ISSN 1017 ó 2769



Revue Scientifique du Tchad

Série B - janvier 2017

Editions (CNRD)

PREFACE

La revue scientifique du Tchad ouvre ses rubriques par une étude sur le cout direct de la prise en charge de løinsuffisance rénale chronique non dialysé au Togo afin de déterminer les facteurs qui løinfluencent. Cøest une étude transversale prospective et descriptive allant du 1er décembre 2013 au 31 Mai 2014 réalisé dans le service de néphrologie et hémodialyse du CHU de Lomé. Les facteurs augmentant les dépenses du patient IRC non dialysé sont le sexe masculin, la néphropathie glomérulaire, le stade terminal et løexistence de comorbidités comme løHTA et le diabète ainsi que løabsence de couverture sanitaire. La prise en charge des patients, souffrant døIRC, représente un enjeu médical et financier important.

Une autre étude søintéresse à des lignes et des résonateurs coplanaires de type métamatériaux et à la possibilité de rendre leurs réponses agiles en fréquence. Pour cela, il a été rajouté sur les structures, des composites sol-gel à bases de nanoparticules magnétiques. La mesure sous champ dœxcitation variable a permis de mettre en évidence une agilité en fréquence sur les réponses des composants. On obtient ainsi une agilité de 10% sur le résonateur, avec très peu de matière magnétique, ce qui permet de limiter très efficacement læpparition de pertes magnétiques.

Le traitement de la cataracte obturant est exclusivement chirurgical. Pour pallier à la carence des ophtalmologistes au Tchad, des caravanes ophtalmologiques sont organisées à travers le pays pour opérer gratuitement les patients souffrant de cataracte. Le but de cette étude est dévaluer les résultats fonctionnels de cette chirurgie réalisée lors déune campagne de chirurgie gratuite organisée à léHôpital Régional déAbéché par léOrganisation du Secours Islamique Mondial(OSIM) en collaboration avec le Programme National de Lutte contre la Cécité (PNLC).

Un autre sujet concerne les exigences de lévolution des systèmes de communication qui sont la miniaturisation et la montée en fréquence de ses composants ; une montée en performance et haute intégration ainsi que un moindre coût sont primordiaux. Parmi ces composants, un dispositif appelé isolateur coplanaire constitué de deux ports dont sa fonction consiste à faire passer le signal de port à léautre et de le bloquer au sens contraire.

Løisolateur coplanaire est une structure constitué døune ligne et de deux plans de masse supérieurs avec des fentes déposés sur un substrat de ferrite (YIG) et døun autre plan de masse inférieur. Cette structure montre quøun Effet Non Réciproque (ENR) est engendré autour de la fréquence de 10GHz par løapparition des ondes magnétostatiques. Cet effet dépend de tenseur de permittivité de la couche magnétique.

A propos de la recherche parasitaire, le sida (*Sida cordifolia*) est un adventice du coton (*Gossypium hirsutum*) au Tchad selon les expérimentations de 2006 à 2009. Ainsi, de 2009 à 2012, des essais de lutte intégrée contre lui ont été implantés à la Station de Bébédjia et à la Ferme de Moussafoyo. Ils ont porté sur la résistance variétale (5 variétés) et løarrachage manuel ou non de sida une semaine avant le sarclage. Løobjectif a été de déterminer des systèmes de production du coton dans un champ infesté de *Sida cordifolia*. Les essais nøont pas permis de dégager le meilleur système de production de coton dans un champ infesté de *Sida cordifolia*. Néanmoins, les variétés testées peuvent répondre aux attentes de la Cotontchad SN et des cotonculteurs.

La gestion durable des massifs forestiers en Côte dølvoire rencontre de nombreuses difficultés. La forêt lølnguédédou, située en périphérie de la ville dølbidjan est anecdotique de cette situation. Devenue depuis les deux dernières décennies løune des dernières reliques forestières dont dispose la ville dølbidjan, elle est malgré ce statut menacée par diverses pressions anthropiques et urbaines. Cette étude se propose de faire une description des facteurs qui se manifestent à travers les insuffisances de gestion, lesquelles favorisent sa dégradation.

Løusage du bois pour satisfaire les besoins énergétiques dans la région du Ouaddaï géographique au Tchad est généralisé dans les campagnes comme en villes. Mais le circuit de commercialisation de cette filière est peu étudié notamment en milieu urbain. Ce Travail dont løobjectif a porté principalement sur løanalyse de la filière de commercialisation du bois énergie et son impact sur les écosystèmes forestiers et préforestiers, søest déroulé dans la ville døAbéché chef-lieu de la région de Ouaddaï à la période allant de 05 mai au 25 Août 2015. Il a été mené à løaide døune enquête réalisée sur la base døun échantillonnage stratifié par catégorie de vendeurs (Grossistes, détaillants et ambulants) spécialisés dans la commercialisation du bois de feu.

Il parait clairement que les écosystèmes forestiers et préforestiers de la région sont loin de pouvoir soutenir cette demande en bois de feu qui croît chaque année.

La dégradation du patrimoine naturel à Abidjan est très préoccupante. Pour ne pas mettre en péril ce patrimoine au niveau de cette métropole, plusieurs espaces verts ont été créés. Parmi ceux-ci, figurent les espaces verts de la commune de Treichville qui font partie de la politique døurbanisation. Ces espaces verts qui, autrefois faisaient la fierté de cette commune, par sa multitude de jardins bien entretenus sont fortement dégradés de nos jours, en dépit de ses nombreuses fonctions socioéconomiques et environnementales. Et mieux, sa pérennité tend à être remise en cause avec løurbanisation à travers de nombreux facteurs à løorigine de cette situation. A partir de cette étude, il a été montré quøils sont du fait døamples insuffisances de gestion, lesquelles favorisent sa dégradation.

Une étude menée dans le service de Chirurgie Pédiatrique de løHôpital de la Mère et de løEnfant de Nødjaména concerne les cas døamputations des membres liées aux gangrènes causées par la fixation traditionnelle des fractures afin døattirer l'attention sur le danger de cette pratique anarchique et de plaider pour sa réglementation urgente. Les gangrènes des membres liées à la fixation traditionnelle des factures sont responsables de la plupart des amputations chez les enfants et døun décès. Une réglementation urgente de cette pratique anarchique est impérative.

Les principales activités pratiquées dans la zone du Lac Fitri, situé au sud-ouest de la région du Batha, sont intimement liées à la variabilité pluviométrique, sont par ordre døimportance : løagriculture, løélevage, la pêche, løexploitation des produits et sous-produits forestiers, la faune sauvage, les activités artisanales, notamment løorpaillage. Løaugmentation croissante de la population et du cheptel conduit à une pression sur le milieu lacustre, les terres agricoles, les ressources végétales et halieutiques, menaçant ainsi leur équilibre écologique. La présente étude vise à appréhender lømpact des pratiques agropastorales, piscicoles et sylvicoles sur løécosystème lacustre. Des suggestions pour une gestion rationnelle de ces ressources et devant accompagner les principales activités énoncées sont proposées à la fin de cette étude.

La tuberculose est un problème de santé publique dans le monde et particulièrement au Tchad. Løbjectif de notre étude était de contribuer à løamélioration de connaissances, attitudes et pratiques de la population face à la TB dans le septième arrondissement de Ndjamena, dont la population avait un niveau de connaissance très passable sur la tuberculose.

Bonne et heureuse année 2017.

Le Directeur de publication

Pr. Mahamoud Youssouf Khayal

SOMMAIRE

| | | Pages |
|-----|--|--------------|
| 01- | Cout direct de la prise en charge de løinsuffisance rénale chronique non dialyse | |
| | au Togo í í í í í í í í í í í í í í í í í í | 5 |
| | SABI Kossi Akomola, NOTO-KADOU-KAZA Béfa, AMEKOUDI Eyram Yoan, | |
| | VIGAN Jacques, IBRAHIM Hamat, MAHAMAT ABDARRAMAN Guillaume, | |
| | Zeinabou MAIGA MOUSSA TONDI, AMEDEGNATO Dégnon | |
| 02- | Phénomènes agiles en fréquence sur des méta-lignes à base de composite sol- | |
| | gel magnétique í í í í í í í í í í í í í í í í í í í | 10 |
| | B. MAHAMOUT MAHAMAT, A. OUZER NABIL, B. SAUVIAC, S.MALLOUM | |
| 03- | Résultats fonctionnels de la chirurgie de cataracte lors de la caravane | |
| | ophtalmologique à løHôpital Régional døAbéché au Tchadííííííííííííí | 14 |
| | Harba T, Djada D.A, Didier, K. Ayena | |
| 04- | Isolateur à deux fentes à base du YIG avec une propagation Main-Gauche í í | 19 |
| | A. Ouzer-Nabil, B. Mahamout Mahamat, E. Verney, and B. Sauviac | |
| 05- | Lutte intégrée contre Sida cordifolia sur Gossypium hirsutum au Tchad í í í | 29 |
| | Nekouam N, Temwa A, Bedingam L. D, Malloum M. M. et Mbaïleldé T | |
| 06- | Problématique de la gestion durable de la forêt Périurbaine de | |
| | løAnguededou (Abidjan, Cote døIvoire) .í í í í í í í í í í í í í í í í í í í | 36 |
| | YEO Petanhangui Arnaud et AMANI Yao Célestin | |
| 07- | La commercialisation du bois de feu dans les centres urbains du Sahel et son | |
| | impact sur les écosystèmes forestiers et préforestiers : cas de la ville døAbéché | |
| | (Tchad) í í í í í í í í í í í í í í í í í í í | 48 |
| | Souleymane ADAM ADEY, Zine El Abidine ABDENBI, Mahamat Ali MUSTAPHA, | |
| | Youssouf ABOUBAKAR, Najib GMIRA, Rabea ZIRI, Najiba BRHADDA, Asmaa | |
| | ALAOUI et Said LAARIBYA | |
| 08- | Problématique de la gestion durable des espaces verts publics urbains à | |
| | Abidjan : cas de Treichville (côte døivoire) í í í í í í í í í í í í í í í í í í í | 63 |
| | KOUASSI Brou Atta Arnaud Gauthier | |
| 09- | Les amputations des membres liées au traitement traditionnel des fractures des | |
| | enfants à løHôpital de la Mère et de løEnfant de Nødjaména (Tchad) í í í í | 73 |
| | ADAMI A.M., NGARINGUEM O, ABAKAR M.N, BOGOL J, CHOUA O | |
| 10- | Les activités anthropiques sur la rive sud du Lac Fitri et leurs conséquences | |
| | sur la biodiversité í í í í í í í í í í í í í í í í í í í | 81 |
| | MIKAIL, MADJIGOTO, KARAR, RAIMOND, HASSAN, BOYet LALEYE | |
| 11- | Connaissances, attitudes et pratiques de la population face à la tuberculose | |
| | dans le septième arrondissement de NøDjamena í í í í í í í í í í í í í í í í í í í | 98 |
| | NGAKOUTOU R, DINGAMNADJI B | |

Cout direct de la prise en charge de lønsuffisance rénale chronique non dialyse au Togo

SABI Kossi Akomola¹, NOTO-KADOU-KAZA Béfa¹, AMEKOUDI Eyram Yoan¹, VIGAN Jacques², IBRAHIM Hamat³, MAHAMAT ABDARRAMAN Guillaume³, Zeinabou MAIGA MOUSSA TONDI⁴, AMEDEGNATO Dégnon¹

- 1 : Service de néphrologie et hémodialyse du CHU SO, Lomé, TOGO
- 2 : Clinique de néphrologie et Hémodialyse du CNHU, Cotonou, BENIN
- 3: Service de Néphrologie-Hémodialyse, Hôpital Général de Référence Nationale, N'Djamena, Tchad
- 4: Département de Médecine FSS/Université Abdou Moumouni de Niamey, Service de Néphrologie et Hémodialyse, Hôpital National Lamordéde Niamey

Auteur correspondant : SABI Kossi Akomola

Centre Hospitalier Universitaire Sylvanus Olympio - Service de Néphrologie et déhémodialyse

BP: 14148 Lomé - Mail: kossi.sabi@gmail.com

Résume

Objectifs: préciser le coût réel de la prise en charge de løIRC non dialysé afin de déterminer les facteurs qui løinfluencent.

Méthodologie : étude transversale prospective et descriptive allant du 1er décembre 2013 au 31 Mai 2014 réalisé dans le service de néphrologie et hémodialyse du CHU Sylvanus Olympio de Lomé sur les nouveaux sujets de plus de 15 ans hospitalisés pour IRC non dialysé.

Résultats: 50 nouveaux patients ont été hospitalisé pour IRC soit une incidence de 8,33 cas døRC/mois avec 52% døhommes (N = 26) pour 48% de femmes (N = 24) soit un sex-ratio de 1,08. Løage moyen est de 39,16 ans ± 12,94 ans avec des extrêmes de 16 et 65 ans. Le coût moyen des dépenses par personne hospitalisé, sans les traitements couteux comme løerythropoïétine, le fer injectable, les vaccinations, les transports et løhémodialyse, étaient de 71 722,8 f CFA (2,1 fois le SMIG) pour les frais pharmaceutiques, 60 721,4 f CFA (1,7 fois le SMIG) pour les frais biologiques, 33 125,2 f CFA (0,9 fois le SMIG) pour les examens morphologiques et de 33 720 f CFA (0,9 fois le SMIG) pour les frais de séjour soit un cout moyen globale de 199 289,4 f CFA / personne (5,7 fois le SMIG). Les facteurs augmentant les dépenses du patient IRC non dialysé sont le sexe masculin, la néphropathie glomérulaire, le stade terminal et læxistence de comorbidités comme løHTA et le diabète ainsi que løabsence de couverture sanitaire.

Conclusion : la prise en charge des patients, souffrant døRC, représente un enjeu médical et financier important pour le Togolais.

Mots clés : coût de løRC, Togo

Abstract

Objectives: identify the actual cost of the management of CKD not on dialysis to determine the factors that influence it.

Methods: prospective and descriptive from december 1, 2013 to may 31, 2014 directed the department of nephrology and hemodialysis of CHU Sylvanus Olympio in Lome on new subjects older than 15 years hospitalized for non-dialysis CKD cross-sectional study.

Results: 50 new patients were hospitalized for CKD an incidence of CKD/month 8,33 case with 52% of men (N=26) for 48% of women (N=24) or a sex - ratio 1,08. The average age was 39,16 years \pm 12.94 years, ranging from 16 to 65.

The average cost of spending per person hospitalized, without expensive treatments such as erythropoietin, iron injection, vaccinations, transport and hemodialysis, were 71 722,8 f CFA (2,1 times the minimum wage) for pharmaceutical expenses 60 721,4 f CFA (1,7 times the minimum wage) for organic fresh 33 125,2 f CFA (0,9 times the minimum wage) for morphological examination and 33,720 F CFA (0,9 times the minimum wage) for living expenses or a total average cost of 289,4 f 199 CFA/person (5,7 times the minimum wage). Factors that increase spending CKD not on dialysis patients are male, glomerular nephritis, the terminal stage and the presence of comorbidities such as hypertension and diabetes as well as the lack of health coverage.

Conclusion: the management of patients with CKD is an important medical and financial challenge for the Togolese.

Keywords: cost of CKD, Togo

Introduction

Le problème du coût døune maladie est un domaine très important de løconomie de la santé car il prend en compte les conséquences globales de la maladie sur la société. Løcvaluation døun coût par pathologie permet aussi de comparer les maladies entre elles et døtablir éventuellement des priorités dans le cadre døune planification sanitaire. Classiquement, le coût døune maladie comprend des coûts directs et des coûts indirects [1]. Sur le plan socio économique, la maladie rénale entraine un coût énorme aussi bien sur le plan social, en termes de décès prématurés et døinvalidités diverses, soit des pertes absolues en ressources humaines nécessaires au développement; que sur le plan financier. En effet le coût du traitement de substitution de rein par la dialyse et la transplantation rénale représente une charge énorme à la communauté et surtout pour une population généralement démunie et dépourvue de toute assurance médicale [2]. Dans les pays à faible développement économique, la prise en charge de lønsuffisance rénale chronique (IRC) en termes de coût social et humain particulièrement élevé, est un véritable enjeu de santé publique [3]. Au Togo aucune étude évaluant le coût réel de la prise en charge de løRC nøa été réalisée.

Cøest en vue de contribuer à combler ce vide, que nous avons entrepris cette étude dont løbjectif principal est de préciser le coût réel de la prise en charge de løIRC non dialysé au CHU Sylvanus Olympio afin de déterminer les facteurs qui løinfluencent.

I- Méthodologie

Il søagit døune étude transversale prospective et descriptive allant du 1er décembre 2013 au 31 Mai 2014 soit une durée de six (06) mois réalisé dans le service de néphrologie et hémodialyse du CHU Sylvanus Olympio, seul service de néphrologie du pays. Ont été inclus dans notre étude, tous les patients, døage supérieur à 15 ans, hospitalisé dans le service durant la période døtude et diagnostiqué nouvellement comme ayant une insuffisance rénale chronique et ayant accepté de répondre à nos questions. LøIRC a été diagnostiqué sur des bases anamnestiques (insuffisance rénale de plus de 3 mois), biologiques (existence døune anémie et døune hypocalcémie) et morphologiques (atrophie rénale avec des reins de taille inférieur à 10 cm de longueur à løchographie). Nos données ont été recueillies sur une fiche d'enquête individuelle élaborée à cet effet pour chaque patient IRC à partir des dossiers hospitalisation ainsi que des reçus døexamen et de pharmacie.

Pour chaque patient, ont été recueillis les données démographiques, cliniques, biologiques, la durée de séjour ainsi que les différents coûts de la prise en charge.

