



## Revue Canadienne de Géographie Tropicale Canadian Journal of Tropical Geography

RCGT (En ligne) / CJTG (Online)

ISSN : 2292-4108

Vol. 3 (1) : 37-48

<http://laurentienne.ca/rcgt>



### Proximité des stations de base de téléphonie mobile et risques pour la santé à Libreville (Gabon)

*Proximity of the mobile phone base stations and risk for the health in Libreville (Gabon)*

**NDONGHAN IYANGUI Nadine N.**

© 2016 RCGT-CJTG Tous droits réservés / All rights reserved

#### Résumé:

Cette contribution fait l'état des lieux, dans un secteur de Libreville, des stations radioélectriques, qui doivent être à 100m d'un établissement pré/scolaire et rappelle les risques sanitaires potentiels liés à cette proximité (fatigue, perturbation du sommeil, Alzheimer, cancers, etc.). La cartographie des stations radioélectriques et des établissements s'est faite à l'aide d'un GPS. La création des zones tampon et des requêtes montrent que 23,8% des établissements identifiés sont dans la zone de sécurité réglementaire de 100m autour de 28,4% des stations radioélectriques. Ces valeurs correspondent à 95% et 92% respectivement dans l'aire de sécurité testée de 500m. En l'absence des dates d'implantation de toutes ces infrastructures, il reste difficile d'évaluer rationnellement la situation. Pourtant, les populations doivent être mieux protégées et informées et des mesures prises pour réduire l'exposition des enfants en particulier aux champs électromagnétiques, car les types d'expositions se superposent avec le développement des télécommunications.

#### Abstract:

This contribution tends to take stock, in a sector of Libreville, of phone base stations, which have to be 100 meters from all types of school and to point out potential health risks associated with this proximity (fatigue, sleep disturbance, Alzheimer, cancer, etc.). The mapping of phone base stations and schools was made using a GPS. Creation of buffer zones and requests show that 23.8% of schools are identified in the official safety zone of 100 meters around 28.4% of phone base stations. These values correspond to 95% and 92% respectively in a tested safety area of 500 meters. Without date of implementation of all these infrastructures, it remains difficult to assess the situation rationally. However, people need to be better protected and informed, and measures have to be taken to reduce children's exposure to electromagnetic fields especially because types of exposures are superimposed with the development of telecommunications.

#### Mots clés / Keywords

*Stations radioélectriques, proximité, établissements pré/scolaire, risques sanitaires, Libreville*  
*Phone base stations, Proximity, Schools, Health risks, Libreville*

Histoire de l'article/Article history

Reçu/Received: 15 août 2015

Reçu dans la forme révisée/Received in revised form: 11 novembre 2015

Accepté/Accepted: 03 janvier 2016

Disponible en ligne/Available online: 05 Mai 2016

## INTRODUCTION

Le développement fulgurant de la téléphonie mobile et l'exposition des humains aux sources des champs électromagnétiques (CEM) à haute fréquence soulèvent beaucoup d'inquiétudes parmi les milieux avertis en Occident, en Amérique et en Afrique (Bioinitiative, 2007 ; Eurobaromètre, 2010 ; Demers, 2014). On les retrouve aussi bien parmi les populations qui vivent proche de ces sources et qui notent des changements dans leur existence quotidienne que parmi certains scientifiques qui anticipent leurs effets potentiels sur la santé publique. Même si ces effets potentiels soulèvent la controverse parmi les scientifiques, certains travaux de recherche présentent des résultats cohérents et pertinents (Davanipour & al, 2009; Khurana et al, 2010; Dode et al, 2011; Maherou J., Rapuc L., 2014). Ainsi, parle-t-on de plus en plus de liens de cause à effet entre l'exposition continue aux vibrations produites par la téléphonie mobile et leurs stations de base (antennes relais) et les maux de tête, la perturbation de la concentration et du sommeil, les acouphènes, l'irritabilité, la baisse des capacités intellectuelles, les symptômes neurocomportementaux, l'Alzheimer et certains types de cancer. On comprend alors pourquoi dans de nombreux pays, l'implantation des antennes de téléphonie mobiles est réglementée (Elliot et al, 2010).

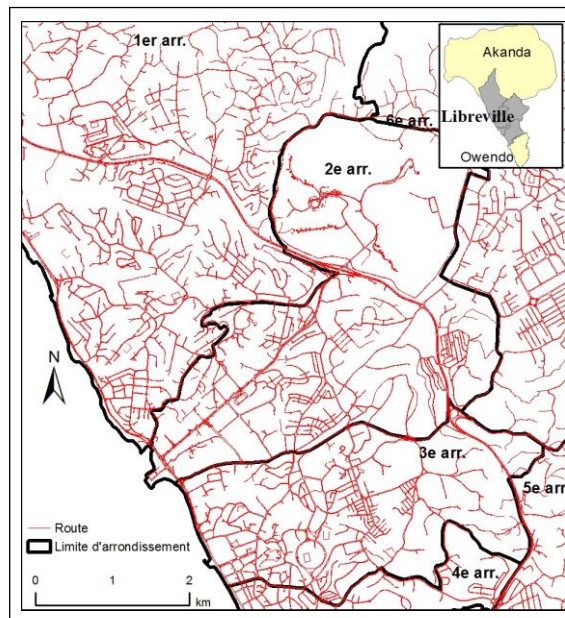
Par mesure de précaution, pour protéger les populations, de nombreux pays ont renforcé leur législation, encadrant le développement de ces technologies. Tel n'est pas le cas du Gabon, pays côtier d'Afrique centrale. Cependant, des efforts sont en cours, à l'exemple de l'arrêté n°025/MCPEN/CAB/2010 de l'ancienne agence de régulation des télécommunications datant d'août 2010 dans lequel il est dit que les stations de base de téléphonie mobile doivent être au moins à 100m d'un établissement préscolaire, scolaire ou sanitaire.

L'objectif de cette publication est non seulement de faire un état des lieux de la proximité des établissements préscolaires et scolaires par rapport aux antennes relais, mais aussi de rappeler et alerter l'opinion publique et les décideurs sur la nécessité d'améliorer la prévention des risques liés aux CEM.

