamabanga et certains secteurs de Joli Soir.

L'urbanisation de la ville est caractérisée aussi par une densification de l'habitat doublée de l'extension spatiale. Ainsi, dans l'ensemble des quartiers non structurés, les habitations s'étendent sur des centaines de mètres, L'obstacle majeur ici est l'inaccessibilité et l'insuffisance de rues. Au stade actuel de la croissance de la ville de Ngaoundéré, les quartiers périphériques sont sujets au phénomène d'étalement urbain. En effet, avec une population en augmentation continue, la demande en logement s'accroît. Il y'a donc une forte pression sur l'espace constructible. Les bas fonds, les flancs de collines

et les zones périphériques (figure 2) sont les sites les plus exposés. Les terrains y sont très accessibles financièrement à cause des prix bas qui y sont pratiqués.

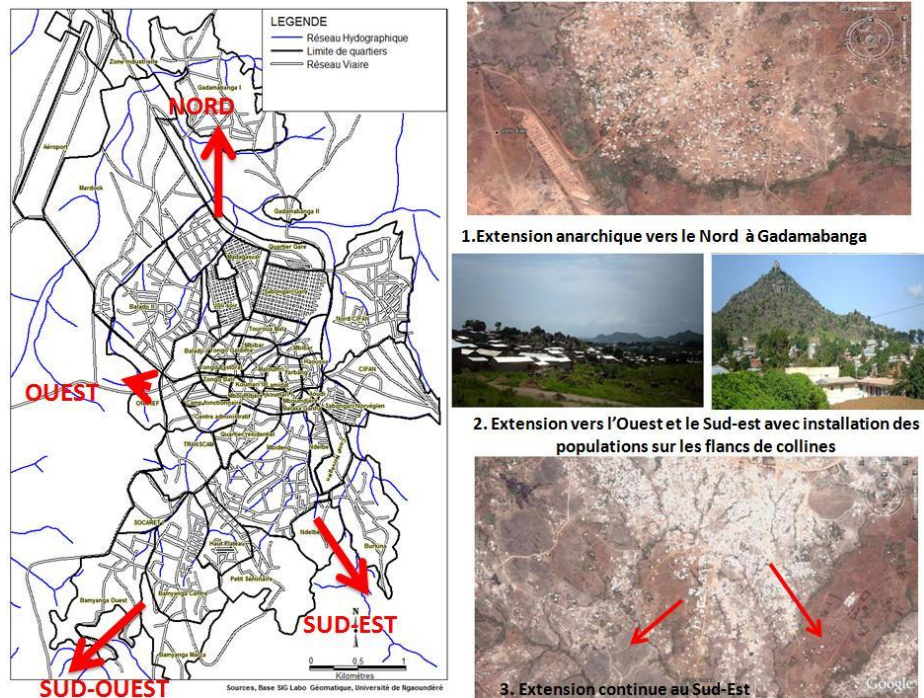


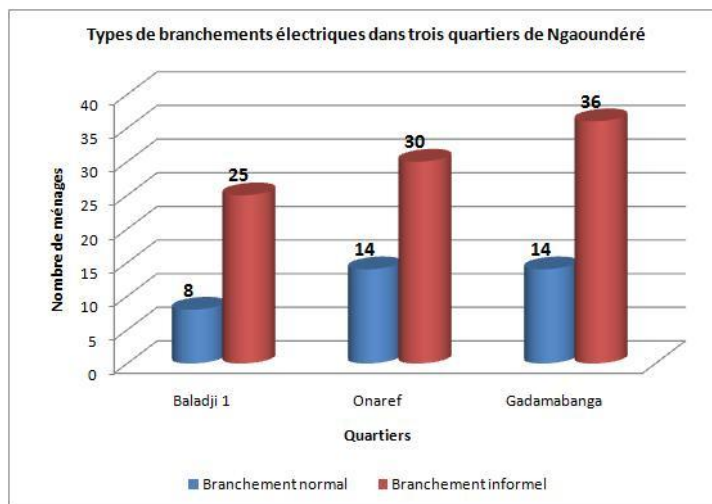
Figure 2. Les principaux fronts d'étalement urbain à Ngaoundéré