II- Résultats

Durant la période détude, 50 nouveaux patients ont été hospitalisé pour IRC soit 8,33 nouveaux cas $d\mathbf{M}RC$ par mois dont 52% $d\mathbf{m}$ hommes (N = 26) pour 48% de femmes (N = 24) soit un sex ó ratio de 1,08. Løge moyen est de 39,16 ans $\pm 12,94$ ans avec des extrêmes de 16 et 65 ans. La répartition selon loge avait retrouvé 7 cas (14%) entre 15 et 24 ans, 9 cas (18%) entre 25 et 34 ans, 13 cas (26%) entre 35 et 44 ans, 14 cas (28%) entre 45 et 54 ans, 6 cas (12%) entre 55 et 64 ans et 1 cas (2%) de 65 ans et plus. Celle selon la profession montrait 10 cas (20%) de sans emploi, 27 cas (54%) de profession libérale et 13 cas (26%) de fonctionnaires. Leur niveau détude était : 14 cas (28%) de non scolarisé, 24 cas (48%) au primaire, 9 cas (18%) de niveau secondaire et 3 cas (6%) de niveau supérieur. 3 patients (6%) seulement disposait døune couverture sociale. 8 patients (16%) étaient célibataires, 38 (76%) mariés, 1 (2%) divorcé et 3 (6%) veufs. Dans les antécédents, on retrouvait les OMI dans 40 cas (80%), løHTA dans 23 cas (46%), une néphropathie ancienne sans insuffisance rénale dans 14 cas (28%), infection par le VIH dans 7 cas (14%), le diabète dans 5 cas (10%) et le maturie dans 3 cas (6%). La néphropathie causale de la IRC était glomérulaire dans 23 cas (46%), vasculaire dans 12 cas (24%), tubulo - interstitielle dans 8 cas (16%) et indéterminée dans 7 cas (14%). Selon la clairance de Cockcroft, løIRC était modérée dans 3 cas (6%), sévère dans 6 cas (12%) et terminale dans 41 cas (82%). La durée moyenne denospitalisation (DMH) de nos patients a été de $16,05 \pm 3,97$ jours avec des extrêmes de 7-34 jours. Le coût moyen des dépenses par personne hospitalisé étaient de 71 722,8 f CFA (2,1 fois le SMIG) pour les frais pharmaceutiques, 60 721,4 f CFA (1,7 fois le SMIG) pour les frais biologiques, 33 125,2 f CFA (0,9 fois le SMIG) pour les examens morphologiques et de 33 720 f CFA (0,9 fois le SMIG) pour les frais de séjour soit un cout moyen globale de 199 289,4 f CFA / personne (5,7 fois le SMIG). Ces dépenses nontègrent pas toutefois les traitements couteux comme lérythropoïétine, le fer injectable, les vaccinations et les transports. Les facteurs augmentant les dépenses du patient IRC non dialysé sont le sexe masculin, la néphropathie glomérulaire, le stade terminal et lœxistence de comorbidités comme løHTA et le diabète ainsi que løabsence de couverture sanitaire (tableau).

<u>Tableau</u>: Les facteurs lié aux dépenses

| | Pharmacie (f CFA) | Biologie (f CFA) | Morphologie (f CFA) | Total (f CFA) |
|------------------------|-------------------|------------------|---------------------|---------------|
| Sexe | | | | |
| Masculin | 52 045 | 38 455 | 29 645 | 120 145 |
| Féminin | 31 230 | 32 415 | 24 200 | 87 845 |
| Néphropathies causales | | | | |
| Glomérulaire | 27 755 | 23 625 | 17 950 | 69 330 |
| Vasculaire | 22 5545 | 19 645 | 14 655 | 56 845 |
| Interstitielle | 17 690 | 16 535 | 12 660 | 46 885 |
| Indéterminée | 15 285 | 11 065 | 880 | 34 930 |
| Stades de løIRC | | | | |
| Modérée | 16 965 | 14 820 | 12 450 | 44 235 |
| Sévère | 25 945 | 20 415 | 15 895 | 62255 |
| Terminal | 40 275 | 70 870 | 53 845 | 207 990 |
| ATCD | | | | |
| HTA | 32 040 | 29 750 | 23 765 | 85 555 |
| Diabète | 27 565 | 24 620 | 17 540 | 69 735 |
| VIH | 23 670 | 16 500 | 12 540 | 52 710 |
| Couverture sociale | | | | |
| Assurés | 33 300 | 29 530 | 20 705 | 83 535 |
| Non Assurés | 49 975 | 41 340 | 33 140 | 124 455 |

III- Discussion

Døune manière générale, løépidémiologie de løIRC au Togo nøest pas différente de celle des IRC en Afrique : tous les auteurs søaccordent sur le fait que les hommes sont plus touchés que les femmes. En effet, notre étude a révélé une nette prédominance masculine de 52%, en accord avec les travaux de SABI et al. [4] au Togo, ZABSORNE et al. [5] au Burkina ó Faso, DIOUF et al. [6] au Sénégal. La moyenne donge de notre série était de 39,16 ans ±12,94 ans tout comme au Burkina ó Faso où LENGANI et al [7] ont observé un âge moyen de 40 ±10 ans. Ces données sont différentes de celles des pays développés, où plus de 50% des patients en IRC ont plus de 60 ans [8]. Læspérance de vie plus courte en Afrique ainsi que le manque de la prise en charge adéquate de løIRC expliquerait en grande partie cette observation. La prise en charge de løIRC constitue une charge énorme pour la majorité des patients qui pour la plupart ne bénéficient dœucune assurance maladie. Seulement 6% de nos patients avaient une assurance maladie contrairement aux pays développés où la IRC est pris en charge plus ou moins totalement par løassurance maladie. Dans notre étude la DMH (durée moyenne déhospitalisation) était de 16,05 jours avec des extrêmes de 7 ó 34 jours. Ceci est largement supérieure aux données du registre REIN « Réseau Epidémiologie et Information en Néphrologie » où la DMH pour l'IRC était de 2,8 jours aux iles de la réunion, département døoutre mer Français. Cette énorme différence pourrait s'expliquer par plusieurs facteurs : Le plus important, le facteur financier : nos patients ne sont couverts par aucune assurance; ils ont toute les difficultés pour honorer les bilans paracliniques et la thérapeutique proposée, d'où la prolongation de l'hospitalisation. Le deuxième facteur, qui est le non moins important, est le fait que nos patients viennent pour la plupart avec des symptomatologies diverses dont la prise en charge prend également du temps.

La prise en charge de løRC revient chère au togolais moyen; en effet, le cout moyen total de la prise en charge de løRC au Togo est 5,7 fois le Salaire Minimum Interprofessionnel Garanti qui a été porté à 35000 f CFA depuis le 1^{er} mai 2012. Selon les données globales hospitalières, la population togolaise dépenserait par tête et par an pour sa santé 2 145 FCFA [9]. Un patient ayant une IRC, dépense en moyenne 89 fois plus en 16,05 jours, rien qu'en hospitalisation. De ces constats, il ressort que la majorité des togolais ne peuvent avoir accès à des soins spécialisés en néphrologie au CHU SO. En France, la prise en charge de løRC au stade terminale consomme 2% du budget pour 0,05% de la population; aux Etats ó Unis, en 2002, 7% du budget de MEDICAR était consacré au traitement de suppléance de løRC terminale [2].

IV- Conclusion

La prise en charge des patients, souffrant døRC, représente un enjeu médical et financier important pour le Togolais. Le dépistage de l'atteinte rénale doit donc être précoce, avec en parallèle, identification des facteurs de risque cardio-vasculaire souvent présents. Le rôle déterminant du médecin généraliste dans ce contexte est indiscutable.

Conflits døintérêts: Aucun

V-Bibliographies

- 1- Russel LB, Gold MR, Siegel JE, Daniels N. Weinstein MC. The role of cost-effectiveness analysis in health and medicine. JAMA 1996, 276 (14): 1172 67.
- 2- Caille Y, Deray G, Bagnis CI. Les français connaissent mal leurs reinsí Résultats døune enquête sur les maladies rénales réalisées auprès du grand public. Néphrologie et thérapeutique, 2007, 3:55-9
- 3- Jacquelinet C, Briançon S. Epidemiological and information network in nephrology: a national register of replacement treatments for chronic renal insufficiency. *Bull Epidemio Hebdo*, 2005: 37 ó 8
- 4- Sabi KA, Gnionsahe DA, Amedegnato D. Insuffisance rénale chronique au Togo: aspects cliniques, paracliniques et étiologiques. *Méd Trop* 2011; 71 (1): 74 ó 6
- 5- Zabsonre P, Bamouni A, Zongo J, Lengani A, Dyemkouma FX. Echographie rénale et insuffisance rénale chronique au cours de løhypertension artérielle en Afrique Sub-saharienne. *Méd Afr Noire* 2001; 48:21 ó 4
- 6- <u>Diouf B, Ka EF, Niang A, Diouf ML, Mbengue M, Diop TM</u>. Etiologies of chronic renal insufficiency in an adult internal medicine service in Dakar. *Dakar Med.* 2000; 45 (1): 62 ó 5
- 7- Lengani A, Kabore J, Ouedraogo C. Løinsuffisance rénale chronique au Burkina ó Faso. *Med Afr Noire* 1994; 41: 294 ó 8
- 8- Pouteil ó Noble C, Villar E. Epidémiologie et étiologie de Løinsuffisance rénale chronique. *Rev Prat* 2001;51 (4): 365 ó 71
- 9- USAID, fiche des données de la population mondiale: Données sur la population, la santé, léenvironnement et les projets pour le Togo septembre 2010. Ministère de la santé du Togo, les comptes nationaux de santé, période 2010: rapport final de synthèse.

Phénomènes agiles en fréquence sur des méta-lignes à base de composite sol-gel magnétique

B. MAHAMOUT MAHAMAT^{1,2}, A. OUZER NABIL^{1,2}, B. SAUVIAC¹, S.MALLOUM²

¹Université de Lyon, Université de Saint-Etienne, F-42000, Saint-Etienne, Télécom Saint-Etienne, Ecole Associée de løInstitut Mines-Télécom, Laboratoire LT2C

2 IUSTA, Abéché, Tchad

Auteur de correspondance : bruno.sauviac@univ-st-etienne.fr

Résumé

Lœttude søintéresse à des lignes et des résonateurs coplanaires de type métamatériaux et à la possibilité de rendre leurs réponses agiles en fréquence. Pour cela, nous avons rajouté sur les structures, des composites sol-gel à bases de nanoparticules magnétiques. La mesure sous champ dœxcitation variable a permis de mettre en évidence une agilité en fréquence sur les réponses des composants. On obtient ainsi une agilité de 10% sur le résonateur, avec très peu de matière magnétique, ce qui permet de limiter très efficacement læpparition de pertes magnétiques.

Mots clés : Lignes méta-matériaux, Nanoparticules magnétiques, Caractérisations Hyperfréquences, Agilité en fréquence

Introduction

Le concept des métamatériaux 1 réside dans lødée de structurer artificiellement la matière pour obtenir des propriétés électromagnétiques innovantes 2. Cette approche a été utilisée également dans le domaine des lignes de propagation montrant là encore, beaucoup døintérêts pour la réalisation de composants, notamment dans le domaine microondes. Pour répondre aux besoins du secteur des télécommunications, de nombreux auteurs ont étudié la possibilité de rendre ces dispositifs agiles en fréquence : par commande de type mécanique de type MEMS 4, à løaide døéléments actifs 5, par løintermédiaire døun film ferroélectrique 6. Notre approche consiste à utiliser les propriétés des matériaux magnétiques pour obtenir løagilité souhaitée. Des travaux précédents 7 ont déjà abordé cette question, en réalisant des composants coplanaires méta-matériaux sur des couches de YIG. Løagilité a été démontrée, mais elle søaccompagne de pertes importantes dans les dispositifs. Dans le travail que nous allons présenter, les couches de YIG sont remplacées par des gouttes de composites sol-gel magnétiques. Løobjectif est donc de démontrer quøune faible quantité de matière magnétique permet tout de même døobtenir une agilité intéressante, sans rajouter de pertes magnétiques rédhibitoires à un fonctionnement de type composant.

I- Description

Les dispositifs réalisés ont été présentés dans 7. Nous les avons réalisés par le dépôt døune couche mince de cuivre sur un substrat døalumine en utilisant la méthode de pulvérisation cathodique RF. Les motifs sont réalisés par photolithographie. Deux types de dispositifs ont été fabriqués : un résonateur dit døordre zéro (figure 1) 8 et une ligne métamatériaux composée de cinq cellules (figure 2). Les composants réalisés ont ensuite été mesurés à løaide døun analyseur vectoriel de réseaux.

Couplage capacitif

Gouttes sur stubs

Sortie

Couche d'Al₂O₃ (635µm)

Figure 1. Prototype du résonateur døordre zéro CRLH

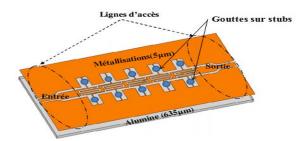
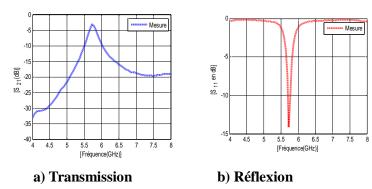


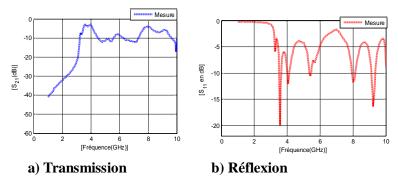
Figure 2. Prototype méta-ligne (cinq cellules)

II- Mesures sans matériaux magnétiques

La première partie de ce travail consiste à mesurer les deux prototypes sans matériaux magnétiques. Ces mesures permettent de mettre en évidence les propriétés métamatériaux de ces dispositifs. La figure 3 montre la mesure des paramètres S du résonateur døordre zéro ; on note que sa fréquence de résonance est de 5,8 GHz.



<u>Figure 3.</u> Coefficients de transmission et de réflexion en fonction de la fréquence du résonateur déordre zéro.

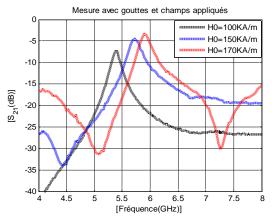


<u>Figure 4.</u> Coefficients de transmission (a) et de réflexion (b) en fonction de la fréquence de la métaligne.

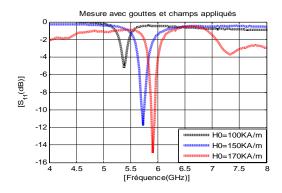
La mesure des paramètres S de la méta-ligne est présentée sur la figure 4. Cette ligne fait apparaître deux bandes de propagation séparées : une bande main gauche entre 3,2 et 4,3 GHz et une bande main droite entre 7,8 et 9,3 GHz. Ces deux bandes sont séparées par un gap.

III- Mesures avec matériaux magnétiques

Løagilité est la possibilité de déplacer le point de fonctionnement døun dispositif par løaction døune commande extérieure. Nous avons utilisé pour cela un système de polarisation équipé døun électroaimant pour faire varier les champs magnétiques appliqués. Comme nous løavons indiqué précédemment, løagilité peut søbtenir en utilisant des matériaux magnétiques dans la réalisation du dispositif. Dans ce travail, nous avons utilisé des composites à bases de nanoparticules magnétiques 9. Ces composites ont été obtenues à løaide døune méthode sol-gel dopée en ferrofluide 10. Dans notre étude, nous avons utilisé des particules de maghémite (concentration 4,5%) de taille 10 nm. Les résultats du résonateur à nanoparticules magnétiques sont présentés sur les figures ci-après.



<u>Figure 5.</u> Coefficients de transmission en fonction de la fréquence du résonateur døordre zéro à nanoparticules magnétiques (prototype figure1).



<u>Figure 6.</u> Coefficients de réflexion on en fonction de la fréquence du résonateur døordre zéro à nanoparticules magnétiques (prototype figure1)

Les figures 5 et 6 montrent la mesure du résonateur sur lequel ont été rajouté des gouttes de composites magnétiques (figure 1). Nous avons fait varier le champ dœxcitation de 100 à 170 KA/m, nous constatons que la fréquence de résonance varie de 5,4 à 5,76 GHz. Ainsi lægilité est observée avec une quantité de matériau magnétique très faible.

IV- Conclusion

Nous présentons dans ce travail les résultats de mesures doun résonateur et doune méta-ligne doubord sans composites magnétiques. Ensuite, nous avons rajouté des gouttes de composites à bases de nanoparticules pour rendre les dispositifs agiles en fréquence. Le résultat essentiel de ce travail est la démonstration de longilité en fréquence du résonateur doordre zéro à nanoparticules magnétiques, coest-à-dire avec une très faible quantité de matière magnétique. Ceci permet doubtenir un compromis en termes dougilité, de réduction de pertes et de miniaturisation.

Dans l'article complet, nous présenterons également :

- Un comparatif des pertes par rapport à la structure avec une couche complète de ferrite [7] ;
- Les évolutions des bandes de propagation de la méta-ligne en fonction de champs déexcitation ;
- Une mesure des performances de løagilité.