## MÉTHODOLOGIE

### ZONE D'ÉTUDE

Cette contribution ne concerne que Libreville qui concentre plus de la moitié de la population du pays. Bien que la configuration du 1er arrondissement ait changé, en 2003, les 3 premiers arrondissements de Libreville renfermaient environ 59% de la population de la commune (Recensement 2003). Libreville représente de ce fait le principal marché des maisons de téléphonie mobiles du pays. Cette commune est limitée au nord et nord-est par celle d'Akanda, à l'est par le département du Komo Mondah, au sud par la commune d'Owendo et à l'ouest par l'Estuaire du Komo et l'Océan Atlantique (cf. carte 1). L'évaluation de la proximité des antennes de téléphonie mobile s'est faite principalement dans la partie sud du 1er arrondissement et dans les 2e et 3e arrondissements de cette commune (cf. carte 1). Ce choix s'explique principalement par l'accès plus aisé à l'information.

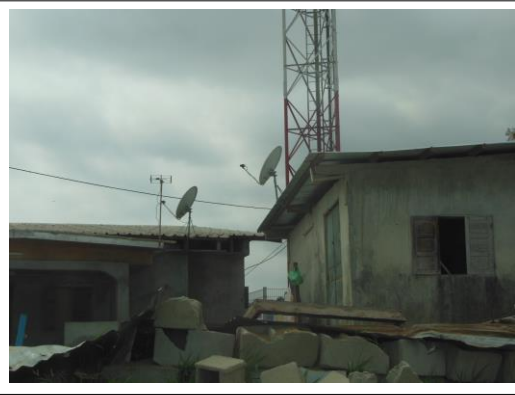


**Carte 1: Localisation de la zone d'étude (source : fond de cartes LAGRAC, 2014)**

De plus, cet espace concentre toutes les formes d'occupation de l'espace rencontrées à Libreville (quartiers résidentiels, les lotissements planifiés, les quartiers d'habitat précaire et ceux d'habitat mixte). Libreville est aménagée sur un relief relativement accidenté représenté par des vallées à fonds plats juxtaposées aux collines comme le Mont-Bouët dans le 2e arrondissement qui culmine à 126m (Ndong Mba, 2004). Le centre-ville se localise en partie dans les 2e et 3e arrondissements. C'est le territoire privilégié des immeubles les plus hauts de la capitale. Au-delà, la majorité des bâtiments n'est pas à étages. Avec le développement de la téléphonie mobile, nous assistons, à une prolifération des antennes de téléphonie mobile. Les pylônes se multiplient à travers la ville et se rencontrent de plus en plus dans les concessions des particuliers (photos 1 et 2).



**Photo 1 : Juxtaposition d'antennes relais et de haute tension à Cosmoparc dans le 3e arrondissement.**



**Photo 2 : Pylône entre des habitations à Belle-Vue 2 dans le 3e arrondissement.**

En attendant la confirmation, le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC) a classé les champs électromagnétiques parmi les éléments "pouvant être cancérigènes pour l'homme". En effet, l'implication des champs électromagnétiques a été prouvée dans les cancers des enfants et même des adultes (Bioinitiative, 2007, 1), même si le développement d'un cancer suppose une multitude d'expositions. Au Brésil, la superposition du rayonnement électromagnétique a été identifiée proche des pylônes et croit lorsqu'on s'approche des antennes (Dode et al, 2011). Certains auteurs avancent qu'il faut au maximum 10 ans d'exposition pour développer un cancer. D'autres estiment ce même temps d'exposition inférieur à 10 ans (Khurana & al, 2010).

#### TÉLÉPHONIE MOBILE ET PRÉVENTION DES RISQUES

Dans le cadre de la nécessité de renforcer le principe de précaution et donc la prévention en limitant l'exposition, nous avons considéré une variété de travaux dont les dix études analysées par Khurana et al, en 2009 dans six pays différents. En effet, les effets sur la santé sont plus nombreux dans un rayon de 500 m maximum autour du pylône (Khurana et al, 2010). Plus récemment, le taux de mortalité par néoplasie analysé dans la commune d'Horizonte au Brésil est déclaré élevé pour les populations habitant ce même rayon (Dode et al, 2011).

Le principe de précaution cher à la France « impose une vigilance particulière face à un risque possible. Il permet ainsi d'assurer un niveau élevé de protection de l'environnement et de la santé humaine, dans les cas où les données scientifiques disponibles ne permettent pas une évaluation du risque. C'est un juste équilibre entre les avantages que l'on peut en tirer et le risque possible. » Depuis quelques années, l'OMS a formulé une série de recommandations, en attendant le consensus dans les résultats des travaux scientifiques (Encadré 1).

#### Recommandations de l'OMS

- Les normes de sécurité nationales et internationales existantes doivent être rigoureusement respectées : ces normes reposent sur l'état actuel des connaissances et sont élaborées dans le but de protéger chacun des membres de la population en appliquant un facteur de sécurité élevé.
- Des mesures de protection simples existent : des barrières installées autour des sources de champs électromagnétiques intenses permettent d'empêcher l'entrée de personnes étrangères au service dans des zones où l'exposition pourrait dépasser les limites fixées.
- Consulter les autorités et la population locales sur les projets d'installation de nouvelles lignes électriques ou de stations relais de téléphonie mobile : les décisions d'implantation sont souvent subordonnées à des critères esthétiques et au respect de la sensibilité du public. Pendant la phase de planification, une politique de communication menée avec franchise peut rendre le public plus compréhensif et lui faire mieux accepter la nouvelle installation.
- Communiquer : un système efficace d'information sanitaire et de communication entre les scientifiques, l'industrie, les pouvoirs publics et la population peut aider à mieux faire connaître les programmes consacrés à l'étude de l'exposition aux champs électromagnétiques et contribuer à réduire la défiance du public et à calmer ses craintes.