Certains quartiers périphériques de la ville répondent à cette définition de l'étalement urbain. Il s'agit notamment de Gadamabanga au Nord, du quartier Onaref à l'Ouest, le secteur Sud et Sud-est (Bamyanga, Petit séminaire et Burkina) et Baladji I à l'Ouest de la vieille ville. Toutes ces zones se sont étendues de façon spontanées, de 1940 à 1960 Baladji I et de 1971 à 2001 pour les autres cités plus haut (Tchotsoua 2008). Certains de ces quartiers ont empiété sur des secteurs non aedificandi. Il s'agit notamment de Socaref et Onaref à l'Ouest et de Burkina au front Sud-Est. A Baladji I, on remarque aussi des extensions dans les bas fonds. Ici, les habitations longent le cours d'eau qui traverse le quartier. L'étalement urbain apparaît de plus en plus comme un des impacts négatifs du développement des villes et du renforcement de leur polarité en raison des conséquences qu'il peut induire (consommation d'espace, etc.) (Lanneaux et al. 2007). Il renchérit ainsi considérablement le fonctionnement de l'agglomération pour la collectivité, par les coûts d'investissement et de gestion des réseaux qu'il implique ; il crée des vulnérabilités dangereuses non seulement pour la santé publique (la pollution est proportionnelle aux distances parcourues), mais aussi à plus long terme pour l'économie générale de l'agglomération (énergie et transports). En effet, une extension spatiale incontrôlée de l'espace urbain nécessite aux décideurs et aux aménageurs beaucoup d'effort dans l'extension des infrastructures.

5. Etalement urbain et branchements électriques

La ville de Ngaoundéré (district 200 selon le découpage AES-SONEL) est constituée de 35 zones de distribution, lesquelles sont divisés en 467 îlots. 13864 abonnés sont répartis sur l'ensemble des zones et îlots que compte la ville. Techniquement, chaque transformateur de courant électrique dessert un nombre d'abonnés en fonction de sa puissance exprimée en kilovolt ampère (KVA). Les postes de transformation utilisés par l'entreprise de distribution de l'énergie électrique sont de deux types : les transformateurs posés sur un poteau électrique (H61) et ceux installés dans les cabines. Les poteaux électriques supportant les postes sont soit en bois, soit en béton armé. La fiche de distribution des factures a permis d'obtenir le nombre d'abonnés de chaque zone. Le nombre d'abonnés varie entre 200 et 1000 par zones. Pour obtenir le nombre d'abonnés au réseau électrique dans un quartier, il faut alors dénombrer les postes qui alimentent le quartier et additionner le nombre d'abonnés pour connaître l'ensemble d'abonnés par quartier. Les puissances des postes varient entre 25 et 1250 KVA. Les postes de puissances 25, 50, 100 et 250 KVA sont ceux qu'on retrouve le plus sur le réseau. La ville dispose donc d'un peu plus de 67 transformateurs qui couvrent les 13864 abonnés au réseau formel de distribution de l'énergie.

La mise en relation de la densité de population et le nombre d'abonnés actuel des postes de transformation MT-BT a permis de calculer le ratio nombre d'habitants pour un abonnement d'abord pour l'ensemble de la ville de Ngaoundéré et ensuite par zone de regroupement des postes en fonction de leur lieu de desserte. Nous avons alors un ratio global de 28 habitants pour un abonnement pour l'ensemble de la ville de Ngaoundéré. A l'échelle locale c'est à dire des quartiers, ce rapport se situe entre 3 et 126 habitants pour un abonnement respectivement pour le quartier haut plateau et le quartier Baladji I. On enregistre des chiffres intermédiaires de 80, 60, 40, 13 à 6 habitants pour un branchement électrique. Ainsi, les connexions informelles au réseau électrique sont les conséquences directes de l'étalement urbain sur l'implantation des infrastructures urbaines à Ngaoundéré. Le figure 2 suivant présente les modes d'accès à l'énergie dans 127 ménages que nous avons enquêtés dans trois quartiers de la ville. Sur 33 ménages enquêtés à Baladji I, 25 utilisent les branchements informels comme mode d'accès à l'énergie électrique. Nous avons aussi 30 sur 44 ménages enquêtés à Onaref et 36 sur 50 ménages enquêtés à Gadamabanga. La même situation s'observe ailleurs dans la ville.