Bibliographie

- 1. D.R. Smith, W. J. Padilla, D. C. Vier, S. C. Nemat-Nasser, and S. Schultz õ*Composite medium with simultaneously negative permeability and permittivity*ö, Phy. Rev. Lett. 84 (18), 4184-4187 (2000).
- 2. D. Schurig, J. J. Mock, B. J. Justice, S. A. Cummer, J. B. Pendry, A. F. Starr, and D. R. Smith, õMetamaterial electromagnetic cloak at microwave frequenciesö, Science 314 (5801), 977-980 (2006).
- 3. C. Caloz and T.Itoh, õ*Electromagnetic metamaterials transmission theory and microwave applications*ö, pp 128,301, Wiley-Interscience, 2006.
- 4. J. Perruisseau-Carrier, T. Lisecand A.K. Skrivervik, õ*Circuit model and design of silicon-integrated CRLH-TLS analogically controlled by MEMS*ö, Microw. Opt. Technol. Lett., 48: 24966 2499. 2006.
- 5. A. Vélez, J. Bonache, F. Martín, "Varactor-Loaded Complementary Split Ring Resonators (VLCSRR) and Their Application to Tunable Metamaterial Transmission Lines" Microwave and Wireless Components Letters, IEEE, vol.18, no.1, pp.28-30, Jan. 2008.
- 6. G. Houzet, X. Mélique, D. Lippens, L. Burgnies, G. Velu, and J.-C. Carru, õ*Microstrip Transmission Line Loaded by Split-Ring Resonators Tuned by Ferroelectric Thin Film*ö, Progress In Electromagnetics Research C, Vol. 12, 225-236, 2010.
- 7. Aziza Zermane, *õContribution à løétude et la faisabilité de micro-résonateurs en structure planaire*, Thèse de Doctorat Université Mentouri de Constantine et Jean Monnet de Saint-Etienne, Juin 2011.
- 8. A. Sanada, M. Kimura, I. Awai, H. Kubo, C. Caloz and T. Itoh, õ*A planar zeroth order resonator antenna using left-handed transmission line*ö, European Microwave Conference, pp 1341-1344, Amsterdam, Netherlands, 2004.
- 9. Yassine El Mendili, õ*Etude des propriétés structurales et magnétiques de nanoparticules de maghémite dispersées dans une matrice de silice*ö, Thèse de Doctorat de løUniversité du Maine, Mars 2011.
- 10. Fanny døOrlyé, õCaractérisation physicochimique par électrophorèse capillaire de nanoparticules magnétiques, anioniques et cationiques : distribution de taille, densité de charge et coefficient de diffusion collectifö, Thèse de doctorat de løøUniversité PIERRE ET MARIE CURIE, Novembre 2008.

Résultats fonctionnels de la chirurgie de cataracte lors de la caravane ophtalmologique à løHôpital Régional døAbéché au Tchad

Harba¹ T, Djada² D.A, Didier³ K. Ayena. Université Adam Barka døAbéché

Résumé

Introduction: le traitement de la cataracte obturant est exclusivement chirurgical. Pour pallier à la carence des ophtalmologistes au Tchad, des caravanes ophtalmologiques sont organisées à travers le pays pour opérer gratuitement les patients souffrant de cataracte. Le but de notre étude est dévaluer les résultats fonctionnels de cette chirurgie réalisée lors déune campagne de chirurgie gratuite organisée à léHôpital Régional déAbéché par léOrganisation du Secours Islamique Mondial(OSIM) en collaboration avec le Programme National de Lutte contre la Cécité (PNLC).

Matériels et Méthodes : Etude prospective et analytique ayant porté sur un échantillon de 244 yeux opérés de cataracte entre le 22 et 27 mars 2013. Sont exclus de notre étude, les patients opérés en dehors de la caravane. Les résultats ont été analysés à løaide du logiciel SPSS Statistic 17.0.

Résultats : Au total 244 yeux ont fait løbjet de cette présente étude sur environ 800 opérés en six(6) jours. 108(44,3%) hommes et 136 femmes (55,7%) sont suivis après la chirurgie de cataracte soit un sex ratio de 1,25 en faveur des femmes. Løage moyen était de 59,40 ans avec des extrêmes [12-100] ans. La tranche døage de 60 à 69 ans est la plus représentée avec 100 cas soit 41,0%.

Les ménagères et cultivateurs sont les couches les plus représentées avec respectivement 132 cas (54,1%) et 96 cas (39,3%).

Løò il droit était le plus opéré avec 51,6%(126 cas). La technique opératoire était læxtraction extracapsulaire dæmblée chez tous les patients avec des sutures en surjet. Løimplant de la chambre postérieure était utilisé dans 229 cas soit 93,9%. Aucun calcul døimplant nøa été réalisé. 15(6,1%) patients nøont pas été équipés døimplants. Les résultats fonctionnels indiquent que 7,0% des patients avaient une bonne acuité visuelle (×3/10) avec la correction portée ; 14,3% des patients avaient une acuité visuelle limite (entre 1/10 et 2/10) et 77,5% avaient une mauvaise acuité visuelle (<1/10). Les dystrophies cornéennes ont représenté 33,6% des cas.

Discussion: Nos résultats fonctionnels (7%) sont très inférieurs aux normes de løOMS qui recommandent une valeur supérieure ou égale à 80% pour le bon résultat sans correction et une valeur inférieure à 5% pour le mauvais résultat. Nos résultats sont également inférieurs à ceux obtenus par les différents auteurs dans la littérature: N. Guirou et al obtiennent 45,5% au Mali, Lindfielt et al retrouvent 81% au Bangladesh, 75% aux Philippines et 65% aux Kenya. Nos mauvais résultats sont supérieurs à ceux de N. Guirou et al (21,6%) au Mali et à ceux de Bourne RR et al, Mathenge et al respectivement au Bengladesh (20%), Pakistan (34%) et au Kenya (22%).

Le sexe féminin prédomine dans notre série avec 55,7%, N. Meda et al qui trouvent une prédominance masculine (56%) au Burkina Faso.

En effet, ces résultats nous interpellent sur le déroulement de ces campagnes gratuites de chirurgie de cataracte. Est-ce que le nombre de cas opérés est en adéquation avec la qualité de la chirurgie? Tous ces cas sont-ils opérables ? Et cela pose le problème de sélection des patients.

Conclusion : Løimportance du taux de mauvais résultat dans notre étude doit attirer notre attention sur le déroulement des caravanes ophtalmologiques de la chirurgie gratuite de cataracte.

Une étude minutieuse depuis la sélection des cas, en passant par le déroulement des interventions, le suivi postopératoire jusquoù la réfraction en postopératoire est nécessaire pour déceler les différentes causes responsables de mauvais résultats fonctionnels.

En effet, des meilleurs résultats réduisent les craintes et motivent davantage les patients à venir se faire opérer.

Mots clés : Caravane ophtalmologique, Chirurgie de la Cataracte, Résultats fonctionnels, Abéché, Tchad

Introduction

La cataracte constitue la principale cause de cécité dans le monde et plus particulièrement dans les pays en voie de développement avec 50% de cécité [3]. Elle présente aussi la caractéristique dœtre curable par une chirurgie simple et aux résultats spectaculaires. Malheureusement sa prise en charge chirurgicale est insuffisante. Le ratio du nombre de cataractes opérées par million døhabitant est de 3000 en Europe et de 200 en Afrique [3]. Løinsuffisance de ressource humaine est un facteur déterminant dans la qualité de soins.

En effet, en Afrique on compte un ophtalmologiste pour 500 000 hbts alors quæn Europe un ophtalmologiste pour 10 à 20 000 hbts [3]. Cette situation søbserve également au Tchad qui compte en tout huit Ophtalmologistes pour plus de 12 millions døhabitants, soit environ un Ophtalmologiste pour 1 500 000hbts.

Ainsi, pour pallier à ce manque, nous assistons depuis quelques années à løorganisation des caravanes ophtalmologiques à travers løensemble du pays avec des chirurgiens expatriés. Aucune étude nøa été faite sur les résultats fonctionnels de la chirurgie de cataracte de ces différentes caravanes. La recherche de la performance quantitative fondée sur le nombre døinterventions risquerait døaboutir à des résultats anatomiques et/ou fonctionnels peu satisfaisant [3,13]. De même, en cherchant à atteindre les objectifs de vision 2020 : « le Droit à la Vue », nous devons nous soucier døaccorder aux résultats qualitatifs (la qualité de løintervention) la même valeur quøaux résultats quantitatifs (le nombre døopérations réalisées)[2].

Cette étude a pour objectif døévaluer løapport qualitatif de la chirurgie gratuite de cataracte réalisée par des chirurgiens expatriés à løHôpital Régional døAbéché au Tchad en mars 2013. Plus spécifiquement :

- Evaluer les résultats fonctionnels de la chirurgie gratuite de la cataracte chez les patients opérés à Abéché lors de cette caravane,
- Evaluer lœcuité visuelle à J30.
- Comparer les résultats obtenus par rapport aux normes de løOrganisation Mondiale de la Santé (OMS) et les résultats des autres auteurs de la littérature.

I- Patients et Méthodes.

Notre Etude søest déroulée à løHôpital Régional døAbéché.

Il søagit døune étude prospective et analytique. Tous les cas retenus ont fait løbjet døune consultation hebdomadaire ou vus un mois après la chirurgie. Løétude søest déroulée du 1^{er} au 30 mai 2013 soit 30 jours. Elle a porté sur un échantillon de 244 yeux opérés de cataracte entre le 22 et 27 mars 2013 lors de la caravane ophtalmologique organisée par løOrganisation du Secours Islamique Mondial(OSIM) en collaboration avec le Programme National de Lutte contre la Cécité (PNLC).

Tous les patients opérés pendant la caravane et suivis par les Techniciens Supérieurs en Ophtalmologie ou par løOphtalmologiste sont inclus dans løétude.

Les patients opérés de cataracte en dehors de la campagne de chirurgie gratuite ne sont pas pris en compte. Les variables étudiées sont: âge, sexe, acuité visuelle avec la correction portée à J30, lø il opéré, la technique opératoire.

Les données ont été analysées par le logiciel SPSS Statistic 17.0

II- Résultats

244 patients soit 244 yeux ont fait løbjet de cette étude sur un total døenviron 800 cas opérés de cataracte en six jours. Au total 108(44,3%) hommes et 136 femmes (55,7%).

Løage moyen était de 59,40 ans avec des extrêmes [12-100] ans.

La tranche døage de 60 à 69 ans est la plus représentée avec 100 cas soit 41,0%.

Les ménagères et cultivateurs sont les couches les plus représentées avec respectivement 132 cas (54,1%) et 96 cas (39,3%)

Løò il droit était le plus opéré avec 51,6% (126 cas) contre 48,4% pour løò il gauche.

Løacuité visuelle préopératoire était inférieure à 1/10 chez tous les patients soit 100%.

La technique opératoire était lœxtraction extra capsulaire dœmblée chez tous les patients avec pose des sutures en surjet.

Løimplant de la chambre postérieure était utilisé dans 229 cas soit 93,9%. 15 (6,1%) patients nøont pas été équipés døimplants.

Le tableau I: résume les résultats fonctionnels obtenus :

| Acuité Visuelle | Nombre | Pourcentage (%) |
|-----------------|--------|-----------------|
| 10/10-3/10 | 17 | 7,0 |
| 2/10-1/10 | 35 | 14,3 |
| <1/10 | 189 | 77,5 |
| PPL | 3 | 1,2 |
| TOTAL | 244 | 100 |

PPL: Pas de Perception Lumineuse

7,0% des patients ont obtenu une bonne acuité visuelle ($\times 3/10$); 14,3% avaient une acuité visuelle limite (entre 1/10 et 2/10); 77,5% avaient une mauvaise acuité visuelle cœst-à-dire <1/10.

Résultat selon le sexe

35,3% des hommes ont obtenu de bons résultats contre 64,7% des femmes.

Résultat fonctionnel selon la tranche døage.

<u>Tableau II</u>: Résultat fonctionnel selon la tranche d@ge

| Tranche âge | Acuit | é Visuelle | Total | | | | | | | |
|-------------|----------|------------|--------|--------|-------|--------|-----|------|-----|-------|
| | 10-3/10 | | 2-1/10 | | <1/10 | | PPL | | | |
| < 50 | 5 29,41% | | 9 | | 38 | | 2 | | 54 | 22,1% |
| 50-59 | 2 | | 5 | | 16 | | | | 23 | 9,4% |
| 60-69 | 8 | 47,05% | 11 | 31,42% | 80 | 42,32% | 1 | | 100 | 41,0% |
| 70-100 | 2 | | 10 | 28,57% | 55 | | | | 67 | 27,5% |
| Total | 17 | 7% | 35 | 14,3% | 189 | 77,5% | 3 | 1,2% | 244 | 100% |

Les patients de la tranche d $\hat{\alpha}$ ge de 60 à 69 ans ont obtenu de bon résultat avec 47,05% d $\hat{\alpha}$ cuité visuelle \times 3/10, suivi de la tranche d $\hat{\alpha}$ ge de moins de 50 ans avec 29,41%.

Les dystrophies cornéennes ont représenté 33,6% des cas.

III- Discussion

Ces résultats sont très en deçà des normes de løOMS qui recommande une valeur supérieure ou égale à 80% pour le bon résultat, et une valeur inférieure à 5% pour le mauvais résultat.

Dans notre série, nos bons résultats (7%) sont inférieurs à ceux de N. Guirou et al qui obtiennent 45,5% au Mali, Lindfielt et al qui obtiennent 81% au Bangladesh, 75% aux Philippines et 65% aux Kenya.

Nos mauvais résultats sont supérieurs à ceux de N. Guirou et al qui sont de 21,6% au Mali; supérieurs également à ceux obtenus par Bourne RR et al, Mathenge et al respectivement au Bengladesh (20%), Pakistan (34%) et au Kenya (22%).

Hans dans sa série trouve un taux de mauvais résultat de 21 à 53%.

Dans les pays en voie de développement on estime ce taux à 25% [2], largement inférieur au résultat de notre étude.

6,1% de nos patients noont pas été équipés doimplant contre 1,09% trouvé par Traoré au Mali.

Le sexe féminin était prédominant dans notre série avec 55,7%. Résultat similaire à celui de Traoré M.T et N. Guirou qui trouvent respectivement 51,62% et 51,9%; mais différent de celui de N. Meda et al qui trouve une prédominance masculine (56%) au Burkina Faso.

IV- Conclusion

Au terme de cette étude pionnière au Tchad concernant les résultats fonctionnels de la chirurgie gratuite de cataracte organisée à Abéché en 2013, les résultats fonctionnels sont nettement inférieurs aux normes de løOMS.

Lømportance du taux de mauvais résultats dans notre étude doit attirer notre attention sur le déroulement des caravanes ophtalmologiques de la chirurgie gratuite de cataracte. Une étude minutieuse depuis la sélection des cas, en passant par le déroulement des interventions, le suivi postopératoire jusquoà la réfraction en postopératoire est nécessaire pour déceler les différentes causes responsables de mauvais résultats fonctionnels.

Il nous parait très indispensable détendre cette étude à toutes les caravanes ophtalmologiques organisées à travers nos villes.

Le suivi régulier des données préopératoires, opératoires et postopératoires de chaque patient opéré permet de calculer les résultats visuels et dévaluer la qualité de la chirurgie de la cataracte. On estime que le fait déencourager les chirurgiens des yeux à suivre leurs propres résultats améliore, en soi, dans le temps, les résultats de la chirurgie de la cataracte. Et ne dit-on pas que des meilleurs résultats réduisent les craintes et motivent davantage les patients à venir se faire opérer.

V- Bibliographie

- 1- N.Guirou et al. A.Napo, A. Dougnon, S. Bakayoko, F. Sidibé, M. K. Sidibé, L. Conaré, L. Traoré, J. Traoré- Résultats fonctionnels de la chirurgie de la cataracte de løadulte Journal Français døOphtalmologie, Janvier 2013-Vol. 36, p19
- **2-** Pouliquen Y. Complication de la chirurgie de la cataracte. Revue de Santé Oculaire Communautaire, N°7 vol 6, 2009, 24p.
- **3-** Lawani R, Pommier S, Roux L, Chazalon E, Meyer F. Magnitude et Stratégie de prise en charge de la cataracte dans le monde. Médecine Tropicale 2007 ; 67 : 644-650
- **4-** Kouassi F. X.; Koffi ; Yoffou L. ; Ouattara Y Pronostics de l'extraction extra-capsulaire du cristallin avec implantation en chambre postérieure: à propos de 111 yeux Médecine d'Afrique noire , 2009, vol. 56, n°7, pp. 385-393
- 5- Traoré MT-Résultat fonctionnel de la campagne de chirurgie gratuite de la cataracte à la TOTA au Mali par la Association Marocaine Médicale de Solidarité. Thèse de Médecine, Bamako, 2010, 85p
- **6-** Dante M. Résultat fonctionnel de la chirurgie de la cataracte dans le service døOphtalmologie de løHôpital Fousseni Daou de Kayes. Thèse de Médecine, Bamako, 2008, 71p
- 7- Lindfield R, Kuper H, Poolack S, Eusebio C, Mathenge W, Wadud Z. Outcome of cataract surgery at one year in Kenya, the Philippines and Bangladesh. Br J Ophtalmol 2009; 93:875-80
- **8-** Sandford-Smith J. Chirurgie Oculaire sous les climats chauds, 3éme édition, Traduction Française; Royaume-Uni; 2006, 367p.
- **9-** Bourne RR, Dineen BP, Huq DM, Johnson GJ. Outcomes of cataract surgery in Bangladesh, results from a population based nationwide survey. Br J Ophthalmol 2003; 87: 813-9
- **10-** Mathenge W, Kuper H, Linburg H, Polack S, Onyango Q, Nyaga G. Rapid assessment of avoidable blindness in Nakaru district, Kenya. Ophthalmology 2007; 114: 599-605
- 11- Bourne RR, Dineen BP, Jadoon MZ, Lee PA, Khan A, Johnson GJ, Foster A, Khan D. Outcomes of cataract surgery in Pakistan: results from the Pakistan National Blindness and Visual Impairment Survey. Br J Ophthalmol 2007; 9(4): 420-6
- **12-** Meda N, Bognounou V, Seni E, Daboue A, Sanfo O. Cataracte au Burkina Faso: Facteurs de choix entre chirurgie moderne ou traditionnelle. Médecine tropicale 2005; 65: 473-476
- **13-** Hans Limburg. Evaluation des résultats de la chirurgie de la cataracte : méthodes et outils. Revue : Community Eye Health, n°44, Vol 15, 2002.