Source : <http://www.who.int/peh-emf/about/WhatisEMF/fr/index5.html>

Au Gabon, la téléphonie mobile est arrivée avec l'Office des Postes et Télécommunications (OPT) en 1992. Aujourd'hui il existe quatre (4) maisons de téléphonie mobile principalement à Libreville : Gabon Télécom/Libertis, Zain, Atlantique Telecom (Moov) et Usan Gabon (Azur) par ordre d'arrivée. La Loi 005/2001 portant réglementation du secteur des télécommunications en République Gabonaise recommande le partage des infrastructures dans la section 2 de son chapitre V. En 2005, le décret n°539/PR/MEFEPEPN du 15 juillet de cette même année qui règlemente les études d'impact environnemental (EIE) en République Gabonaise liste dans son article 3, les projets obligatoirement soumis à ce type d'étude dont ferait partie les activités de téléphonie mobile. Cependant, dans son article 4, le même décret précise que les autres types de travaux ou projets d'aménagement aux inconvénients limités, sont soumis aux notices d'impact environnemental (NIE). Le manuel de procédures des EIE au Gabon souligne qu'un Comité Interministériel de validation des EIE, après visite du site, étudie l'avis de projet et décide si le promoteur élabore une EIE ou une NIE. La Direction Générale de l'Environnement et de la Protection de la Nature (DGEPN), entité du Ministère de la Forêt, de l'Environnement et de la Protection des Ressources Naturelles est chargée de la mise en œuvre de la politique du gouvernement gabonais en matière d'environnement et de protection de la nature, dont la vérification des impacts sur l'environnement des projets à caractère industriel. Elle recevait et évaluait les EIE relatives à l'implantation des pylônes, mais depuis quelques années, les EIE ont été remplacées par des NIE. Alors que l'arrêté n°428/MEPNDD du 30 juillet 2009 rend obligatoire une étude d'impact environnementale des pylônes au Gabon. Il faudra attendre 2010 pour que des textes (délibération 000269/CRT et arrêté 025/MCPEN/CAB/2010) de l'Agence de Régulation des Télécommunications (ARTEL), aujourd'hui Autorité de Régulation des Communications Électroniques et des Postes (ARCEP) viennent encadrer l'implantation des antennes de téléphonie. Ils obligent les opérateurs à placer leurs antennes à 100m d'un établissement sensibles. Il s'agit des crèches, des établissements scolaires et de santé (Article 4). Le champ magnétique émis doit être inférieur ou égal à 6V/m (Article 3). ARTEL, a fait suspendre en 2011, l'implantation des pylônes, après inspection des pylônes.

Depuis la suspension, une tentative de mise en conformité des opérateurs est en cours selon la DGEPN. Il s'agit essentiellement de la déclaration des installations qui finalement ne l'étaient pas toutes. Cependant, aucun délai ne semble avoir été donné aux opérateurs de téléphonie mobile. L'Autorité de régulation n'a malheureusement pas été accessible. Les critères de choix des 100m de sécurité restent encore inconnus. D'aucuns pensent que cette distance correspond à la hauteur maximal du pylône et permettrait donc d'assurer la protection des populations en cas de chute de ce dernier, tandis que d'autres pensent qu'elle permet simplement d'assurer le relais. L'arrêté 025/MCPEN/CAB/2010 ne semble pas rétroactif et aucun opérateur de téléphonie mobile ne reconnaît avoir été obligé de déplacer un pylône du fait de cet arrêté, dont tous reconnaissent l'existence. De plus, en janvier 2011, L'Agence Nationale des Infrastructures Numériques et des Fréquences (ANINF) voit le jour par le décret n° 0212/PR du 27 janvier 2011, complété par le décret n°0179/PR/MJGSDHRIC du 10 mai 2012. Elle assure l'installation des infrastructures et ressources nationales partagées dans les domaines de la télécommunication, de l'audiovisuel et de l'informatique. L'attribution et la gestion des fréquences font partie de ses missions. Les risques sanitaires liés à la proximité des stations de base de téléphonie mobile fait partie des problèmes de santé publique les moins abordés au Gabon. Les populations avec lesquelles le sujet est abordé sont généralement celles qui vivent dans les immeubles sur lesquels sont implantés les antennes de téléphonie mobile ou celles qui louent leur lopin de terre pour l'implantation du pylône (Nguema Obiang et al., 2011 ; Bureau Scesia, 2011).

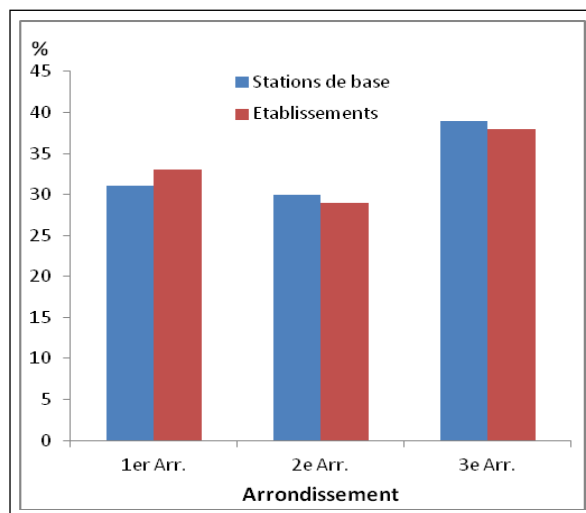
## MÉTHODE DE COLLECTE ET ANALYSE DES DONNÉES

Les données collectées concernent les points GPS des antennes de téléphonie mobile et des établissements préscolaires et scolaires dans notre zone d'étude. Nous avons obtenu également les limites des arrondissements, ainsi que les routes. Les points GPS concernent la localisation des établissements préscolaires et scolaires, ainsi que les pylônes ou les mats d'antennes de téléphonie mobile ont été collectés sur le terrain par GPSMAP 78s (Garmin). Ces points ont une précision qui varie entre 3 et 5m. Les stations de base ou mats de téléphonie mobile n'ayant pas toujours l'identité du propriétaire, nous avons sollicité des maisons de téléphonie mobile la reconnaissance de leurs infrastructures et le complètement de notre base de données avec la date d'implantation de chaque pylône ou mat de téléphonie mobile. Malheureusement, pour des raisons de disponibilité, Airtel Gabon et Gabon Télécom/Libertis n'ont pas pu le faire. Il nous fallait également les dates de création des établissements préscolaires et scolaires de notre zone d'étude. Nous ne les avons obtenues que pour 7% des établissements identifiés. Il n'existe pas de base de données centralisant ce type d'information et par manque de financement, cette information n'a pas pu être collectée en totalité pour l'instant.