Source : Enquête de terrain, 2010

Figure 2. Répartition des modes d'accès à l'énergie électrique dans trois quartiers de Ngaoundéré

Ces efforts sont encore insuffisants, c'est une situation qui n'est unique en son genre de l'entreprise de distribution de l'énergie électrique. Les branchements informels que certains qualifient de « toiles d'araignées » se développent toujours dans la ville. Les quartiers de la ville dont l'extension spatiale s'est effectuée de façon incontrôlée sont les plus exposés à ces types de connexions électriques informels. Il s'agit notamment de Baladji I, Onaref, Socarec, Burkina, Gadamabanga. L'expression « toile d'araignée » vient du fait que les câbles utilisés pour les interconnexions entre les ménages s'entrecroisent sous la forme d'une toile d'araignée. Dans ces quartiers, les raisons sont différentes pour ce qui est du recours à des branchements informels. La disposition des habitations surtout dans les Bas fonds crée ainsi un éloignement et même une dénivellation avec le réseau principal de distribution. Pour ce qui est de l'éloignement aux lignes principales, la situation est très critique au quartier Gadamabanga. En effet, avec les nouvelles constructions qui permettent au quartier de s'étendre et de gagner en espace vers le nord, le recours à ce mode de branchement est le seul moyen d'avoir accès au courant électrique. Il faut mentionner pour le cas de ce quartier le problème d'accessibilité, malgré l'aménagement d'un ponceau qui traverse la voie ferrée.

Le recours aux branchements informels est une solution pour les populations qui ont des difficultés d'accès au réseau formel de fourniture du courant électrique (planche 2). Les causes de cette situation dépendent des sites d'implantation des habitations, de l'éloignement par rapport au réseau principal. En plus la pauvreté et le manque de moyens financiers ne permettent pas toujours à certains ménages de souscrire directement au réseau de distribution.



Cliché Gondié, 2009

Planche 2 . Disposition des branchements informels dans les quartiers Gadamabanga et Baladji à Ngaoundéré

6. Discussion

La situation actuelle de la distribution de l'énergie électrique dans la ville de Ngaoundéré s'explique par plusieurs facteurs qui entravent la durabilité de la ville et de ses équipements. Les disparités spatiales observées dans la distribution de l'énergie électrique sont nombreuses. Les densités de population et les ratios abonnement/population sont dans certains quartiers populaires très déséquilibrés. Pour comprendre la situation actuelle de la distribution de l'énergie, nous avons fait des analyses statistiques basées sur les calculs des densités de réseau. Le calcul des densités de réseau nous a permis de mesurer le nombre de km de ligne basse tension disponible actuellement dans la ville de Ngaoundéré et cela a permis de montrer la capacité actuelle des équipements de distribution à couvrir l'ensemble des zones qu'ils desservent. La ville de Ngaoundéré a au total 225 km de ligne basse tension couvrant une superficie de 31,769 km² pour une densité globale de 7,08 km/km². Au niveau des quartiers, le réseau est plus dense dans certains quartiers que dans d'autres. La densité la plus forte est celle de Mboumdjéré avec 16,35 km/km². Certains quartiers comme Bamyanga, Joli Soir ont des densités variant entre 9 et 12 km/km² les zones de Burkina ont les densités les plus faibles de la ville.

La configuration des rues dans une ville est un élément important auquel viennent se greffer les autres types de réseaux en milieu urbain. Du fait donc d'une urbanisation anarchique caractérisant les quartiers populaires de la ville, l'insuffisance des voies de communications est un facteur non négligeable qui explique les problèmes de couverture spatiale de la distribution du réseau électrique. La configuration des rues influence donc la forme du réseau dans l'espace urbain. Dans certains cas, les lignes BT et MT ne peuvent s'implanter que par rapport à la présence d'une voie de desserte, ce qui facilite les dépannages et la connexion des autres abonnés.

L'implantation des équipements de distribution de l'énergie électrique ne tient pas compte des conditions du milieu. Elle s'adapte tant bien que mal au rythme de croissance de la ville. Ainsi, ce sont les flancs de colline et les bas fonds inondables pourtant non favorables à l'urbanisation, qui sont les plus occupés par les constructions. C'est le cas des pieds du mont Ngaoundéré autour duquel des lignes électriques sont édifiées. Cette zone est pourtant sujette à des éboulements de blocs rocheux qui

surplombent les versants et les sommets du mont Ngaoundéré. Les bas fonds de joli soir, d'Onaref, de Baladji I et Baladji II qui sont des vallées inondables sont desservis par des lignes électriques. A l'opposé, le quartier Gadamabanga qui est une zone très favorable à l'urbanisation brille par l'insuffisance des branchements électriques. Avec l'extension des habitations dont le quartier fait l'objet, ils se développent des branchements informels qui constituent une solution aux difficultés d'accès au réseau formel de distribution de l'énergie.