Isolateur à deux fentes à base du YIG avec une propagation Main-Gauche

- B. Ouzer-Nabil^{1,2}, B. Mahamout Mahamat^{1,2}, E. Verney¹, and B. Sauviac¹
- ¹ Laboratoire Hubert Curien, Université de Saint-Etienne
- ² Institut National Supérieur des Sciences et Techniques døAbéché, Tchad Auteur correspondant : eric.verney@univ-st-etienne.fr

Résumé

Suite aux exigences de lœvolution des systèmes de communication qui sont la miniaturisation et la montée en fréquence de ses composants ; une montée en performance et haute intégration ainsi quœun moindre coût sont primordiaux. Parmi ces composants, un dispositif appelé isolateur coplanaire constitué de deux ports dont sa fonction consiste à faire passer le signal dœun port à lœutre et de le bloquer au sens contraire.

Løssolateur coplanaire est une structure constitué døune ligne et de deux plans de masse supérieurs avec des fentes déposés sur un substrat de ferrite (YIG) et døun autre plan de masse inférieur. Cette structure montre quøun Effet Non Réciproque (ENR) est engendré autour de la fréquence de 10GHz par løapparition des ondes magnétostatiques. Cet effet dépend de tenseur de permittivité de la couche magnétique.

Mots clés: Isolateur coplanaire, YIG, Fente, ENR

I- Introduction

Pour répondre aux besoins actuels de croissance des applications grand public et scientifiques du domaine des télécommunications, les spécialistes en hyperfréquences sont amenés à concevoir des circuits de communication fonctionnant à des fréquences élevées ; à faire des efforts de miniaturisation des ces circuits ; et à mettre en à uvre des technologies de performance plus élevées, døune haute intégration et døun coût très réduit, en vue døapplication commerciales.

Dans la télécommunication, un composant est très utilisé est loisolateur coplanaire. Sa principale fonction est le découplage entre les générateurs et les récepteurs. Il laisse passer le signal du générateur vers le récepteur sans retour.

Ce composant est réalisé à base de matériaux magnétique appelé « ferrite » plus précisément le Grenat de Fer døYttrium (YIG), dont ce dernier est un matériau doux de faible perte et à une potentialité døaméliorer løisolation et utilisable à la fréquence de 10GHz.

Cœst en 1969 que le tout premier isolateur coplanaire a été réalisé par C.P. Wen [1]. Ces premiers isolateurs sont conçus à base des barreaux de ferrite chargés dans des guides creux.

Løavantage de ces composants est quøils sont polarisable facilement par un aimant ou champ externe permanent. Leur technologie nøétait pas compatible avec les exigences de løintégration, le besoin de réaliser des isolateurs en technologie coplanaire søest fait sentir, pour ses facilités de connexion avec les autres composants.

Le fonctionnement de ce dispositif est non loin døune zone appelée zone de « résonance gyromagnétique », cøest la zone où présentent trop de pertes.

Malgré la non compatibilité de la technologie de ces isolateurs et leur intégration au besoin, ces dispositifs présentaient des résultats des pertes des pertes des pertes des pertes de leur intégration au besoin, ces dispositifs présentaient des résultats des pertes de leur intégration au besoin, ces dispositifs présentaient des résultats de la technologie de ces isolateurs et leur intégration au besoin, ces dispositifs présentaient des résultats de leur intégration au besoin, ces dispositifs présentaient des résultats de leur intégration au besoin, ces dispositifs présentaient des résultats de la technologie de ces isolateurs et leur intégration au besoin, ces dispositifs présentaient des résultats de leur intégration commerciale.

II- Propriétés physiques du YIG (Yttrium Iron GarnetS)

Le composant ou loisolateur coplanaire est constitué à base du ferrite. Le ferrite ou le matériau magnétique utilisé est le **Grenat de Fer et d'Yttrium**, qui est beaucoup connu aujourdonui et le mieux utilisé dans le domaine donyperfréquence. (E//H)

En polarisant le YIG qui est un ferrite, cette polarisation induit à des ondes magnétostatiques. Ces ondes magnétostatiques sont des ondes unidirectionnelles, dispersives qui se propagent à faible vitesse. Ces ondes se retrouvent dans les ferrites polarisés qui sont anisotrope en hyperfréquence. Elles sont utilisées dans les dispositifs non-réciproques comme løisolateur coplanaire. [2] En appliquant un champ externe H_0 au ferrite et le champ de saturation est M alors les ondes magnétostatique se retrouvent dans la bande fréquence entre M_0 et M_0 , ces deux fréquences sont données par les formules suivantes : [5]

$$\begin{cases} \omega_0 = \gamma \mu_0 \sqrt{H_0(H_0 + M)} \\ \omega_M = \gamma \mu_0 (H_0 + M) \end{cases}$$
 (1)

III- Design de la structure à deux fentes

La structure est constituée doun plan de masse inférieur doépaisseur 3 µm sur lequel est mise une couche de ferrite doépaisseur 1 mm plus précisément le Grenat de Fer doYttrium (YIG). Sur ce dernier, deux autres plans de masse supérieurs ainsi quoune ligne conductrice sont réalisées. La ligne conductrice a une largeur S de 400 µm et est située au milieu de ces deux plans distants doun gap W1 de 200 µm en entrée de deux ports. Loépaisseur de ces conducteurs est de même ordre de grandeur que le plan de masse inférieur. Une fente W2 de 1 mm est réalisée sur chaque côté de plan de masse supérieur.

Pour éviter des grosses réflexions de løonde électromagnétique causées par la variation de la fente, une zone appelée « taper » est réalisée entre les ports døentrée et la partie asymétrique. Cøest une zone de transition graduelle qui permet døéviter une désadaptation dømpédance et a pour but de faire progresser graduellement lømpédance caractéristique de 50 des deux ports døaccès symétrique à lømpédance de løasymétrie.

La longueur totale du composant est de 10mm avec une largeur totale de 4mm.

Un champ magnétique polarisant est appliqué normalement au plan de la structure comme montre la figure 1.

Dans cette structure løffet non réciproque est créé par le phénomène de déplacement de champ et la présence des ondes magnétostatiques.

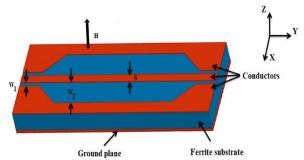


Figure 1 : Paramètre géométrique de løisolateur à deux fentes

Cette même configuration a été étudiée précédemment mais la seule différence se situe sur la fente et le plan de masse inférieur. La structure précédente a été étudiée avec une seule fente sur løun de plan de masse supérieur et le plan de masse inférieur est situé sur le côté du plan asymétrique. Cet isolateur est appelé isolateur coplanaire asymétrique ou à une fente.

Dans notre cas de løsolateur à deux fentes le plan de masse inférieur est mis en dessous sur toute la surface du ferrite afin de simplifier la fabrication.

La polarisation H_0 du composant est toujours verticale et est fait avec un aimant permanent.

Le résultat de mesure de cet isolateur coplanaire asymétrique a montré quøil y a un effet non réciproque qui est défini comme la différence entre les pertes dønsertion et løsolation. Il caractérise løefficacité du matériau magnétique à remplir la fonction døsolation.

Le résultat montre quøune isolation de -16dB autour de 10,5GHz avec une perte dønsertion environ - 1,5dB. Cela induit quøun déplacement de champ est entrainé par le champ de polarisation sur la partie asymétrie du composant.

Une zone de résonance gyromagnétique est située sur la bande de 6 à 9GHz, ainsi la zone des ondes magnétostatiques est apparue dans la bande de fréquence de 10 à 14GHz environs, comme prévoit la propriété des couches magnétiques. [3]

IV- Résultats de mesure de løsolateur coplanaire a deux fentes

La structure à double fentes a été réalisée et mesurée par un analyseur vectoriel, tout en appliquant à la structure un champ permanent de 200mT suivant la verticale **z**.

Le résultat montre que la zone de résonance gyromagnétique dans ce dispositif de double fentes est située sur la bande de 3 à 8GHz. Apres cette bande cœst la zone des ondes magnétostatiques qui se situe entre 8GHz et 11GHz environ, cœst la zone où il y a løapparition du phénomène de déplacement de champ.

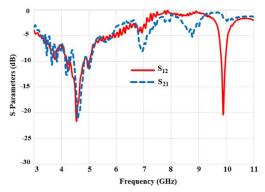


Figure 3 : Mesure de la réponse de løisolateur à deux fentes de 8mm sous un champ de mesure 200mT

On observe dans cette figure que dans la zone magnétostatique quønn effet non réciproque est apparu autour de 8,7GHz (1^{er} pic), cette effet est faible car løsolation est moyenne autour de -5dB, tandis que les pertes dønsertion sont convenables de -1dB. Par contre dans le second pic à 9,9GHz, on observe un effet non réciproque qui parfaitement bon car løsolation S_{12} dans cette partie est de løordre -20,5dB, et les pertes dønsertion S_{21} sont aussi un peu bonne autour de -1.5dB.

Les réflexions S_{11} et S_{22} à cette fréquence sont aux environ -10dB pour cette configuration.

A titre de comparaison, on constate qu@avec løsolateur double fentes, une amélioration de profondeur du pic se confirme, on passe de -16dB à -20,5dB døsolation, cøest-à-dire un gain presque de -5dB de résonance est ajouté, par contre la fréquence de résonance elle, nøest pas la même entre les deux versions. Celle døune fente est autour de 10,5GHz alors que pour la double fente est à 9,9GHz.

Catta différence neut être sur la réalisation composant car la ferrite utilisé neut être næst nas la même

Cette différence peut être sur la réalisation composant car le ferrite utilisé peut être nœst pas la même car il existe différent type de ferrite. Mais la résonance est bien dans la bande de fréquence des ondes magnétostatiques.

$$\gamma \mu_{0} \sqrt{H_{0}(H_{0} + M)} \leq f \leq \gamma \mu_{0}(H_{0} + M)$$

Ce qui donne une bande de fréquence $7,73 \le f \le 10,63GHz$. Donc on observe que la fréquence désolation 9,9GHz, est bel et bien dans la bande.

On constate que les pertes døinsertions restent elles, quasi identiques dans les deux versions.

Le résultat de mesure de cet isolateur à double fentes montre quøil semble meilleur que celle døune fente.

Le premier constat qui peut être fait sur cette structure à double fente comparée à la structure à simple fente, est quøil y apparait plus de pics de résonance présentant un intérêt pour la fonction døisolation. Alors que la structure simple fente ne fonctionnait en isolateur quøà une seule fréquence, proche de la gyrorésonance, la structure à double fente permet døbtenir cette fonction à døautres fréquences dans la bande døapparition des ondes magnétostatiques. Un autre constat est observé sur la double fente, est quøil y a une inversion de sens de propagation. Cøest-à-dire que la transmission au premier pic est devenue absorption sur le 2nd pic.

On sait que la double fente est un composant symétrique car les plans de masse supérieure sont de forme identique. Donc en polarisant le ferrite par un champ statique, on nøbserve pas un effet non réciproque dû à la symétrie du composant. Alors quøen mesure on observe belle et bien un effet non réciproque presque de 20dB pour un champ de mesure de 200mT. Suite à ce résultat de mesure, une phase de rétro-simulation est optée, afin de valider les résultats du prototype.

V- retro simulation

Suite aux résultats obtenus en mesure, une rétro simulation est faite pour valider ces résultats.

Comme on utilise un logiciel de simulation HFSS (High Frequency Structural Simulator) qui est un logiciel de simulation des structures géométriques en 3D. Il offre la possibilité de numériser les modèles géométriques en utilisant la méthode des éléments finis. Pour simuler une structure on doit définir les paramètres de simulation de la structure. Comme on a dans notre structure un ferrite qui est le YIG, il faut définir ces caractéristiques afin que le logiciel considère comme une ferrite.

Les paramètres qui caractérisent le ferrite dans HFSS sont présenté dans le tableau ci-dessous :

| Permittivité | Perméabilité | Tangente | Saturation | Delta H |
| Δié lectrique | Ms (Gauss) | (A/m) |
| 15,3 | 1 | 0,0002 | 1840 | 50

<u>Tableau 1</u>: Paramètres caractéristique du YIG

Or dans HFSS pour polariser le ferrite il faut définir un champ de polarisation interne H_i avec une orientation suivant lœ z. Le champ utilisé dans le logiciel est un champ statique H_i qui est donné avant comme $160 \, \text{kA/m}$.

Suite à des plusieurs simulations, on constate que le phénomène dœffet non réciproque nœst pas observable, car la structure est symétrique et le ferrite est polarisé uniformément (H_i) .

On sait que le champ interne H_i est donné par :

$$H_i = H_0 - M_s$$
 (2)

Avec:

 H_0 : Champ appliqué de løextérieur

 M_{\bullet} : Champ de saturation

Comme la mesure est faite à loaide doun aimant permanent dont le champ de polarisation est non uniforme sur le composant à cause de la grandeur de loéchantillon, mais le champ est pris en moyenne. La valeur du champ est important au centre, plus on éloigne du centre plus le champ diminue. Et aussi les orientations des vecteurs de champ ne sont pas totalement verticaux, elles sont verticaux au centre et plus en éloignant du centre, plus les vecteurs deviennent oblique ou presque horizontales.

Le logiciel HFSS ne simule que les matériaux de champ statique ; løption ou le paramètre døutiliser un champ non uniforme ne figure pas dans ce logiciel, suite à cela on a découpé le substrat de ferrite ou le YIG en plusieurs parties. Et grâce à la cartographie des champs obtenus en mesure prise en valeurs moyennes, chaque partie du YIG est affectée døune valeur de

 $H_i(2)$, tout en prenant H_0 sensiblement égale à celle de mesure. Ensuite chaque partie est orientée avec une orientation semblable à celle døun aimant permanant comme indique la figure ci-dessous.

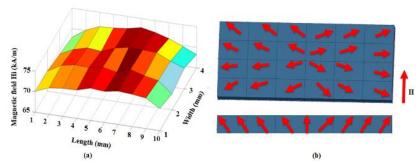


Figure 4: Orientation du champ interne du YIG en simulation sous le logiciel HFSS

Grace à cette cartographie de champ et lørientation des vecteurs de polarisation, cette configuration montre bien un résultat de simulation un peu cohérent et qui tend vers les résultats de mesures (figure. 5). Cela indique que le champ est non uniforme dans le ferrite, ainsi que lørientation du champ.

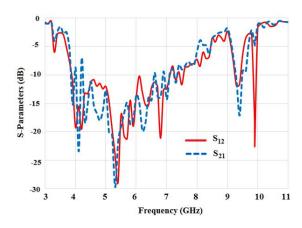


Figure 5 : Résultat de simulation doun isolateur à 2 fentes de largeur de fente 1mm

En comparent ce résultat de simulation avec celui de mesure (fig.3), on observe que la zone de gyrorésonance est presque la même, sauf celle de la simulation est un peu plus étroite par rapport à la mesure, elle est située sur la bande de 3 à 8,5GHz et celle de mesure va de 3 à 8GHz. Tandis que la fréquence de læffet non réciproque est la même et est située à 9,9GHz.

On constate que la valeur de løeffet non réciproque est importante car løsolation est de -23dB, par contre les pertes døinsertions sont énorme presque -5dB par rapport à la mesure qui sont de -1,5dB. Ces pertes døinsertions sont dues à la forme du ferrite car il est découpé en plusieurs partie et chaque partie est affectée døine valeur et une orientation de champ, donc ce changement brusque de valeur et døinientation de champ influe sur les pertes døinsertions qui peuvent être augmentées.

Dans cette configuration, les simulations montrent que les vitesses de phase dans chacune des branches du guide sont de signe opposé, quand les vitesses de groupes sont de même signe (le vecteur de Poynting pointe dans la même direction dans les deux branches), il y a une apparition de propagation Main-Gauche dans la zone de résonance, où elle apparait après la gyrorésonance dans la bande des ondes magnétostatiques. Cette propagation est engendrée par la couche de ferrite.

La propagation rétrograde, ou main-gauche, est un mode dans lequel la vitesse de groupe et la vitesse de phase de løonde ont des signes opposés. C'est-à-dire que løenergie se propage toujours dans le même sens quøhors résonance, mais que la phase de løonde « remonte » en sens contraire de la structure. La propagation main-gauche nøintervenant que dans une moitié de la structure, la seconde moitié, où il nøy a pas déplacement de champ, continue à guider løonde sur un mode main-droite, et les deux ondes se propagent dans les deux branches de la structure avec des vitesses de phase de signes opposés.

VI- Variation de la largeur des fentes

Une variation de la largeur de fente est faite afin de comprendre les phénomènes physiques du composant. Trois différents isolateurs sont réalisés avec différente largeur de fente. Toutes fois les dimensions des composants sont tous identiques sauf la largeur qui est variée. Les trois largeurs sont de 0,7mm, 1mm et 1,3mm.



Figure 6 : Isolateurs à 2 fentes avec différente largeur de fente pour 10mm de longueur

Les composants sont mesurés toujours par un analyseur vectoriel, tout en appliquant à la structure un champ permanent de 200mT en moyenne suivant la verticale z. Puis une augmentation de champ est fait avec un champ de 245mT, afin døbserver læffet du champ døaimantation sur læffet non réciproque et les phénomènes physique du composant. Les résultats de mesure sont présentés cidessous.

<u>------</u>

VI.1- Largeur de fente 0,7mm

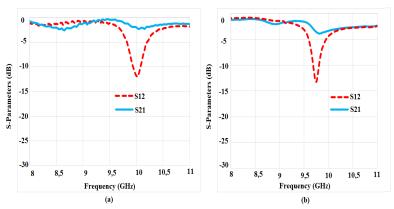


Figure 7: Résultat de mesure des isolateurs 2 fentes avec largeur de fente 0,7mm pour des champs (a): 200mT, (b): 245mT

On observe dans la figure (a), un premier pic de sens inverse autour de 8,7GHz, une isolation de -3dB et des pertes døinsertion de -1dB pour un champ de 200mT. Un peu plus loin, un autre effet non réciproque de sens direct est observé avec une isolation S_{12} de -12 dB et une perte døinsertion S_{21} de -2dB à 10GHz.