Les analyses simples ont été effectuées. Il s'agit de la création des zones tampons par rapport à la distance de sécurité recommandée par le l'arrêté 025/MCPEN/CAB/2010, donc 100 mètres. La littérature ayant identifié le rayon de 500m comme celui dans lequel les effets seraient les plus nombreux, dont le taux de mortalité par néoplasie (Khurana & al, 2010 ; Dode et al, 2011), nous avons réalisé des simulations pour évaluer l'application de l'arrêté précisant une zone de sécurité.

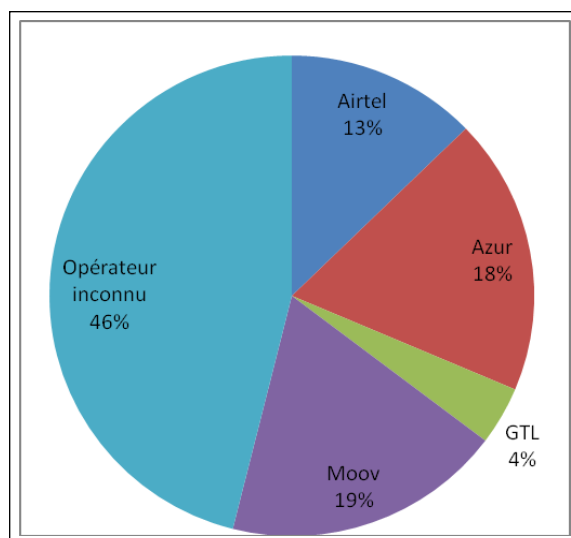
## RÉSULTATS

Nous avons enregistré, 102 stations de bases de téléphonies mobiles dont 31%, 30% et 39% respectivement aux 1er, 2e et 3e arrondissements et 159 établissements scolaires (préscolaires inclus) dont 33%, 29% et 38% respectivement dans les 3 secteurs (graphique 1). Il n'y a pas véritablement de différence entre la part des stations de base et les établissements dans chaque arrondissement.



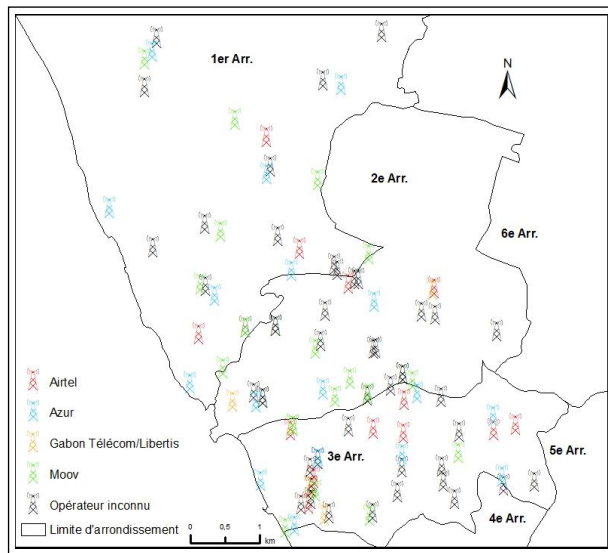
**Graphique 1 : Répartitions des stations de bases et des établissements pré/scolaires par arrondissement à Libreville (source : données d'enquête 2015)**

Il est difficile de faire la comptabilité des stations de base par opérateurs car tous n'ont pas identifié leurs stations. En effet, sur l'ensemble des stations, 4% appartiendraient à Gabon Télécom/Libertis (non confirmées), 13% à Airtel (non confirmées), 18% à Azur, 19% à Moov et 46% n'ont pas été identifiées (graphique 2). Rappelons qu'il n'y a que Moov et Azur qui ont reconnu et identifié leurs stations de base. Ainsi, nous n'avons que 37% des stations qui sont reconnues par deux ces deux opérateurs. Le reste des stations (73%) devraient appartenir à Gabon Télécom/Libertis ou à Airtel.



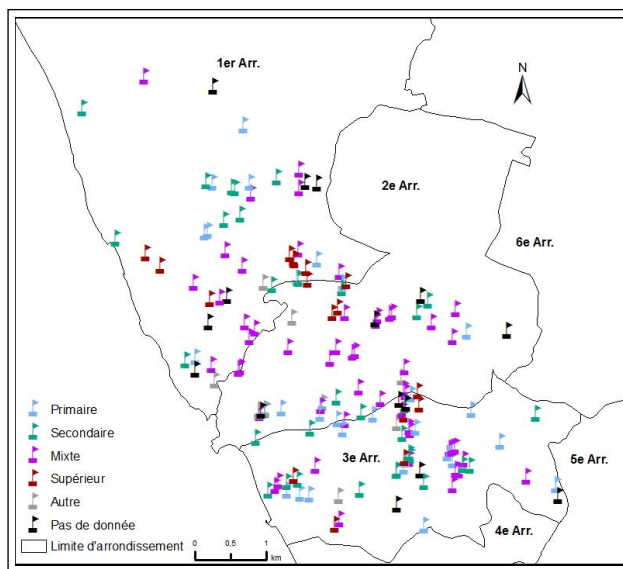
**Graphique 2 : Répartitions des stations de bases par opérateur de téléphonie mobile (source : données d'enquête 2015)**

La carte 2 nous montre comme un gradient où la densité des stations remarquées dans le 3e arrondissement se relâche au fur et à mesure que l'on va vers le nord de la commune. La majorité des stations sont voisines de moins d'un kilomètre. Le semi des stations peut être caractérisé d'irrégulier, décrivant des formes géométriques variables. Par endroit, la concentration des stations est remarquable. C'est le cas au sud-ouest du 3e arrondissement, à partir de sa frontière avec le 4e arrondissement, où sur environ 1 km, sept (7) stations de base se suivent en ligne.