Les inadéquations actuelles de la fourniture de l'énergie électrique à Ngaoundéré sont de ce fait des obstacles à l'édification d'une ville durable, c'est-à-dire une ville qui assure un équilibre entre la distribution spatiale de la population, les équipements et les infrastructures socio-collectives. Selon le Services d'exploitation et de maintenance de l'Adamaoua, les branchements informels au réseau de distribution entraînent des pertes techniques sur la consommation d'énergie, ce qui représente un manque à gagner considérable pour l'entreprise. La mauvaise qualité du courant issu de ce type de réseau se traduit par d'énormes chutes de tension qui occasionnent des pannes fréquentes des appareils électroniques et parfois d'incendies. En plus, ces réseaux pirates ne respectent pas les normes de sécurité et présentent des risques d'accident mortel.

Conclusion

Il était question dans notre travail de montrer l'impact de l'étalement urbain sur la distribution de l'énergie électrique dans la ville de Ngaoundéré. Nous avons ainsi procédé par l'exploitation de la base de données AES-SONEL de la ville compléter des observations et enquêtes de terrain. En définitive donc l'étalement est un aspect de la croissance qui entrave l'implantation des infrastructures urbains en général et du réseau de distribution de l'énergie électrique en particulier. Ceci conduit les populations à faire recours aux branchements informels qui rendent difficile l'édification d'une ville durable. Les politiques de facilitation de l'accès au branchement électrique que la société de distribution de l'énergie essaie de déployer depuis quelques années dans les villes camerounaises est déjà une solution à ce problème. L'intensification de cette politique à Ngaoundéré en particulier permettrait de réduire considérablement les problèmes que rencontre la fourniture du courant électrique. En plus la coordination des activités des différents acteurs du développement urbain à travers l'utilisation d'une base de données SIG est une voie idéale pour une gestion et un développement rationnelle et durable de la ville de Ngaoundéré. La ville durable ne peut donc pas se réduire à un nouveau standing de vie, mais doit embrasser l'ensemble des niveaux de réalité qui déterminent le développement urbain.

Références

- Baud P., Bourgeat S. et Bras C., 1997. Dictionnaire de géographie, 509p, Paris, Hatier,
- Beaujeu-Garnier J., 1995. Géographie urbaine, 347p, 4è éd, Paris, Armand Colin,
- Dupuy G., 1991. L'urbanisme des réseaux, théories et méthodes, 198p, Paris, Armand colin,
- Harter G. et Manchotte M.T., 1982. Manuel d'urbanisme pour les pays en voie de développement, tom 5, les infrastructures, 400p, Paris, Ministère des relations extérieures, de la coopération et du développement,
- Lanneaux M-S., Zembri-Mary G., 2007, « Evaluation prospective des enjeux d'aménagement (développement économique et étalement urbain) autour d'un projet d'infrastructure de transport : le cas de la A 24 » in *les dynamiques territoriales, débats et enjeux entre les différentes approches disciplinaires, XLIIIè colloque de l'ASRDLF Grenoble-Chambéry*, juillet 2007
- Rouet P., 1991. Les données dans les systèmes d'information géographique, 278p, Paris, Hermes,.
- Simeu Kamdem M., 2008, « Les villes du Cameroun septentrional à l'épreuve de l'économie de marché ». In Tchotsoua (Dir.). Enjeu et opportunités scientifiques pour le développement durable de l'Afrique, Géographie et Géomatique, Yaoundé, Editions CLE, pp153-163
- Simeu Kamdem M., 2008, « Garoua : entre praxis et nostalgie, l'urbanisation d'une métropole sahéenne », In Nguendo Yongsy et Christopher Bryant (Eds), Visages et défis des principales villes camerounaises, Laboratoire développement durable et dynamique territoriale, Géographie, Université de Montréal, juin 2008
- Tadonki G., 1995. *Cartographie numérique des données urbaines en Afrique tropicale : pour une méthode, le cas de Douala*, thèse de doctorat, université de Provence.
- Tchotsoua M., Iya M. et Ndi Nyoungui A., 2001. « La Géomatique : base d'une nouvelle stratégie de suivie de l'état et de l'entretien de la voirie urbaine de Ngaoundéré » in annales de la faculté des arts lettres et sciences humaines de l'université de Ngaoundéré, vol VI, pp 37-45
- Tchotsoua M., 2008. « Mutations et Reconversion des espaces urbains et périurbains à Ngaoundéré ». In Nguendo Yongsy et Christopher Bryant (Eds). *Visages et défis des principales villes camerounaises*, Laboratoire développement durable et dynamique territoriale, Géographie, Université de Montréal, juin 2008