Une augmentation de champ de mesure est faite avec un champ de 245mT, le résultat observé dans cette figure (b), indique le premier pic de sens inverse est toujours observé mais presque confondue avec le paramètre de transmission, løeffet non réciproque est très faible aux environ 1dB à 8,9GHz. Tandis que le second pic de sens direct, løisolation S_{12} qui était à -12dB pour un champ de 200mT est augmentée à -14dB pour un champ de 245mT. Et les pertes døinsertion S_{21} sont aussi augmentées de -2dB à -3,5dB à la fréquence de 9,8GHz.

Cela montre le premier pic de sens inverse, læffet non réciproque diminue avec læaugmentation de champ de polarisation. Alors que pour le second pic de sens direct, il augmente avec le champ de polarisation.

Quant à la fréquence de résonance du premier pic qui était à 8,7GHz est passé à 8,8GHz. Alors que pour le second pic, la fréquence de résonance était à 10GHz est revenue à 9,8GHz.

VI.2- Largeur de fente 1mm

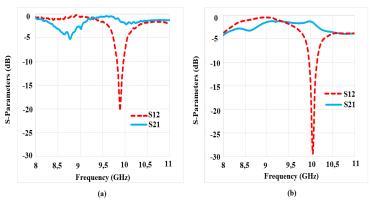


Figure 8: Résultat de mesure des isolateurs 2 fentes avec largeur de fente 1mm pour des champs (a): 200mT, (b): 245mT

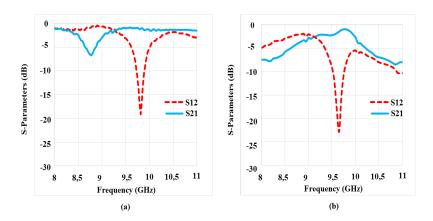
Le résultat døune largeur de fente de 1mm montre que, lors que le champ appliqué est de 200mT, on a toujours un effet non réciproque de sens inverse (premier pic) à la fréquence 8,7GHz, pour une isolation de -5dB avec de pertes døinsertion normale de -1dB. Alors que løisolation du second pic est parfaite avec -20,5dB pour des pertes døinsertion de -1,5dB à la fréquence de 9,9GHz.

Lorsque le champ de polarisation est augmenté à 245mT, læffet non réciproque de sens inverse est diminué, à cause du pic døisolation qui est réduit à -3dB malgré les pertes døinsertion restent identique. Alors que pour læffet non réciproque du second pic, løisolation S_{12} qui était de -20,5dB est parfaitement augmentée jusquøà -29,5dB. Tandis que les pertes døinsertion S_{21} restent identiques dans les deux cas aux environ -1,5dB.

Le constat observé dans cette structure de largeur 1mm, est que løffet non réciproque de sens inverse diminue avec løaugmentation de champ de polarisation, alors que løffet non réciproque du second pic augmente avec løaugmentation du champ.

Quant à la fréquence de résonance, pour le premier pic elle reste toujours à 8,7GHz même si on augmente le champ. Alors que pour le second pic elle est passée de 9,9GHz à 10,1GHz.

VI.3- Largeur de fente 1,3mm



<u>Figure 9</u>: Résultat de mesure des isolateurs 2 fentes avec largeur de fente 1,3mm pour des champs (a): 200mT, (b): 245mT

Le résultat pour la largeur de 1,3mm, montre que pour un champ de polarisation de 200mT (fig. (a)), løisolation de løeffet non réciproque du premier pic de sens inverse est de -7dB pour des pertes døinsertion de -1dB à la fréquence 8,7GHz. Pour le second pic, løeffet non réciproque est énorme avec une isolation de -19,1dB avec des pertes døinsertion aux environ de -1,1dB à la fréquence de 9,8GHz. Lorsque le champ est augmenté à 245mT, løeffet non réciproque du premier pic døisolation est toujours observé, mais il est réduit car les pertes døinsertion sont énorme presque -4dB malgré løisolation est augmentée à -8dB à la fréquence 8,2GHz. Alors que le second effet non réciproque, løisolation qui était à -19,1dB est passée jusquøà -23dB et les pertes døinsertion sont aussi augmentés de -1,1dB à -1,4dB à 9,6GHz.

VI.4- Récapitulatif du 1er pic deffet non réciproque

<u>Tableau 2</u>: Variation de la largeur de fente de 0,7mm à 1,3mm døun isolateur à doubles fentes avec différents champ

| Champ | | H=200 | mT | H=245mT | | | | |
|------------|-------|-------|-----------|-----------|-----|-----------|--|--|
| Largeur de | S21 | S12 | Fréquence | S21 | S12 | Fréquence | | |
| fente (mm) | (dB) | (dB) | (GHz) | (dB) (dB) | | (GHz) | | |
| 0,7 | -3 -1 | | 8,7 | -2 | -1 | 8,9 | | |
| 1 | -5 -1 | | 8,7 | -3 | -1 | 8,7 | | |
| 1,3 | -7 -1 | | 8,7 | -8 | -4 | 8,2 | | |

Ce tableau est le récapitulatif des résultats de variation de la largeur de fente. On constate que :

Le sens de transmission est inversé, la transmission S_{21} est devenue los solution et los solution S_{12} est devenue la transmission.

Løeffet non réciproque augmente avec løaugmentation la largeur de fente mais elle est faible car løisolation est petite malgré les pertes døinsertion sont bonnes et restent identique quel que soit la largeur de fente. Il devient très faible si le champ est augmenté.

La fréquence de résonance reste identique quel que soit la largeur de fente si le champ de polarisation est de 200mT. Elle varie si le champ est augmenté pour les largeurs de 0,7mm et 1,3mm et reste identique pour la largeur de 1mm.

VI.5- Récapitulatif du 2nd pic dœffet non réciproque

<u>Tableau 3</u>: Variation de la largeur de fente de 0,7mm à 1,3mm døun isolateur à doubles fentes avec différents champ

| Champ | | H=200 | mT | H=245mT | | | | | |
|------------|--------|-------|-----------|---------|-------|-----------|--|--|--|
| Largeur de | S21 | S12 | Fréquence | S21 | S12 | Fréquence | | | |
| fente (mm) | (dB) | (dB) | (GHz) | (dB) | (dB) | (GHz) | | | |
| 0,7 | -2 -12 | | 10 | -3,5 | -14 | 9,8 | | | |
| 1 | -1,5 | -20,5 | 9,9 | -1,5 | -29,5 | 10,1 | | | |
| 1,3 | -1,1 | -19,1 | 9,8 | -1,4 | -23 | 9,6 | | | |

En faisant un récapitulatif dans ce tableau des résultats obtenus sur la variation de largeur fente, avec une augmentation du champ, on constate que :

La largeur de fente et le champ de polarisation influent sur les paramètres doisolation S_{12} et les pertes doinsertion S_{21} .

Les pertes døinsertion varient en fonction de la largeur de fente, elle est devient faible si la largeur de fente est augmentée. Mais elles augmentent si le champ de polarisation augmente.

Løisolation S_{12} dépend aussi de la largeur de fente, ainsi que du champ de polarisation. Elle est faible si la largeur de fente est faible, elle devient important avec løaugmentation du champ appliqué. Mais løoptimum est obtenu à la largeur de 1mm. Cela montre que løeffet non réciproque augmente avec le champ de polarisation.

La fréquence de résonance dépend de chaque la largeur de fente, elle est réduite de 200MHz pour les largeurs de 0,7mm et 1,3mm si le champ appliqué est augmenté, alors que pour la largeur de 1mm, elle

VII- Conclusion et perspectives

est augmentée de 200MHz.

Avec la structure à double fente løptimisation de løsolateur a été faite, une bonne isolation est observée en mesure avec plus de 20 dB døsolation et de 1,5 dB de pertes døinsertion autour de 10 GHz pour un champ de mesure de 200mT. De plus, løeffet non réciproque augmente avec le champ de polarisation, elle va jusquøà 28dB si le champ est de 245mT pour une largeur de fente de 1mm. Une amélioration a été constatée par rapport à løsolateur à une fente.

Le constat qui était fait sur cet isolateur à double fentes, qu'il y avait une inversion de sens de l'isolation à certaine fréquences, même si on augmente le champ de polarisation. Mais cette isolation diminue avec lœugmentation du champ. Ces phénomènes physiques sont suivant l'ordre de pic, semblaient potentiellement plus compliqués et sont encore à préciser.

Le constat deuxième constat observé est que la fréquence malgré sa petite variation, elle reste toujours autour de 10GHz, cela prouve que le ferrite utilisé est YIG, dont il fonctionne autour de cette fréquence.

Il apparait d'après nos résultats que le phénomène est optimal lorsque la largeur de la fente et la distance entre les plans de masse supérieurs et inférieurs (l'épaisseur du substrat) sont du même ordre. Le développement doune version à double fente, qui malgré sa symétrie physique conserve le bénéfice apporté par loasymétrie du tenseur de perméabilité de la couche magnétique, a montré que des améliorations sur ces capacités pouvaient être obtenues. A partir de cette version de démonstrateur, lobjectif de réduire le volume du dispositif pour envisager lointégration de ce composant dans les chaînes de transmission en télécommunication doit être poursuivi. Différentes voies sont à explorer dans cette optique, comme réduire la longueur du guide et diminuer loépaisseur du substrat de ferrite. Doun point de vue de la physique du composant, à la fois complexe et intéressante, les logiciels de simulation se révélant parfois limités, il reste nécessaire de développer un modèle ou de choisir un logiciel afin de mieux comprendre quels sont les paramètres et les phénomènes qui influent sur les fréquences de résonance et leurs amplitudes.

Bibliographie

- 1. C.P. Wen, IEEE Trans. Microwave. Theor. Technol., 17, 12 (1969).
- 2. Philippe GELIN, Propagation des ondes radioélectriques dans les ferrites polycristallins, Techniques de løingénieur, 2007.
- 3. S. Kirouane, D. Vincent, E. Verney, O. Zahwe, B. Payet and A. Chaabi, õDesign of a new coplanar isolator made from YIG film operating in the X-frequency bandö, The European Physical Journal Applied Physics, 57, 01, 10602 (2011).
- 4. D. D. Stancil, Theory of magnetostatic waves, Springer-Verlag New York, Inc., 1993.
- 5. H. V. D. Vaart, õInfluence of metal plate on surface magnetostatic modes of magnetic slab,ö Electron. Lett., vol. 6, no. 19, p. 601602, 17 september 1970.

Lutte intégrée contre Sida cordifolia sur Gossypium hirsutum au Tchad

Nekouam N^{l*} , Temwa A^{l} , Bedingam L. D^{2} , Malloum M. M^{2} et Mbaïleldé T^{2} .

Tél (+235) 66 29 88 40/99 95 45 80, Email nnekouam@yahoo.com

Résume

Le sida (Sida cordifolia) est une adventice du coton (Gossypium hirsutum) au Tchad selon les expérimentations de 2006 à 2009. Ainsi, de 2009 à 2012, des essais de lutte intégrée contre lui ont été implantés à la Station de Bébédjia et à la Ferme de Moussafoyo. Ils ont porté sur la résistance variétale (5 variétés) et løarrachage manuel ou non de sida une semaine avant le sarclage. Løobjectif a été de déterminer des systèmes de production du coton dans un champ infesté de Sida cordifolia. Les dispositifs expérimentaux ont été les blocs de Fisher avec 10 traitements et 4 répétitions. Pendant les trois ans et pour les différentes variables concernant les essais de Bébédjia, ce fut seulement en 2009-2010 que le pourcentage des poquets germés de A51 et STAMF, et la vigueur des plantules de coton de A21 et A26 ont été meilleurs que ceux des autres, avec ou sans arrachage manuel de sida. En 2010-2011, le poids des graines par parcelle du traitement A51 avec arrachage manuel de sida a été moins élevé que ceux des autres. A Moussafoyo, pendant les trois ans, ce fut seulement en 2011-2012 que A21 a eu la meilleure vigueur de plantule sans arrachage de sida et le poids de fibre le plus élevé avec arrachage de sida. Les essais nøont pas permis de dégager le meilleur système de production de coton dans un champ infesté de Sida cordifolia. Néanmoins, les variétés testées peuvent répondre aux attentes de la Cotontchad SN et des cotonculteurs.

Mots clés: Arrachage manuel, *Gossypium hirsutum*, lutte intégrée, résistance variétale, sarclage, *Sida cordifolia*.

Abstract

Integrated pest management of Sida cordifolia on Gossypium hirsutum in Chad. Sida (Sida cordifolia) is a witchweed of cotton (Gossypium hirsutum) in Chad, according to the experiments from 2006 to 2009. Thus, from 2009 to 2012, an integrated pest management trial against it was implemented at Bebedjia Station and at Moussafoyo farm. It was on variety resistance (5 varieties) and hand pulling or not of sida one week before weeding. The objective was to determine cotton production systems in field infested by Sida cordifolia. Experimental designs were Fisher blocks with 10 treatments and 4 replications. During three years and for different variables related to Bebedjia, it was only in 2009-2010 that percentage of germinated holes of A51 and STAMF, and cotton seedling vigour of A21 and A26 were better than those of others with or without sida hand pulling. In 2010-2011, the seed weight per plot of treatment A51 with sida hand pulling was less high than those of others. At Moussafoyo, during three years, it was only in 2011-2012 that A21 had the best seedling vigour of A21 without sida hand pulling and the higher fibre weight with sida hand pulling. Trials had not allowed pointing out the best system of cotton production in a field infested by Sida cordifolia. However, tested varieties can answer to the attempts of Cotontchad SN and cotton producers.

Keywords: Hand pulling, Gossypium hirsutum, integrated pest management, variety resistance, weeding, Sida cordifolia.

¹ITRAD/CRRA-ZSH, BP 5400 NøDjaména, Tchad

²ITRAD/CRRA-ZSD, Bébédjia, BP 31 Moundou, Tchad

^{*}Auteur de correspondance : Nekouam.

1. Introduction

Le sida (Figure 1), espèce *Sida cordifolia* L. (1753), genre *Sida* et Famille Malvaceae [1, 2], est une adventice du coton, *Gossypium hirsutum* L. [3]. En Français on løappelle balai poilu, herbe à paniers, ou sida à feuilles en cò ur. Le genre *Sida* comprend quelque 200 espèces [1]. Les feuilles de *S. cordifolia* sont en forme de cò ur avec une seule feuille à chaque nò ud [2]. Il y a deux sous espèces de *S. cordifolia* [1]: sous espèce dépourvue de longs poils et sous espèce avec de longs poils. La sous espèce dépourvue de longs poils est originaire døAfrique tropicale et døAmérique: il søagit de *S. cordifolia* subsp. *maculata* (Cav.) Marais; la sous espèce avec de longs poils est originaire døAsie. Parmi les principaux synonymes de løespèce *S. cordifolia*, il y a *Sida maculata* Cav. (1785) et *Sida cordifolia* L. subsp. *maculata* (Cav.) Marais (1983) [4-6]. Les différents synonymes de *Sida cordifolia* L. ou *Sida cordifolia* L. subsp. *maculata* (Cav.) Marais se présentent comme suit [7]:

- a) Basionyme (nom døorigine): Sida maculata Cav. (1785)
- b) Synonyme homotypique (Synonyme obligatoire) : Sida maculata Cav. (1785)
- c) Synonymes hétérotypiques (Synonymes facultatifs) : Sida velutina Willd. ex Spreng. ;

Sida africana P.Beauv.; Sida cordifolia L.var. cordifolia sensu Ugbor.; Sida decagyna Schumach. & Thonn. ex Schumach.; Sida rotundifolia Lam.; Sida cordifolia L. subsp. cordifolia; Sida cordifolia L. var cordifolia; Sida cordifolia L. (1753); Sida cordifolia var. alba Ugbor.; Sida althaeifolia Sw. (1788).

Sida cordifolia se répand de plus en plus en Afrique : en 1974, elle nœxistait pas en Côte dølvoire [8], alors que maintenant elle y est [9].

Parmi les maladies et ravageurs de *S. cordifolia*, il y a les mycoplasmes et les nématodes, au Burkina Faso [1]. Il existe plusieurs méthodes de lutte contre cette adventice [10]: labour manuel ou mécanique, feux, lutte chimique, ensemencement avec dœutres espèces dœherbes, prévention du surpâturage et lutte intégrée. Le Niger a travaillé sur la lutte biologique contre *S. cordifolia* avec des résultats satisfaisants en utilisant une plante rampante (*Leptadenia hastata*) qui a empêché cette adventice de se développer [11]. Il a aussi identifié deux espèces de plantes capables dœtouffer *S. cordifolia* (98 % de mortalité) lorsquœlles lui sont associées dans les mêmes proportions. Il sœagit de *Cassia tora* et *Hibiscus sabdariffa* [12].

Suite aux travaux de 2006 à 2009 montrant que *S. cordifolia* est une contrainte biotique du coton au Tchad [13], un essai de lutte intégrée contre cette adventice a été conduit de 2009 à 2012 [14-16] à la Station de Bébédjia et à la Ferme de Moussafoyo, sites døsohyète 1 200 mm. Objectif : Løobjectif a été de déterminer des systèmes de production du coton dans un champ infesté de *Sida cordifolia*.

2. Matériel et méthodes

Lœssai implanté a porté sur cinq variétés de coton (A51, STAMF, A21, A24 et A26) couplées avec lærrachage manuel (S1) ou non (S0) des plants de sida une semaine avant chaque sarclage. Les dispositifs expérimentaux ont été les blocs de Fisher avec donc 10 traitements et 4 répétitions. Les allées inter blocs sont de 2 m. Les parcelles élémentaires sont constituées de 6 lignes de 10 m, écartés læne de læautres de 1 m; sur les lignes les poquets sont espacés de 0.30 m. Les parcelles utiles sont les 4 lignes centrales. Pour semer, 5 à 7 graines sont déposées par poquet pour être démariées à 2 plants par poquet un mois après semis. Trois sarclages espacés de trois semaines ont été effectués.