**Carte 2: Répartition des stations de base de téléphonie mobile (Source : données d'enquête 2015)**

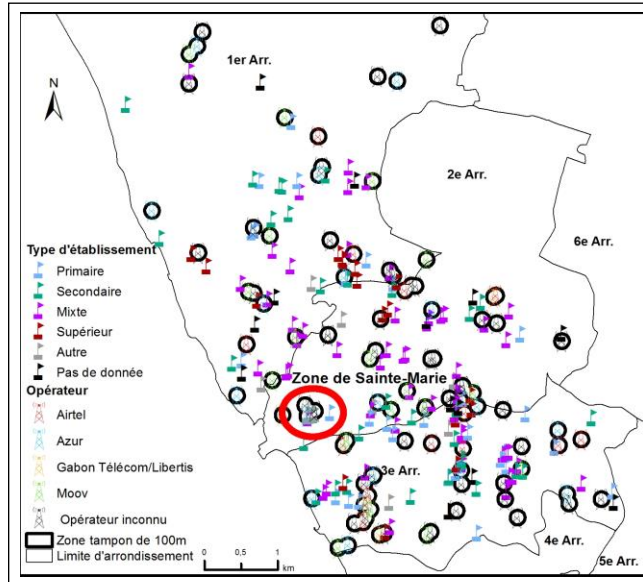
Les établissements des 1er et 2e arrondissements sont en majorité mixtes (complexes scolaires de 30,2% et 43,5% respectivement) tandis que dans le 3e il y a autant de complexes scolaires que d'écoles primaires (28,3% pour chaque type). Les établissements sont dispersés à travers la zone d'étude et décrivent des agrégats dont la continuité dans l'espace géographique crée par endroit des espèces de couloirs. Le cas est bien visible au centre du 3e arrondissement (cf. carte 3). Malheureusement, rappelons que nous n'avons pu avoir les dates de création que pour 7% des établissements identifiés.



**Carte 3: Répartition des types d'établissements pré/scolaires (Source : données d'enquête 2015)**

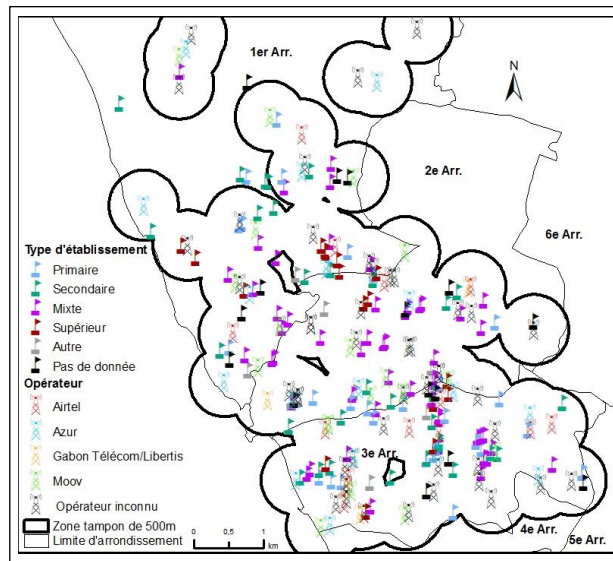
Le calcul des zones tampon réglementaire de 100m autour des stations de base et la superposition des deux thèmes montrent que 38 établissements, soit 23,9% sont dans ce rayon (cf. carte 4). Près de la moitié d'entre eux-ci est représentée par 25,7% de complexes scolaires et 21% d'écoles primaires. Ici, 29 stations de bases, soit 28,4% se trouvent à 100m maximum d'un établissement. Ceci suppose que

quelques-unes d'entre elles sont à 100m maximum d'au moins deux (2) établissements. C'est le cas dans la zone de Ste-Marie.



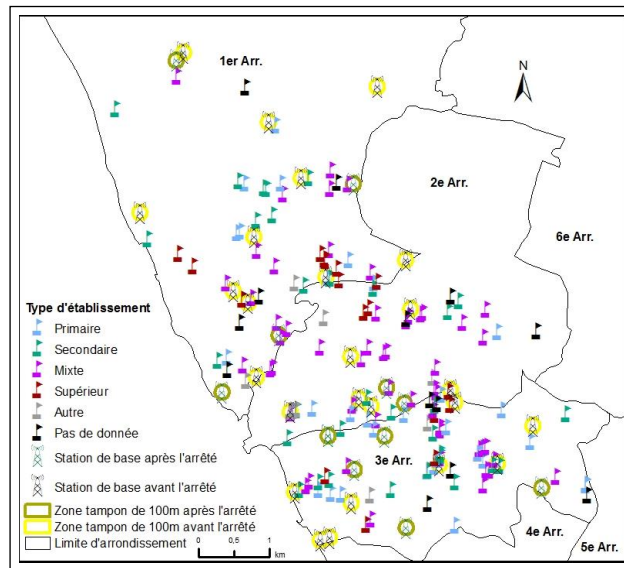
**Carte 4: Délimitation de la zone tampon réglementaire de 100m autour des stations de base**

Dans la zone tampon test de 500m autour des stations de base, il y a 151 établissements, soit 95% (cf. carte 5). Parmi ceux-ci, 34,5% sont des complexes scolaires suivi par les écoles primaires (19,2%), qui sont presque autant que les collèges et lycées (18,5%). Sur l'ensemble des stations, la localisation de 94, soit 92% justifie cette proximité.



**Carte 5: Délimitation de la zone tampon réglementaire de 500m autour des stations de base**

Il y a en tout 27 stations de base implantées avant l'arrêté par Azur et Moov, dont 9, soit 33,3% à 100m de 21 établissements (cf. carte 6). Parmi ces 9 stations 77,8% appartiennent à Azur et le reste à Moov d'une part, et d'autre part 44,4% se retrouvent dans le 3e arrondissement et 33,3% dans le 2e. Par contre, depuis qu'il y a cet arrêté qui définit une zone de sécurité entre les stations et les établissements pré-scolaires, 21 stations ont été implantées par les mêmes opérateurs de téléphonie mobile. Parmi elles, seules 3 stations de Moov sont à 100m maximum d'un établissement, dont 2, soit 66,7% dans le 1er arrondissement et rien dans le 3e. Aussi, il y a 3 complexes scolaires qui se trouvent dans la zone réglementaire.



**Carte 6: Délimitation de la zone tampon réglementaire de 100m autour des stations de base avant et après l'arrêt à Libreville (Source : données d'enquête 2015)**

## DISCUSSION

La littérature montre bien, dans certains cas, les effets pervers des technologies de communication sans fil en particulier, sur la santé. La controverse sur les effets sanitaires potentiels des stations de téléphonie mobile a entraîné, selon les pays, la mise en place de précautions pour prévenir les dangers possibles (perturbation du sommeil, maux de tête, fatigue, néoplasie ou cancer). Bien que le Gabon n'ait pas encore de normes nationales relatives aux champs électromagnétiques, un arrêté important a été pris en 2010. Il règlemente l'implantation des stations radioélectriques en République gabonaise. Il identifie entre autre des sites sensibles (crèches, établissements scolaires et de santé) et définit une distance de sécurité entre ceux-ci et les stations radioélectriques.