Les observations ont porté sur le comptage des poquets germés et lœ́valuation de la vigueur des plantules (selon lœ́chelle 1-5 où 1 = Excellent et 5 = Mauvais) deux semaines après le semis, løinventaire des maladies et insectes, la date de 50 % floraison, le comptage des capsules par plante, le poids de coton graine, le poids de fibre et le poids de graines. Les outils informatiques utilisés étaient

Excel, Work, SAS et Word.

3. Résultats

Les principaux résultats sont présentés au Tableau I. Dans cet essai, le cotonnier a été attaqué par certaines maladies, viz. La bactériose (feu bactérien ou brûlure bactérienne) døagent causal Xanthomonas malvacearum. Il a été aussi attaqué par des chenilles carpophages (Helicoverpa armigera) et phyllophages (Haritalodes derogata).

3.1. Station de Bébédjia

En 2009-2010, les différences observées au niveau de chaque variable nøont pas été significatives, hormis celles du pourcentage des poquets germés et celles de la vigueur des plantules de coton qui ont été respectivement significatives à 1 et 5 %. Les bons pourcentages des poquets germés ont été ceux des modalités V1S1 (A51 avec arrachage de sida avant sarclage) et V1S0 (A51 sans arrachage de sida avant sarclage), qui ont occupé simultanément le premier rang (45 %). Ils ont été suivis par ceux de la modalité V2S0 (STAMF sans arrachage de sida avant sarclage) avec 42 %., et ceux de la modalité V3S1 (A21 avec arrachage de sida avant sarclage) et V4S0 (A24 sans arrachage de sida avant sarclage) avec 34 %. En døautres termes, les variétés A51, STAMF, A21 et A24 ont présenté de bons pourcentages de germination par rapport à la variété A26. Pour la vigueur des plantules de coton, les variétés A51, STAMF et A24 ont été meilleures que les variétés A21 et A26.

En 2010-2011, les différences observées au niveau de chaque variable nøont pas été significatives, hormis celles du poids des graines qui ont été significatives à 1 %. Les bons poids des graines par parcelle ont été ceux de toutes les modalités, à løexception de la modalité V1S1. Les résultats de 2010-2011 ont montré que la variété A24 a été parmi les meilleures, surtout pour la variable poids des graines par parcelle (Tableau I). En 2011-2012, les différences observées au niveau de chaque variable nøont pas été significatives : elles ont été aléatoires ou dues au hasard. En døautres termes, toutes les cinq variétés se sont comportées de la même manière et quøil nøy a pas de différence entre arrachage manuel de sida ou non une semaine avant sarclage. Cela laisse supposer quøen cas de défaillance de la variété A51, on peut valablement la remplacer par STAMF, A21, A24 ou A26.

3.2. Ferme de Moussafoyo

En 2009-2010, pour chaque variable, les différences observées nøont pas été significatives. En 2010-2011, le nombre des capsules par plante des variétés A51, STAMF, A24 et A26, avec arrachage manuel de sida une semaine avant le sarclage a été meilleur que celui de la variété A21 à 1 %. Selon la PPDS5% pour la modalité arrachage manuel des plants de sida une semaine avant le sarclage, la variété A24 a présenté des résultats prometteurs.

Pour 2011-2012, les différences observées au niveau de la vigueur des plantules de coton et du poids de fibre ont été significatives à 5%. La meilleure vigueur des plantules de coton a été observée chez la variété A21 sans arrachage manuel des plants de sida avant le sarclage et la pire chez la variété STAMF sans arrachage manuel des plants de sida avant sarclage. Les poids de fibre par parcelle ont varié de 2025 (A26 avec arrachage manuel de sida une semaine avant le sarclage) à 3037 g (A21 avec arrachage manuel de sida une semaine avant le sarclage) avec des différences significatives au seuil de 5%.

Pour chaque variété, les différences entre arracher manuellement les plants de sida et non avant le sarclage nøont pas été significatives selon la PPDS5%. Dans løensemble, les variétés testées ont

présenté des résultats acceptables. Elles pourront bien répondre aux attentes de la Cotontchad SN et des cotonculteurs, surtout la variété A24 pour les poids de fibre.



Figure 1: Plants de Sida cordifolia L.

<u>Tableau I</u>: Résultats de lœssai lutte intégrée contre le sida sur cotonnier à la Station de Bébédjia et à la Ferme de Moussafoyo de 2009 à 2012.

| | | | | | | | | | | | | -2011 (B) e | | | | T 5. | | |
|--------------------|---------------------|--|----------|----------------------------|-------|---------------------|-------------------------|------------------------|----------|--------------|-----------------|--------------|-----------------|------------|-------------------|-------------------|-------------|--------------|
| Traitement | % poquets germés | | | Vigueur plantules coton | | | No. Capsules par plante | | | Poids | coton gra | aine (g) | Poids fibre (g) | | | Poids graines (g) | | |
| | Α | В | С | A | В | С | Α | В | С | A | В | С | A | В | С | A | В | С |
| V1S1 | 45 | 78 | 52 | 3 | 4 | 1 | 20 | 20 | 13 | 4475 | 3413 | 4413 | 1563 | 1213 | 1775 | 2663 | 1975 | 2612 |
| V1S0 | 45 | 77 | 57 | 2 | 2 | 1 | 23 | 25 | 12 | 4813 | 5125 | 3790 | 1763 | 1813 | 1550 | 2850 | 2975 | 2215 |
| V2S1 | 31 | 80 | 45 | 2 | 4 | 2 | 19 | 22 | 13 | 4663 | 3775 | 4263 | 1613 | 1388 | 1712 | 2813 | 2225 | 2475 |
| V2S0 | 42 | 83 | 47 | 4 | 2 | 2 | 15 | 24 | 14 | 4900 | 4125 | 3688 | 1850 | 1613 | 1450 | 2775 | 2375 | 2200 |
| V3S1 | 34 | 86 | 50 | 4 | 3 | 2 | 16 | 22 | 12 | 4263 | 3550 | 3263 | 1600 | 1463 | 1400 | 2213 | 2050 | 1837 |
| V3S0 | 21 | 85 | 59 | 4 | 3 | 2 | 20 | 25 | 10 | 4375 | 4763 | 3225 | 1625 | 1888 | 1437 | 2400 | 2575 | 1812 |
| V4S1 | 26 | 85 | 57 | 3 | 2 | 1 | 26 | 24 | 16 | 5238 | 3763 | 5138 | 2100 | 1438 | 2137 | 2900 | 2113 | 2987 |
| V4S0 | 34 | 86 | 59 | 4 | 2 | 2 | 23 | 26 | 11 | 5450 | 5025 | 2938 | 2125 | 1825 | 1187 | 3063 | 2838 | 1737 |
| V5S1 | 21 | 79 | 49 | 4 | 3 | 3 | 25 | 24 | 13 | 4575 | 4263 | 3025 | 1875 | 1463 | 1262 | 2675 | 2463 | 1762 |
| V5S0 | 23 | 89 | 47 | 4 | 2 | 3 | 21 | 23 | 10 | 4275 | 4150 | 2438 | 1563 | 1638 | 1000 | 2700 | 2300 | 1412 |
| Moyenne | 32 | 83 | 52 | 3 | 3 | 2 | 21 | 24 | 12 | 4703 | 4195 | 3618 | 1768 | 1574 | 1491 | 2705 | 2389 | 2105 |
| Ecart type | 12. 2 | 7.3 | 9.0 | 1.2 | 1.1 | 1.3 | 5.6 | 3.0 | 3.9 | 978.9 | 1236 .9 | 1683.6 | 417.5 | 434.3 | 676.3 | 544.8 | 677.9 | 1010 |
| CV (%) | 38 | 8 | 17 | 40 | 44 | 65 | 27 | 13 | 33 | 21 | 29 | 47 | 24 | 28 | 45 | 20 | 28 | 48 |
| Test F | ** | NS | NS | * | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | ** | NS |
| PPDS _{5%} | 14 | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 956 | - |
| | | | | 2 | 2. F | erme d | le Moi | ussafo | yo en 2 | 2009-2010 | (A), 201 | 0-2011 (B) | et 2011-20 | 012 (C) | | | | |
| Traitement | | % poquets Vigueur germés plantules coton | | | | o. capsı ar plan | | Poids coton graine (g) | | | Poids fibre (g) | | | Poi | Poids graines (g) | | | |
| **** | A | В | C | A | В | C | A | В | C | A | В | С | A | В | C | A | В | C |
| V1S1 V1S0 | 40 | 62 55 | 81 76 | 3 | 3 | 2 | 16 14 | 8 | 20 | 6225 5700 | 1000 1400 | 5575 6650 | 2233 | 301 480 | 2225 2612 | 3733 3475 | 505 763 | 3237 3837 |
| V2S1 | 42 | 56 | 72 | 4 | 3 | 2 | 13 | 7 | 18 | 5125 | 2275 | 6100 | 1888 | 848 | 2450 | 3063 | 1199 | 3400 |
| V2S1 | 39 | 55 | 75 | 4 | 3 | 3 | 13 | 7 | 19 | 5625 | 1800 | 6250 | 1988 | 465 | 2525 | 3188 | 730 | 3657 |
| | | | | | | | | | - | | | | | | | | | |
| V3S1 | 43 | 63 | 92 | 3 | 4 | 2 | 17 | 5 | 12 | 5200 | 1000 | 7050 | 2038 | 344 | 3037 | 2900 | 499 | 3812 |
| V3S0 | 47 | 59 | 81 | 3 | 2 | 1 | 14 | 9 | 17 | 5225 | 1775 | 5900 | 1950 | 715 | 2637 | 2913 | 893 | 3225 |
| V4S1 V4S0 | 42 | 62 56 | 88 87 | 3 | 3 | 2 | 14 17 | 8 | 16 20 | 5075 5950 | 1950 1250 | 6325 7025 | 1925 2313 | 726 443 | 2587 2925 | 2938 3425 | 1025 628 | 3500 3950 |
| V5S1 | 43 | 55 | 79 | 3 | 2 | 2 | 18 | 8 | 18 | 5350 | 1900 | 5075 | 1963 | 666 | 2025 | 3063 | 1038 | 2800 |
| V5S0 | 48 | 55 | 79 | 3 | 2 | 2 | 14 | 7 | 18 | 5600 | 1725 | 5750 | 1813 | 579 | 2325 | 2913 | 938 | 3275 |
| Moyenne | 44 | 58 | 81 | 3 | 3 | 2 | 15 | 7 | 18 | 5508 | 1608 | 6170 | 2016 | 557 | 2535 | 3161 | 822 | 3469 |
| • | 14. | 7.7 | 10. | 1.2 | 1.1 | 0.5 | 3.2 | 1.3 | 4.3 | 796.9 | 841. | 947.1 | 322.8 | 312.8 | 401.8 | 491.4 | 417.6 | 588. |
| Ecart type | 6 | <u> </u> | 8 | 40 | 41 | 25 | 21 | 17 | 24 | 14 | 52 | 15 | 16 | 56 | 16 | 16 | 50 | 17 |
| Ecart type CV (%) | 33 | 13 | 13 | 40 | 41 | 23 | | - / | | | | | | | | | | |
| | | NS | NS | NS NS | NS NS | * | NS | ** | NS | NS | NS | NS | NS | NS | * | NS | NS | NS |

<u>Légende</u>: V1S1, V2S1, V3S1, V4S1 et V5S1 = respectivement A51, STAMF, A21, A24 et A26 avec arrachage manuel des plants de sida une semaine avant le sarclage; V1S0, V2S0, V3S0, V4S0 et V5S0 = respectivement A51, STAMF, A21, A24 et A26 sans arrachage manuel des plants de sida une semaine avant le sarclage; CV = coefficient de variation; $Test\ F = test$ de Fisher (Analyses de variances); $PPDS_{5\%} = plus$ petite différence significative; NS = non significatif; * = significatif à 5%; * * = significatif à 1%.

4. Discussion

Pour chaque variable dont le test F est significatif, le traitement ou le système de production du coton sélectionné est celui qui a la valeur de cette variable supérieure à la moyenne; pour la vigueur des plantules de coton, la valeur de cette variable doit être inférieure à la moyenne. Ainsi, pour la Station de Bébédjia, selon la variable poids des graines par parcelle, les bons systèmes de production du coton dans un champ infesté de S. cordifolia ont été au nombre de deux : V1S0 et V4S0, respectivement les variétés de coton A51 et A24, sans arrachage manuel de sida une semaine avant le sarclage. Pour la Ferme de Moussafoyo, selon la variable poids de fibre, le bon système de production du coton dans un champ infesté de S. cordifolia a été le traitement V4S0, variété A24 sans arrachage manuel de sida une semaine avant le sarclage. En déautres termes, les résultats de nos trois années déexpérimentation ont permis de déterminer deux bons systèmes de production du coton dans un champ infesté de S. cordifolia .Ces 2 systèmes ou traitements ont été criblés parmi les 10 testés. Force est de constater quøil søagit de løutilisation des variétés de coton A51 et A24 sans arrachage manuel de sida une semaine avant le sarclage. Economiquement ces deux systèmes sont intéressants puisquøils ne nécessitent pas léarrachage manuel des plants de sida une semaine avant le sarclage. Arracher manuellement les plants de sida une semaine avant le sarclage engage des coûts de main dø uvre pouvant søajouter à ceux du sarclage et cela næst pas économique pour le cotonculteur.

Durant les trois années de aprésentation, la variété A24 a présenté de bons résultats dans les deux sites. Elle a eu de bons rendements en : pourcentages de germination, vigueur de plantules, nombre de capsules par plante, poids de coton graine, poids de fibre et poids des graines. Elle pourrait valablement remplacer la variété A51 en cas de défaillance de celle-ci. Son utilisation a été une méthode efficace de réduction dœffets de S. cordifolia sur coton. Selon les résultats de 2009-2010, les très bonnes vigueurs de plantules de coton à Bébédjia ont été celles des modalités A51 sans arrachage de sida avant sarclage et STAMF avec arrachage de sida avant sarclage. Les bonnes vigueurs ont été celles des modalités A51 et A24 avec arrachage de sida avant sarclage. Selon la PPDS_{5%}, pour chaque variété, les différences observées au niveau des pratiques culturales ont été significatives. Pour les variétés STAMF et A24, il y a eu amélioration de la vigueur des plantules avec arrachage de sida avant sarclage alors que cela nota pas été le cas pour la variété A51. Si on veut avoir des plantules de coton vigoureuses, il est souhaitable døarracher manuellement les plants de sida une semaine avant chaque sarclage. Les résultats des campagnes 2009-2010 et 2010-2011 à Moussafoyo ont montré que la variété A24 a été parmi les meilleures, surtout pour la variable nombre des capsules par plante. Dans løensemble, A24 et A51 ont présenté des bons résultats dans les deux sites. Løessai a été aussi conduit en une campagne agricole (2010-2011) à la Ferme de Békamba avec des résultats inexploitables [16]. Causes probables : semis tardif, pluies mal réparties et arrêtées tôt.

Dans løensemble, toutes les variétés testées pendant trois ans à la Station de Bébédjia et à la Ferme de Moussafoyo, ont présenté des résultats acceptables. Elles pourront bien répondre aux attentes de la Cotontchad SN et des cotonculteurs, surtout la variété A24 qui a présenté de bons résultats. Dans la littérature, hormis les travaux de lutte contre *S. cordifolia* au Niger, par løutilisation des plantes (*Leptadenia hastata, Cassia tora* et *Hibiscus sabdariffa*) pouvant étouffer cette adventice [12, 13], aucune autre activité de lutte contre cette mauvaise herbe nøa été trouvée. Cela montre à suffisance quøil søagit døun domaine vierge à exploiter. Il est souhaitable que les chercheurs se tournent vers la lutte contre *S. cordifolia*, véritable contrainte biotique du coton (*Gossypium hirsutum*).

Løessai lutte intégrée contre *Sida cordifolia* sur *Gossypium hirsutum* mené au Tchad pendant trois ans a permis de déterminer deux systèmes de production du coton dans un champ infesté de cette adventice : V1S0 et V4S0, respectivement variétés de coton A51 et A24, sans arrachage manuel de sida une semaine avant le sarclage.

Les essais ont montré que dans lœnsemble, chaque traitement ne se comporte pas de la même manière dœnne année à une autre.

5. Remerciements

La lutte intégrée contre le sida sur cotonnier a été réalisée grâce au soutien financier de le Etat tchadien, sous la bienveillance de le ITRAD. Cela a été aussi possible grâce aux collègues chercheurs, techniciens, observateurs, gardiens et producteurs. Que toutes ces personnes morales et physiques reçoivent ici nos sincères remerciements.