L'étude de la proximité ou du respect de ce texte montre que de nombreux établissements se trouvent dans cette aire de sécurité. Dans un certain sens ces résultats s'expliquent dans la mesure où la réglementation définissant cette distance de sécurité arrive 17 ans après l'arrivée de la téléphonie mobile. Tous les opérateurs présents étaient déjà en activité. Azur, le dernier à arriver sur le marché, avait déjà près de 1 an d'implantation. Or, Libreville, par sa démographie et sa fonction de capital politique, reste le premier et principal marché des opérateurs de téléphonie mobile. En plus, en l'absence de réglementation, les sites sont choisis par les opérateurs, généralement en fonction des critères de couverture du réseau et de rentabilité. Surtout que la Loi 005/2001 portant réglementation du secteur des télécommunications en République Gabonaise n'oblige pas le partage des infrastructures, mais le recommande simplement. Cette recommandation n'est pas toujours suivie parce que d'après un des opérateurs de téléphonie mobile, la hauteur des pylônes ne permet pas souvent une meilleure couverture spatiale. Il faudrait peut-être opter pour une hauteur plus grande de ces infrastructures et ainsi réduire leur nombre au sol. En plus, il est courant de rencontrer des stations de base dans les concessions des particuliers, lorsque les opérateurs y localisent un site de qualité pour déployer leur réseau. Le sujet étant sensible, il est très rarement abordé et la sensibilisation fait défaut. Mais dans l'objectif de protéger et prévenir, les populations doivent être suffisamment informée pour prendre les bonnes décisions. Aussi, très peu de privés choisissent l'emplacement de leurs établissements pré/scolaires. « Les politiques d'aménagement urbain menées, dans un contexte de croissance démographique difficile à maîtriser, n'ont pas donné au tissu urbain la cohésion socio-spatiale qui lui est nécessaire » (Nguema, 2005). Ceci peut aussi justifier en partie le choix de la localisation des établissements préscolaires et scolaires. La planification est manquante et c'est ainsi que facilement une maison peut être rapidement convertie en crèche ou jardin d'enfant. L'environnement immédiat du futur établissement n'est pas analysé ou influe très peu, semble-t-il sur le choix du site. L'absence de planification, mais aussi de sensibilisation et donc la méconnaissance des effets sanitaires potentiels des stations de base de téléphonie mobile par les populations et même les autres parties prenantes, expliquent dans une certaine mesure pourquoi dans la zone de protection règlementaire il y a autant d'établissements. Aussi, en l'absence de date



d'implantation ou de mise en service d'une bonne partie des stations identifiées d'une part, et d'autre part des dates de création des établissements préscolaires et scolaires il est délicat de statuer sur la situation de tous les opérateurs de téléphonie mobile. Néanmoins, les faits démontrent que de nombreux établissements scolaires sont trop proches des stations de base et que dans l'objectif de prévenir et de protéger, bien que l'arrêté n'existe que 17 ans après l'arrivée de la téléphonie mobile au Gabon, il faut trouver un consensus et un équilibre. Les stations d'Azur et de Moov jugées trop proches de certains établissements sont peut-être implantées avant la création de ces établissements. Or, un enfant passe au moins 15 ans de sa vie à l'école, entre la maternelle et le baccalauréat. Cette durée, qui peut être plus grande en fonction des aspirations de l'enfant, semble largement suffisante pour développer une néoplasie ou un cancer, puisqu'il faudrait au maximum 10 ans, comme signalé plus haut. En plus, les enfants à partir de l'école primaire utiliseraient de plus en plus le téléphone portable. Or, ce dernier aussi a ses effets pervers sur la santé de l'homme qui sont aussi controversés. La multiplication des expositions de cette tranche de la population n'est pas à leur avantage et devrait être réduite au maximum via au moins la sensibilisation et l'information. En effet, Eger et al en 2004 en Allemagne montrent qu'il y a trois (3) fois plus de risques de développer un cancer après cinq (5) ans d'exposition dans un rayon de 400m autour d'une station de base, tandis que pour Wolf & Wolf (2004) la même année en Israël, il y a plus de quatre (4) fois plus de risque d'en développer après trois (3) à sept (7) ans d'exposition à 350m de la station de base (Khurana, 2010). Plus récemment, au Brésil, le taux de mortalité par néoplasie est plus élevé pour ceux qui résident à 500m autour de la station de base (Dode et al, 2011). En plus, ce taux de mortalité est enregistré pour des valeurs de champs électromagnétiques en dessous des normes internationales. C'est dire que peut-être qu'il faut contextualiser ces valeurs à chaque pays et même à chaque communauté. Les résultats obtenus montrent qu'il y a visiblement un problème d'application de la réglementation. Aussi, en l'absence d'information venant de l'autorité régulatrice, plusieurs questions se posent et restent malheureusement en suspens. L'opinion a-t-elle été suffisamment sensibilisée sur cet arrêté ou sur les effets pervers des stations de base sur la santé des populations ? Quels sont les critères de choix des 100m de distance de sécurité autour des stations de base, lorsque cinq (5) ans après la prise de l'arrêté, certains établissements se retrouvent dans la zone de sécurité ? Cette distance est-elle suffisante pour protéger les populations ? Que savent et pensent finalement les populations de ces infrastructures qui peuvent être autant source de revenu quand elles sont implantées dans les concessions, mais aussi source de gêne et de tristesse à moyen et long termes ? Que va-t-il se passer avec les antennes wifi, sensées être plus dangereuses, quand l'information et la sensibilisation sont quasi inexistantes ?

## CONCLUSION

En dépit des biais qui peuvent être identifiés, cet état des lieux de la proximité des stations de base de téléphonie mobile dans une partie de Libreville montre que la distance de sécurité, par rapport aux établissements pré-scolaires identifiés comme sites sensibles, imposée par l'autorité de régulation des télécommunications n'est pas respectée, ni contrôlée. De plus, par mesure de précaution, les populations doivent être mieux informées et de nombreux efforts doivent être faits au niveau de toutes les parties prenantes, pour réduire au maximum l'exposition des populations aux champs électromagnétiques.