6. Bibliographie

- 1. **Bourobou Bourobou, H.P.,** 2011. *Sida cordifolia* L. [Internet] Fiche de PROTA4U. Brink, M. & Achigan-Dako, E.G. (Editeurs). PROTA (Plant Resources of Tropical Africa / Ressources végétales de løAfrique tropicale), Wageningen, Pays Bas. http://www.prota4u.org/search.asp. Visité le 19 août 2016
- 2. Azarius, 2016. Sida cordifolia ó Encyclopédie.
- 3. Ministère des affaires étrangères, 2006. Mémento de løAgronome. CIRAD-GRET, Paris. 1691 pp.
- 4. **I.P.N.I.** (**International Plant Names Index**), 2005. Plant Name Details http://www.ipni.org/index.html
- 5. **Tela Botanica**, 2016. Botanique. Association TELA BOTANICA 4 Rue de Belfort 34000 Montpellier, France. http://www.tela-botanica.org
- 6. **GBIF** (**Global Biodiversity Information Facility**), 2016. *Sida Africana* P.Beauv. http://www.gbif.org/species/5617310on-2016-09-19
- 7. **Base de données des plantes d'Afrique,** 2012. Conservatoire et Jardin botaniques & South African National Biodiversity Institute. http://www.ville-ge.ch/cjb/bd.php
- 8. **Bouquet A. et Debray M.,** 1974. Plantes médicinales de la Côte dølvoire. Travaux et documents de løORSTOM N° 32, ORSTOM, Paris. 232 pp.
- 9. **Aman Kadio G., Ipou Ipou J. et Touré Y.,** 2004. La flore des adventices des cultures cotonnières de la Région du Worodougou, au Nord Est de la Côte de de la Région du Worodougou, au Nord Est de la Côte de la Région du Worodougou, au Nord Est de la Côte de la Région du Worodougou, au Nord Est de la Côte de la Région du Worodougou, au Nord Est de la Côte de la Région du Worodougou, au Nord Est de la Côte de la Région du Worodougou, au Nord Est de la Région du Mord Est de la Région du
- 10. **Galadima M.,** 2008. Le sida cordifolia. Centre de Echange de Informations sur la Biodiversité du Niger. Convention sur la diversité Biologique. http://ne.chm.cbd.net
- 11. **INRAN** (**Institut National de Recherche Agronomique du Niger**), 2012. Lutte biologique : le *Sida cordifolia* a un ennemi sur les plateaux de løOuest (Région de Tillabéri ó Niamey).
- 12. http://inran.refer.ne/spip.php?rubrique15
- 13. **Nekouam N., Bedingam L. D. et Malloum M. M.,** 2014. Effets de *Sida cordifolia* sur *Gossypium hirsutum* au Tchad. *Revue Scientifique du Tchad* Série B-décembre 2014 : 4-10.
- 14. **Nekouam N., Bédingam L.D., Djimadoum B., Djonkréo F. et Ganezouné M.,** 2010. Recherche sur le striga et le sida. Rapport annuel 2009-2010. ITRAD, Bébédjia, Tchad. 21 pp.
- 15. **Nekouam N.,** 2011. Rapport annuel de la campagne agricole 2010-2011. ITRAD, Bébédjia, Tchad. 84 pp.
- 16. **Nekouam N.,** 2012. Rapport annuel 2011-2012 de recherche sur striga et sida. ITRAD, Bébédjia, Tchad. 27 pp.

Problématique de la gestion durable de la forêt Périurbaine de løAnguededou (Abidjan, Cote døIvoire)

YEO Petanhangui Arnaud et AMANI Yao Célestin Institut des Sciences Anthropologiques de Développement (ISAD) UFHB de Cocody-Abidjan (Côte dølvoire) Email: petanhanguiy@gmail.com - amanicelestin@yahoo.fr

Résume

La gestion durable des massifs forestiers en Côte dølvoire rencontre de nombreuses difficultés. La forêt lølanguédédou, située en périphérie de la ville dølabidjan est anecdotique de cette situation. Devenue depuis les deux dernières décennies løune des dernières reliques forestières dont dispose la ville dølabidjan, elle est malgré ce statut menacée par diverses pressions anthropiques et urbaines. Cet article se propose de faire une description des facteurs à løorigine de cette situation. A partir de cette étude, il a été montré quøils se manifestent à travers les insuffisances de gestion, lesquelles favorisent sa dégradation.

Mots clés : forêt périurbaine, gestion, pressions anthropiques, dégradation, Abidjan

Abstract

Sustainable management of forests in Côte d'Ivoire is facing many difficulties. Anguédédou forest on the outskirts of the city of Abidjan is anecdotal from this situation. Became over the last two decades one of the last relics of forest available Abidjan, despite that status is threatened by various anthropogenic and urban pressures. This article aims to make a description of the factors causing this situation. From this study, it was shown that they are due to loose management shortcomings, which promote degradation.

Keywords: peri-urban forest management, human pressure, degradation, Abidjan

Introduction

Quand on sait que les forêts rendent aux hommes autant de biens et services, il y a de quoi s'inquiéter en examinant les chiffres du rétrécissement de la forêt ivoirienne. De 15 millions déhectares au début du XXème siècle, la forêt ivoirienne, est ainsi passée déenviron à 3 millions déhectares pour les plus optimistes (Ibo, 2005). Chaque année, 300 000 ha disparaissent annuellement selon un rapport du MINEF paru en 2005. Au rythme actuel de cette déforestation, la Côte délvoire est en voie déici à 2034 de perdre la totalité de son couvert forestier national (Proforest, 2014). Cette situation résulte de léexploitation forestière et de léagriculture (Léonard et Ibo, 1994; Amon, 2006). A cela séajoute léurbanisation qui ne semble plus épargnée, les forêts en périphérie des villes. Dans une ville comme Abidjan, la situation est déailleurs très préoccupante où : « au début du siècle dernier, la majeure partie de cette ville était recouverte par une végétation forestière.

Après un siècle dœxploitation et døaménagement de ce territoire, la couverture végétale sœst en grande partie dégradée. En 2000, la forêt ne couvrait plus que 23 % de læspace terrestre, tout le reste

ayant été transformé en terres agricoles et en zones bâties» (Koffi, 2007).

La ville semble se développer au rythme de la destruction de son patrimoine naturel. Pour preuve, les échecs dans la politique de préservation des forêts aux alentours de cette ville ont déjà provoqué la disparition de 9 forêts classées (Oura, 2012). Cette perspective, pourrait søétendre à la Forêt Périurbaine de løAnguédédou, forêt limitrophe à la ville døAbidjan. En effet, ladite forêt est fortement dégradée du fait des pressions anthropiques et urbaines (Sinayoko, 2013). Elle est infiltrée, occupée et morcelée de toute part de ces limites (Yeo, 2014).

Løbjectif de cette étude est de décrire les problèmes que rencontre la gestion de la forêt périurbaine de løAnguédédou dans une optique durable. Pour atteindre cet objectif, la structuration du travail repose sur une méthodologie, suivie døun exposé du contexte général de la forêt. Ensuite, il a été procédé à la présentation des principales contraintes de gestion de cette dernière.

1. Méthodologie

Cette étude est entièrement basée sur une recherche documentaire, des observations directes et des enquêtes de terrain. Dans une demarche qualitative, des entretiens semi-directifs ont été egalement ménés auprès de populations riveraines à la forêt de løAnguédédou reparties dans les communes de Yopougon et døAbobo, ainsi que de celles vivant à løintérieur. Sur la base døun échantillon raisonné, des entretiens ont été menés également auprès des collectivités locales (sous-préfectures), des gestionnaires de la forêt classée la SODEFOR (Structure ayant en charge la gestion forestière) et du Ministère de løUrbanisme.

2. Contexte urbain de la forêt de løanguédédou

La forêt périurbaine de løAnguédédou, est une forêt classée du domaine permanent de løEtat ivoirien. Son classement remonte à løarrêté N°2314 A.G du 22 novembre 1930. Par conséquent sa gestion est du ressort de la SOciété de Développement des FORêts (SODEFOR) et en particulier de løUnité de Gestion de løAnguédédou, qui est løune de ses structures opérationnelles déconcentrées. Sa superficie fait au total 8447,47 hectares. Située dans le Sud de la Côte-døIvoire, en position périurbaine par rapport à la ville døAbidjan, elle se trouve précisément à cheval entre les communes de Yopougon, de Songon et døAnyama (Figure 1). Ses coordonnées géographiques sont comprises entre les 5°20ø et 5°26øde latitude nord, 4°04øet 4°13øde longitude ouest.

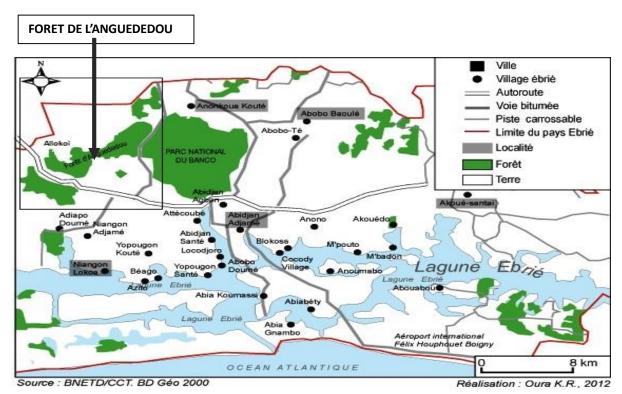


Figure 1 : Localisation géographique de la forêt de løAnguédédou

Au plan physique, le relief de la forêt de løAnguédédou est essentiellement constitué de bas plateaux qui søélèvent à des altitudes 8-122 mètres au Nord. Son climat est de type subéquatorial. Les sols qui recouvrent le territoire de ce massif forestier sont de types ferralitiques le plus souvent sableux ou argilo-sableux en surface (SODEFOR, 1991).

Au niveau hydrographique, la forêt est aussi traversée dans sa partie Ouest par la rivière Anguédédou et dans sa partie Est par la rivière Gbangbo (ou Niangon ou Abangbo).

La forêt de løAnguédédou est løune des dernières reliques forestières de la ville døAbidjan. Ainsi, elle est qualifiée avec le parc du Banco de poumon de la ville døAbidjan pour son rôle de régulateur climatique, døoxygénateur de løair et/ou de réducteur de la pollution atmosphérique par la captation des gaz à effets de serre.

La forêt de løAnguédédou, joue un rôle de protection de la nappe phréatique et des sources dœau qui alimentent les populations de la ville døAbidjan (Lauginie, 2007). Ces sources sont localisées au point bas døun bassin versant dœnviron 5000 ha dont plus de 3000 ha sont en forêt (Sinayoko, *ibid*). La société dœxploitation et distribution de lœau courante dispose de forages dans cette forêt. Løaménagement de cette forêt est conduit pour assurer une protection de ces sources dœau mais les objectifs couvrent aussi un aspect récréatif (Kadio, 2009). La forêt périurbaine est un lieu de prélèvement et døapprovisionnent en divers produits pour les populations.

Au niveau de la faune, la forêt de løAnguédédou est aujourdøhui un milieu essentiellement appauvrie. Les populations de faune sauvage de cette forêt sont quasi inexistantes avec toutefois la présence de petits mammifères comme le guib harnaché, des populations døcureuils, des rats de Gambie (Sinayoko, 2013) et de quelques spécimens døoiseaux comme le *Touraco*, løhirondelle des mosquées (*Hirundo senegalensis*), le Calao à joues brunes (*Bycanistes cylindrus*), (Lachenau, 2006).

Au niveau de la flore, une étude montre que cette forêt a perdu lœssentiel de son substrat naturel de type sempervirent et plusieurs de ses espèces ligneuses dont løAvodiré, le Niangon, løAmonimon, etc., avec une proportion de 88 % de sa superficie originelle est dégradée : La forêt naturelle couvre à peine 1,5% (Oura, 2012). De ce fait, elle est classée aujourdøhui conformément à la catégorisation des forêts, parmi les forêts semi-naturelles (Forman, 2009), car læssentiel de ses formations actuelles sont issues de plan de reboisement.

3. Diversité des formes de pressions subies

Les pressions anthropiques qui sœxercent sur la forêt de løAnguédédou sont notamment løagriculture, løexploitation des ressources forestières et les empiètements urbains.

3.1. Agriculture, principal moteur de dégradation

Au niveau des pressions anthropiques, løagriculture se présente comme le principal motif de dégradation de la forêt de løAnguédédou. On y relève une tendance à la pratique de défrichements riverains ruraux et citadins. On estime que plus de 61% de løaire de cette forêt classée est aujourdøhui occupée par des terres agricoles (Oura, 2012). Ces défrichements concernent différents types de culture :

- Plantations agroindustrielles (Hévéa, Palmier à huile, Orangerie, etc.) de grandes surfaces (supérieures à 100 hectares) pour le compte de sociétés privées ou étatiques (TRCI, PALMINDUSTRIE, CNRA, etc.) ou de particuliers;
- Les exploitations vivrières (mais, manioc, tarot, etc.) et maraichères (dans sa partie marécageuse), des fermes avicoles et porcines sur des surfaces moyennes et de petites surfaces (moins døun hectare) pour divers groupements associatifs villageois et døexploitants indépendants.

Les exploitants, leurs manò uvres et/ou leurs familles qui y vivent sur place dans des campements, participent tout comme les clandestins à lœxploitation permanente de la forêt classée.

3.1.1. Exploitation des ressources forestières

Lœxploitation des ressources forestières concerne spécifiquement la faune et la flore.

Au niveau de la faune, la pratique du braconnage (rongeurs, reptiles, antilopes, céphalophes etc.) est à la base de la défaunation de cette forêt. Cette pratique est liée aux moyens de subsistances des populations et ménages abidjanais incluant la consommation de viande de brousse.

Notons que même si le braconnage est une cause de la perte de la richesse faunique de la forêt de løAnguédédou, løexploitation abusive du bois (activité qui a débuté depuis la colonisation), løextraction clandestine de combustibles ligneux (coupe de bois, production de charbon de bois) à des fins commerciales ou domestiques sont tout aussi responsables selon les gestionnaires. Døautres prélèvements concernent une gamme importante de produits (matériaux) dont:

- Les produits døartisanat (liane, raphia, tronc de bois, branchage pour la réalisation de meubles, dø uvres døart, etc.);
- Les produits alimentaires (fruits comestibles dont løAttia, le *Thaumatococcus daniellii* dont les feuilles servent à løemballage, ou à la conservation ou encore à de *løAttiékéö*, de *løAkassaö ou dans la préparation de mets traditionnels*);
- Les produits de pharmacopées traditionnelles (écorces, racines, feuilles de plantes médicinales);
- Les produits døusage dans lømmobilier moderne ou artisanal (le bambou et le bois de perche).

Ces produits interviennent au quotidien dans la vie des populations abidjanaises et donc à titre sont couramment exploités.

3.1.2. Empiètements urbains

Les empiètements urbains søexerçant sur la forêt de løAnguédédou sont au nombre de trois ordres :

- Empiètements de zones døhabitation

Des observations montrent que la forêt de løAnguédédou a été constamment réduite en superficie en dépit de løhabitat. On estime quø « au moins 6 km des limites sur les 25 km de la forêt sont actuellement empiétés par des constructions anarchiquesí » (Sinayako, 2013). Elle ne bénéficie plus de zone tampon au niveau de ses limites : ce qui laisse paraitre le morcellement progressif de cette forêt par les communes limitrophes døAnyama, de Songon et de Yopougon.

- Empiètements suscités par le développement de la zone industrielle de Yopougon

La création de la zone industrielle de yopougon a en effet eu un impact dommageable pour la forêt de løAnguédédou. Au moment de sa création dans les années 1980, et plus tard de son développement par les autorités du pays, plusieurs centaines døhectares ont été déclassée à son profit. Outre, cela cette zone constitue une source ostentatoire de pollution au vu des rejets chimiques de certaines industries dans les bassins de cette forêt.

Par ailleurs, la forte présence humaine (quartier, habitat) suscitée par lømplantation de cette zone, semble la soumettre aux infiltrations des populations.

- Empiètements døinfrastructures routières

Plusieurs infrastructures routières ont été réalisées au détriment de la forêt de løAnguédédou. Il søagit de løautoroute du nord (cette dernière traverse la forêt sur 7 km); la route Yopougon-Agboville (elle borde sur 4 km la forêt) et de plusieurs pistes de déserte rurale.

Løouverture antérieure et løextension postérieure de ces infrastructures a nécessité aussi la fragmentation et le déclassement døimportants pans de cette forêt. Par ailleurs, la présence de ces infrastructures a contribué au développement de quartier comme Gesco, au développement døactivité informelle (petit commerce et petit métier) et à une présence massive de population à proximité de la forêt, ce qui la rend fortement intrusive.

4. contraintes de gestion durable de la forêt de løAnguédédou

La forêt de løAnguédédou est une forêt périurbaine qui rencontre divers problèmes de nature à compromettre sa gestion durable. Il en existe à plusieurs niveaux.

4.1. Croissance démographique et problèmes døaménagements urbains

La déforestation est le plus souvent liée à la pression démographique et à la pressante nécessité de survie qui en résulte pour les populations (Buzon et *al.*, 2006). A Abidjan, on peut aussi légitimer, ce constat au regard de la forte emprise humaine sur la forêt de løAnguédédou. Avec une population de 500 milles habitants en 1970, de 2 298 557 habitants en 1990, 3 125 890 habitants en 1998 (INS, 2000), et environ 5 millions en 2006 (CEI, 2006) Abidjan et ses périphéries se sont densément peuplées. Pour rappel, la forêt de løAnguédédou, localisée entre les communes de Songon, Yopougon et Anyama, constituait løespace inhabité entre les peuples Ebrié et Attié (SODEFOR, 1991).

Cœst dœilleurs ce vide de population qui a permis son classement par les autorités de lœpoque dès 1930 (SODEFOR, 1991).

Mais au fil de løattractivité démographique døAbidjan qui søest accrue avec les importants flux de populations survenus au cours de la crise de 2002 vers Abidjan, løon a assisté à une forte emprise humaine (empiètements des habitations, infiltrations, défrichements agricoles) autour de cette forêt. Abidjan possède la plus forte croissance urbaine du pays soit 95,8%, loin de la moyenne nationale de 36,5% (RGPH, 1998). Cependant, cette croissance urbaine rapide a provoqué la destruction dámportantes forêts qui ont été remplacées par des habitations (Sako, 2013). Pour preuve, elle a déjà rencontré la forêt de løAnguédédou pour qui ce rapprochement urbain est de plus pesant en termes de pression anthropique et døinfiltration. Et pourtant, le développement socioéconomique d'Abidjan a été fortement planifié sur le cadre de plusieurs plans urbains successifs dont le plan de la SETAP (Société pour l'Étude Technique d'Aménagements Planifiés) de 1960; le plan d'urbanisme de l'AURA (Agence d'Urbanisme de la Région d'Abidjan) de 1969; le plan directeur de 1974 et le plan MTPCU (ministère des Travaux Publics et des Transports, de la Construction et de løUrbanisme) de 1976 (Parenteau et al., 1992). Chacun de ces plans tentaient en réalité døanticiper sur le développement spontané et anarchique de la ville (Oura, 2012). Malgré ces initiatives, au fil des années, le manque de rigueur dans la polication et la politique urbaine a occasionné la perte de plusieurs forêts intra-urbaines et périurbaines. Il est par exemple récurent de voir comment la permissivité des aménagements par diverses acteurs (Etat, collectivité, populations) ne prennent suffisamment pas assez en compte les normes prescrites. Cette situation témoigne de la faible préoccupation liée à la

rationalité écologique qui non parfois pas grand écho dans les aménagements des espaces dans cette

4.2. Logiques des populations riveraines

ville.