Des enquêtes épidémiologiques doivent être entreprises pour améliorer la connaissance sur le sujet au Gabon. La création de l'Institut de Cancérologie d'Angondje située dans la commune d'Akanda au nord de Libreville, qui montre dans une certaine mesure que les cancers deviennent un problème de santé publique au Gabon, est un outil fondamental pour ce type d'études. En effet, il serait peut-être possible de suivre l'évolution spatio-temporelle des cas de cancers et disposer des statistiques fiables et à jour, capable d'être comparées à la distribution des stations de base de téléphonie mobile. Pour l'heure, les dates de création des établissements pré-scolaires et des stations de bases doivent compléter notre base de données pour mieux définir et mieux justifier leurs proximités. Une enquête auprès des populations reste également essentielle pour comprendre le vécu ressenti des populations et par la même occasion les sensibiliser.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

AREHN, (2003). *La pollution électromagnétique*,

[http://www.arehn.asso.fr/dossiers/pollution/pollution\\_electromagnetique.html](http://www.arehn.asso.fr/dossiers/pollution/pollution_electromagnetique.html)

ARPANSA, (2014). Safety Guide. Radiation Protection in Nuclear Medicine. *Radiation Protection Series Publication No. 14.2*, [http://arpansa.gov.au/pubs/rps/rps14\\_2\\_dr.pdf](http://arpansa.gov.au/pubs/rps/rps14_2_dr.pdf).

- ARTEL, (2010). Arrêté n°025/MCPEN/CAB/2010 relatif à la réglementation de l'implantation des stations radioélectriques en République Gabonaise.
- ARTEL, (2010). Délibération n°269/CRT relative à la réglementation de l'implantation des stations radioélectriques en République Gabonaise.
- BIOINITIATIVE, (2007). *De graves inquiétudes de Santé Publique sont soulevées à propos de l'exposition aux champs électromagnétiques (CEMs) des lignes à haute tension et des téléphones cellulaires*, <http://www.next-up.org/pdf/BioInitiativePressVFr.pdf>
- BLETTNER, M., BERG, G., (2000). "Are Mobile Phones Harmful?" *Acta Oncologica*, 39 (8): 927-930.
- BUREAU SCESIA, (2011). *Phase de construction d'un pylône au quartier « Mindoumbe », province de l'Estuaire*. Rapport de NIE. Libreville : DGEPN, 47 p.
- CHERRY, N.J. (2002). *Health Effects in the Vicinity of Radio/TV Towers and Mobile Phone Base Stations*, <http://researcharchive.lincoln.ac.nz/handle/10182/3971>.
- DAVANIPOUR, Z., SOBEL, E. (2009). "Long-Term Exposure to Magnetic Fields and the Risks of Alzheimer's Disease and Breast Cancer: Further Biological Research." *Pathophysiology*, 16 (2-3): 149-156.
- DEMERS, P., FINDLAY, R., FOSTER, K., KOLB, B., MOULDER, J., NICOL, A.-M., PRATO, F., STAM, R. (2014). *Rapport du groupe d'experts sur l'examen du Code de sécurité 6 (2013) : Limites de sécurité de l'exposition aux champs de radiofréquences fixées par Santé Canada*. Ottawa (Ontario), Société royale du Canada, 186 p.
- DODE, A.C., LEÃO, M.M.D., TEJO, F. de A.F., GOMES, A.C.R., DODE, D.C., DODE, M.C., MOREIRA, C.W., CONDESSA, V.A., ALBINATTI, C., CAIAFFA, W.T. (2011). "Mortality by neoplasia and cellular telephone base stations in the Belo Horizonte municipality, Minas Gerais state, Brazil". *Science of The Total Environment*, 409 (19): 3649-3665.
- ELECTROMAGNETIC HEALTH, For Reference –*Some Studies Showing Cell Tower Health Impacts*, <http://electromagnetichealth.org/wp-content/uploads/2014/07/Cell-tower-studies-re-cancer.pdf>
- ELLIOT, P., TOLEDANO, M.B., BENNETT, J., BEALE, L., DE HOOGH, K., BEST, N., BRIGGS, DJ. (2010). Mobile phone base stations and early childhood cancers: case-control study. *British Medical Journal*, <http://www.bmj.com/content/340/bmj.c3077>
- EUROBAROMETRE, COMMISSION EUROPEENNE, (2010). *Les champs électromagnétiques*. Rapport, [http://ec.europa.eu/public\\_opinion/archives/ebs/ebs\\_347\\_fr.pdf](http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_347_fr.pdf)
- FOX, E., (2006). Health Effects of Mobile Phone Base-Station: Human Studies, [http://www.who.int/entity/peh-emf/meetings/archive/fox\\_bsw.pdf](http://www.who.int/entity/peh-emf/meetings/archive/fox_bsw.pdf).
- GOMEZ-PERRETTA, C., NAVARRO E.A, SEGURA J., PORTOLES M. (2013). Subjective symptoms related to GSM radiation from mobile phone base stations: a cross-sectional study. *British Medical Journal*, <http://bmjopen.bmj.com/>
- GSMA, (2012). *Mobile Communications and Health*, [http://www.gsma.com/publicpolicy/wp-content/uploads/2012/05/Mobile-Communications-and-Health\\_2014\\_ENGLISH\\_WEB.pdf](http://www.gsma.com/publicpolicy/wp-content/uploads/2012/05/Mobile-Communications-and-Health_2014_ENGLISH_WEB.pdf)
- HARDELL, L., CARLBERG, M., HANSSON MILD, K. (2009). "Epidemiological Evidence for an Association between Use of Wireless Phones and Tumor Diseases". *Pathophysiology*, 16 (2-3): 113-122.
- KHURANA, V.G., HARDELL, L., EVERAERT, J., BORTKIEWICZ, A., CARLBERG, M., AHONEN, M. (2010). "Epidemiological Evidence for a Health Risk from Mobile Phone Base Stations". *International Journal of Occupational and Environmental Health*, 16: 263-267.
- KOSTOFF, R.N., LAU, C.G.Y. (2013). "Combined Biological and Health Effects of Electromagnetic Fields and Other Agents in the Published Literature". *Technological Forecasting and Social Change*, 80 (7): 1331-1349.
- KUNDI, M., HUTTER, H.-P. (2009). "Mobile Phone Base stations-Effects on Wellbeing and Health". *Pathophysiology*, 16 (2-3): 123-135.
- KWAN-HOONG, N. (2007). *Radiation, Mobile Phones, Base Stations and Your Health*. Malaysia Malaysian Communications and Multimedia Commission, <http://www.who.int/peh-emf/publications/en/mcmcradiationmobilephonebk.pdf>

- LLOYD M.L. (2009). "Estimating the Risk of Brain Tumors from Cellphone Use: Published Case-control Studies". *Pathophysiology*, 16 (2-3): 137-147.
- MAHEROU J., RAPUC L. (2014). *Antennes relais : le point de vue des médecins de l'ASF*, <http://www.asef-asso.fr/mon-telephone/nos-syntheses/1106-antennes-relais-le-point-de-vue-des-medecins-de-lasef>
- NDONG MBA J.C. (2004). « Libreville, Owendo ». In *Atlas de l'Afrique : Gabon* sous la direction de Ben Yahmed D., pp 60-61.
- NGUEMA OBIANG, G.-L., ELLA NGUEMA, C., ANDEME N. (2011). *Site abritant l'antenne « Batterie 4 » de l'opérateur de téléphonie mobile Atlantique Telecom Gabon au quartier Batterie 4 de Libreville*. Notice d'impact environnemental. Libreville : QHSE Conforme, DGEPN, 59 p.
- NGUEMA, R.-M. (2005). « Développement de la Ville, Découpage et Appropriation Des Territoires Urbains Au Gabon: Le Cas de Libreville ». *Belgeo Revue Belge de Géographie*, 4 : 481-498.
- OMS, (2003). *Instauration d'un dialogue sur les risques dus aux champs électromagnétiques*. OMS, [http://www.who.int/peh-emf/publications/emf\\_risk\\_french.pdf](http://www.who.int/peh-emf/publications/emf_risk_french.pdf)
- PAAVO, H., HÄNNINEN, O., MYLLYLÄ R. (2009). "FM-Radio and TV Tower Signals Can Cause Spontaneous Hand Movements near Moving RF Reflector". *Pathophysiology*, 16 (2-3): 201-204.
- PERETTI-WATEL, P., VERGELYS, C. (2012). « Antennes-relais et cancer: évolution et déterminants du risqué perçu par le public, 2005-2010 ». *Santé Publique*, 3 (24) : 209-218.
- PRESIDENCE DE LA REPUBLIQUE, (2011). Décret n° 0212/PR portant *création et organisation de l'Agence Nationale des Infrastructures Numériques et des Fréquences*, ensemble les textes modificatifs subséquents. Libreville.
- PRESIDENCE DE LA REPUBLIQUE, (2012). Décret n°0179/PR/MJGSDHRIC complétant certaines dispositions du décret n° 0212/PR du 27 janvier 2011, relatif à la nomination du Directeur Général, des Directeurs Généraux adjoints et des conseillers ; la composition des entités de la Direction Générale ; la détermination des attributions respectives de ces entités ; la nomination des responsables desdites entités. Libreville.
- REPUBLIQUE GABONAISE, (2001). Loi n° 005/2001 portant *réglementation du secteur des télécommunications en République Gabonaise*. Libreville.
- REPUBLIQUE GABONAISE, (2005). Décret n°539/PR/MEFEPEPN portant *réglementation des études d'impact environnemental (EIE) en République Gabonaise*. Libreville.
- REPUBLIQUE GABONAISE, (2009). Arrêté n°428/MEPNDD rendant obligatoire une étude d'impact environnementale des pylônes au Gabon. Libreville.
- SAGE, C., CARPENTER, D.O. (2009). "Public Health Implications of Wireless Technologies". *Pathophysiology*, 16 (2-3): 233-246.
- SCHÜZ, J. (2011). "Exposure to Extremely Low-Frequency Magnetic Fields and the Risk of Childhood Cancer: Update of the Epidemiological Evidence". *Progress in Biophysics and Molecular Biology*, 107 (3): 339-342.
- SINGH, R. (2012). "Assessment of Electromagnetic Radiation from Base Station Antennas". *Indian Journal of Radio & Space Physics*, 41: 557-565.
- The INTERPHONE STUDY GROUP, (2010). "Brain Tumour Risk in Relation to Mobile Telephone Use: Results of the INTERPHONE International Case-Control Study" *International Journal of Epidemiology*, 39 (3): 675-694.
- WHO, 2014. *Electromagnetic fields and public health: mobile phones*. Fact sheet N°193
- WOLF, R., WOLF, D. (2004). Increased incidence of cancer near a cell-phone transmitter station. *International Journal of Cancer Prevention*, 1 (2): 123-128.
- WOUT, J., FREI, P., ROÖSLI, M., THURÓCZY, G., GAJSEK, P., TRCEK, T., BOLTE, J., VERMEEREN, G., MOHLER, E., JUHASZ, P., FINTA, V., MARTENS, L. (2010). "Comparison of Personal Radio Frequency Electromagnetic Field Exposure in Different Urban Areas across Europe", *Environmental Research*, 110 (7): 658-663.

## Remerciements

---

M. Alain Sylvain Obame, Chargé d'études à la DGE ; M. Wenceslas Engonga Chargé d'études à la DGE, les responsables des pylônes des opérateurs de téléphonie mobile au Gabon, M. Jean Paul Mbadinga Nguembi et M. Mack-E. Missenguet Lebombi de l'ANINF, M. Chamberlin Zame Essone étudiant au Département de Géographie de l'UOB et M. Camille Peindi du Ministère de l'Education Nationale à Libreville au Gabon.

## Pour citer cet article

---

### Référence électronique

Nadine N. Ndonghan Iyangui, 2016. «Proximité des stations de base de téléphonie mobile et risques pour la santé à Libreville (Gabon)». *Revue canadienne de géographie tropicale/Canadian journal of tropical geography* [En ligne], Vol. (3) 1. Mis en ligne le 05 mai 2016, pp. 37-48. URL: <http://laurentienne.ca/rcgt>

## Auteure

---

### **Nadine N. NDONGHAN IYANGUI**

Laboratoire de Géomatique, de Recherche Appliquée et de Conseil (LAGRAC),  
Université Omar Bongo  
Courriel : [n\\_ityanqui@yahoo.fr](mailto:n_ityanqui@yahoo.fr)