La forêt de løAnguédédou se situe dans løespace géoculturel de terroirs autochtones « Ebrié et Attié ». Même après le classement de cette forêt en 1930 (SODEFOR, 1991), ces populations nøont jamais cessé de la considérer comme un héritageö, inaliénableö. En outre, løurbanisation galopante et le développement des cultures de rente (ananas, hévéa, palmier) qui ont réduit løessentiel des terres quøils possédaient, ont également accentué les revendications des populations autochtones. Løun des autochtones interrogé à propos de la forêt affirme : «LøEtat dit, la forêt la cøest pour lui, nous on dit quøelle appartient à nos ancêtres. Parce que cøest trop facile, nous on doit vivre et se nourrirí ». Ces propos résument le sentiment général des populations autochtones qui expliquent les tentatives de leur main mise sur cette forêt. Leur souhait est en effet porté vers løacquisition du capital foncier que représente cette forêt, voire un déclassement total de la forêt. De même, les occupants, vus sous les angles agricole ou urbain, ne souhaitent aucunement le maintien ou la restauration de cette forêt. Diverses autres logiques contemporaines, non pas les moindres soutiennent aussi ces velléités. Parmi celles-ci løon distingue entre autre :

- Lønsuffisante prise en compte des préoccupations socioéconomiques des populations. «Il næxiste pas de projet générateur de revenu en faveur des populations riveraines» selon le chef de løUnité de Gestion de la Forêt de løAnguédédou (UGFA). De même, les membres des Comités Villageois Forêt installés pour la protection et la surveillance forestière, nætaient pas assez rémunérésö ou récompensésö estiment les populations. En outre, la plupart des attributions et concessions dans cette forêt qui devraient bénéficier prioritairement aux autochtones dans le sens à réduire leur pauvreté ont été attribuées comme ils le soulignent à des tiers étrangersö (allochtones, allogènes, entreprises, exploitants) qui ne leur versent pratiquement aucun droit ou compensationö.
- Le sentiment dœxclusion des populations quant à la gestion de la forêt de løAnguédédou. Cela est soulevé par une majorité de riverains qui estiment que løÉtat se charge seul de la gestion de la forêt sans les impliquer.

Cette façon de faire nœst pas de nature à participer à la meilleure conservation des forêts étatiques. Pour un autochtone : «On est pas associé à la gestion de cette forêt. Et pourtant, cœst notre forêt. Nos fils ne sont ni engagés ni employés par la SODEFOR...». Cela est vécu comme une frustration pour ces derniers qui ne trouvent ainsi aucun intérêt à la gestion de la forêt de løAnguédédou.

- La forte valeur économique que pourrait constituer la réappropriation foncière de la forêt de løAnguédédou. Cette forêt est en effet considérée comme un capital économique, mais au vu de son classement comme un frein à ses ambitions. Ces logiques sous tendent les volontés døobtenir son déclassement par les populations.
- La forêt de løAnguédédou est parfois perçue par les riverains comme un abri ou un refuge pour des bandits et criminels. Elle est une poche døinsécurité pour certains riverains (Sinayoko, ibid).

Ces mobiles évoqués placent, cette forêt au centre de diverses logiques socioéconomiques qui jouent sur les actions agents chargés de sa surveillance et de sa protection.

4.3. Failles des dispositifs institutionnels de gestion de la foret de léAnguededou

LøUnité de Gestion Forestière de løAnguédédou (UGFA) est la structure déconcentrée de la SODEFOR qui a la charge de la protection et de løAnguédédou et døAudouin, soit 15047, 34 ha. Cependant, les contraintes quøelle rencontre dans løexercice de sa mission sont nombreuses.

Au niveau financier, tous les gestionnaires interrogés jugent que les financements sont insuffisants ou peinent à être décaissés pour la protection de la forêt. Le chef de løUGFA déclare : «Je suis devenu même persona non grata pour ces populations», ou un autochtone nous signifie : « Il ne peut pas avoir de collaboration entre eux et nous car ils détruisent nos plantations», cela montre à quel point les cadres déchange sont importants pour régler les différents dans de pareilles situations. En effet, les rapports populations et gestionnaires sont mauvais selon les deux parties interrogées. Et mieux, la collaboration avec les communautés locales nœst pas bonne, elle est rompue depuis des années. Bien que la gestion participative soit le mode de gestion qui est désigné par la SODEFOR pour la gestion des forêts ivoiriennes, il semble que ce nœst pas le cas au niveau de la Forêt de løAnguédédou : « Les Comités Paysans Forêt (CPF) crées en 1993, puis remplacés dès les années 2000 par les Comités Villageois Forêts, ne fonctionnent pas actuellement» selon le chef de løUGFA. Il næxiste donc en ce moment aucune instance de concertation entre la SODEFOR, les populations riveraines et les autres acteurs (les industries riveraines, les conseils généraux et les municipalités, ministères, ONG, etc.). Dans ce contexte, les prétentions foncières des populations ont conduit à léexploitation frauduleuse des ressources forestières (charbon de bois, braconnage, etc.), aux défrichements et empiètements. Cette situation est telle quoil existe en permanence des conflits entre les gestionnaires et les populations riveraines (Ayakro, Andokoua, etc.). Ce climat non apaisé entre populations et gestionnaires constitue sans doute un handicap à la gestion durable de cette forêt. En effet, les réductions de moyens alloués à la SODEFOR depuis la crise (Kadio, ibid) a eu des répercussions certaines sur les missions de løUGFA. Actuellement, la mise en è uvre de plusieurs opérations dont les plans døaménagement et de reboisement de la forêt, les opérations de surveillance, le recrutement de personnel et de contractuel dans le cadre des activités dønménagement, la mise en place de programmes de sensibilisation et de programmes communautaires (projets socioéconomiques pour les riverains) nont pu se réaliser pour cette raison.

En outre, døun point de vue de løeffectifs des gestionnaires, il ressort que løUGFA dispose insuffisamment døugent pour assurer la surveillance, le contrôle et løuménagement de cette forêt. Avec 7 agents dont 2 prospecteurs, cette structure opérationnelle se trouve en net sous effectif. Dans ces conditions, elle ne peut prétendre à une protection permanente de la forêt de løAnguédédou puisque selon ces agents leur mission søétend aussi à la forêt døAudoin. Au nombre de ces insuffisances il faut ajouter le manque døequipements (véhicules) et de matériels de dissuasion (armes) des agents de løUGFA. A propos des initiatives en matière døInformation, døÉducation, de Communication et de

Sensibilisation (IECS) des populations, le constat est quøl næst existe pas de planification réelle et de

programmes sérieux.

Les diverses tâches entreprises dans løaccomplissement de la réhabilitation et de la surveillance de la forêt de løAnguédédou nøont jamais été menée à terme ou avec succès par la SODEFOR. Pour preuve, la biodiversité de cette forêt søest depuis fortement appauvrie.

Plusieurs témoignages recueillis au cours de cette enquête remettent en cause parfois la probité de certains gestionnaires de la Forêt de løAnguédédou qui avaliseraient les implantations agricoles : «Ils acceptent que certains aient des champs dans la forêt et ils en refusent injustement løaccès à døautre, alors pourquoi pas nous ?» søinterrogeait un enquêté. En effet, certains de ces gestionnaires rencontrés ne réfutent pas cet état de fait. Ils attribuent plutôt à leurs actions une portée humanitaire et sociale. Løun døentre eux nous confia quø « il est vrai que souvent on attribue aux populations de petites parcelles, mais cøest juste pour cultiver de quoi se nourrir un temps, car celles-ci sont pauvres.». Ainsi, la marchandisation døespace forestier aux riverains est une réalité courante. Les contreparties (financier, ou de nature) exigées sont souvent la condition pour toute acquisition. Pour certains riverains, cela constitue aussi un moyen pour les gestionnaires døarrondir leur fin de moisö. Ces actions semblent søexpliquer par les mauvaises conditions salariales et de travail des gestionnaires.

Il est utile de noter que les insuffisances de gestion de cette forêt doivent être mises aussi à løactif du statut de cette dernière. En parcourant le code forestier ivoirien, aucune mention nøest faite concernant les forêts périurbaines. Classées sous le régime des forêts classées, elles peuvent donc faire løobjet døexploitation et de déclassement selon les différents actes forestiers ivoiriens. Sous ce statut, elles sont assez vulnérables. Or, leur protection foncière est indispensable pour assurer la cohérence et la continuité de leur gestion (ONF, *ibid*). Au vu de la menace que constitue le développement urbain pour ces forêts périurbaines, il devient nécessaire de prévoir des dispositions particulières ainsi que des moyens financiers et humains pour la préservation foncière et des ressources de ces forêts aux multiples enjeux et usages. Depuis 2012, cette forêt bénéficie døun Plan døAménagement et de Gestion (PAG). Ce plan de gestion est valable pour 10 ans. Celui-ci prévoit le recouvrement de 50 ha chaque année et à terme løaménagement complet de la forêt et la récupération des terres occupées. On ose espérer que ce plan sera véritablement mis en route, car selon les gestionnaires tous les précédents plans nøont jamais été conduits à terme en absence de financement, døappui matériel, technique et de mesures spécifiques.

4.4. Absence de synergie døactions entre diverses institutions

Løune des causes de løétat de dégradation de la forêt de løAnguédédou provient directement de løabsence avérée de synergie døactions entre plusieurs structures Etatiques dont le Ministère du Logement, de la Construction, de løAssainissement et de løUrbanisme (MLCAU), les services Municipaux (Songon, Anyama, Yopougon), le MINistère de løAgriculture et des Ressources Animales (MINAGRA) et le MINistère des Eaux et Forêts (MINEF).

Ces structures voient leurs actions parfois mal coordonnées, ou se neutraliser. Pour rappel, le MLCAU a en charge la conduite et le suivi de la politique døurbanisation, les services municipaux eux le volet opérationnel des aménagements des espaces dans leur municipalité, le MINAGRA le développement agricole, et le MINEF celui de la gestion des forêts.

Cependant, le constat est quéil existe un manque de coordination des actions au niveau de ces entités étatiques.

Au niveau du MLCAU, lœxonération de lœtat de certaines clauses du droit foncier aux propriétaires terriens a favorisé de nombreux lotissements villageois ainsi que lœtalement des constructions jusque dans les limites de la forêt. Egalement, la conduite technique des opérations dœnménagement des lots par les collectivités limitrophes à la forêt semble se faire sans rationalité et souvent avec une grande permissivité. La course à la terre est devenue une source de revenu pour ces municipalités. Et avec la complicité des populations, celles-ci procèdent souvent à des aménagements que løon qualifie dœnarchique.

Au niveau du Ministère de løAgriculture, il ressort que cette institution est à la base de la délivrance de baux et concessions agricoles dans la forêt périurbaine de løAnguédédou. Ces baux ont toutefois été abusifs au vu de løétendue des superficies concédées dans la forêt de løAnguédédou. Ces baux ont une validité légale. Ils donnent un droit døusufruitier sur les parcelles de la forêt et rendent difficile la mise en ò uvre des plans døaménagement.

Au niveau du MINEF, la collaboration reste embryonnaire avec les autres structures. Le problème est que celui-ci manque døapproche sur la stratégie à adopter pour harmoniser ces actions de protection avec ces institutions étatiques. Cela est lié au fait que la politique générale des gouvernements, nøaccorde que très peu de place aux questions environnementales, un fait devant lequel cette structure doit souvent søy accommoder. Finalement, le manque de synergie pourrait søexpliquer par le fait que les gouvernants ivoiriens manquent de vision globale en matière de développement durable.

4.5. Incommodité des concessions et déclassements opérés au sein de la foret

Dans le but de répondre aux demandes diverses des populations et aux questions døutilité publique, lø Etat de Côte dølvoire a souvent procédé à plusieurs déclassements de parcelles issues des forêts dont il a la charge. Cøest dans ce cadre, que : « certaines portions de la forêt classée de lø Anguédédou ont été déclassées ou concédées au profit de certaines entreprises (en faveur de lø rection et de lø extension de la zone industrielle), collectivités (Songon), terroirs autochtones (Andokoi, Attinguié, etc.) et à certains particuliers (exploitant agricoles) ayant manifesté le besoin », souligne un gestionnaire. Au total, cette forêt a subit depuis son existence 5 déclassements, soit environ 609 ha de forêt perdue (Voir tableau I, ci-dessous). Quant aux attributions de concessions officielles, elles représentent actuellement environ 40% de la surface de la forêt, soit environ 3162,28 ha (Oura, ibid). Ces concessions sont des contrats administratifs par lesquels lø Etat a cédé lø usage de portions de forêt à des prix sur une durée limitée ou illimitée. Ces concessions donnent au preneur un droit réel, tel que lø hypothèque, sur le bien ou le fond.

Toutefois, ces déclassements et concessions ont donc été à la base des lotissements villageois (souvent anarchiques) et de plusieurs autres aménagements urbains ou publics (extension de logautoroute du nord, création de logement sociaux comme la cité « Allassane Dramane Outtara », løinstallation døunité industrielle et løimplantation agricole qui empiètent ou fragilisent aujourdøhui løéquilibre de la Forêt périurbaine de løAnguédédou.

Par ailleurs, selon cette enquête, ces actions politiques se sont accompagnées de divers défrichements et occupations spontanées de la part des populations. Même si les données chiffrées sont rares à ce sujet, il convient de mentionner quœn absence dœune véritable protection de la forêt, ces occupations spontanées ont connu un pic à la faveur du recul des terres agricoles des autochtones Ebrié et Attié, au détriment de lœurbanisation et du déclenchement de la crise de 2002 qui a amplifié les flux des populations vers la capitale économique et un affaiblissement des capacités et du fonctionnement de la SODEFOR.

<u>Tableau I</u>: Etat des extensions et concessions au sein de la foret périurbaine de løAnguededou

| NUMEROS DØARRETE | DATES | OBJETS | SURFACES (ha) | SURFACES |
|---------------------|------------|--------------------------------------|---------------|--------------|
| | | | | TOTALES (ha) |
| 2 314 AG | 22/11/1930 | Classement de la «réserve forestière | | 7940 |
| | | de løAnguédédou» | | |
| 2 359 SE | 15/11/1930 | Les réserves deviennent «forêts | | |
| | | domaniales classées» | | |
| 3 080 SE | 14/10/1939 | Extension(1) | +1350 | 9290 |
| 3299 SE | 21/09/1942 | Extension | +1340 | 10630 |
| 3411 SE | 22/09/1943 | Extension | + 475 | 11105 |
| | | Bornage et déclassement partiel(2) | -1895 | 9210 |
| 1000 SE | 10/02/1953 | Déclassement | -22 | 9188 |
| 8357 S.TE | 16/11/1953 | Promulgation du décret portant | -515 | |
| | | création du parc national du banco | | |
| | | - | +18 | 8691 |
| 10469 SEF | 13/11/1957 | Déclassement(3) | -343 | 8348 |
| 393 AGRI.DOM | 14/04/1964 | Mise à disposition (4) | | |
| 912 AGRI.DOM | 14/08/1972 | Puis extension, suivie | | |
| 994 AGRI.DOM | 24/09/1973 | døImmatriculation foncière | -1060 | 7288 |
| 1002AGRI.DOM | 24/09/1973 | Immatriculation foncière | -1308 | 5980 |
| 492 AGRI.DOM | 14/05/1973 | Mise à disposition(5) | -268 | 5712 |
| 261 MINEFOR | 05/04/1975 | Déclassement | | |
| Sans texte | 1975-1980 | Emprises routières | -42 | 5670 |
| 66 MINEFOR | 27/12/1982 | Déclassement(6) | -90 | 5580 |
| Sans texte | 1989-1990 | Récupération et replantation | +90 | 5670 |
| Sans texte | 2003 | Mise à disposition du parc national | -185 | 5485 |
| | | du Banco (7) | | |
| 451 MINEF/CAB | 11/06/2004 | Déclassement (8) | -424 | 5061 |
| 00260/MINEF/SODEFOR | 15/03/2012 | Redéfinition des limites de la FCA | | 8447,34 ha |

Conclusion

Au terme de cette étude, il ressort que de nombreuses contraintes affectent la gestion durable de la forêt périurbaine de løAnguédédou. Ces contraintes søarticulent essentiellement autour des pressions anthropiques auxquelles elle est soumise, de la faible rationalité écologique des aménagements urbains, de la croissance rapide de la population, des logiques socioéconomiques, des failles liées aux dispositifs de gestion forestière et du manque de synergie entre divers institutions étatiques. Il est important de noter que ces facteurs ont favorisé la surexploitation de cette forêt classée. Cøest en cela qui løinstar de løensemble des forêts ivoiriennes, la forêt préurbaine de løAnguédédou est fortement dégradée. Elle est en péril, en dépit des lourdes conséquences que cela pourrait avoir sur les habitants de la ville døAbidjan. De la sorte, elle ne peut être durablement conservée.

Ces résultats mettent en évidence la théorie écologique appliquée aux communautés humaines dont læxtension de leurs actions dans cette forêt classée søinscrit dans une perspective de « flux døénergie » (Odum, 1971) liée aux ressources exploitables disponibles. Autrement dit, les actions anthropiques dans ladite forêt classée découle døune augmentation du flux døénergie (Boserup, 1965 ; Harris, 1980) due à des prélèvements de ressources plus importants pour répondre aux besoins de ces acteurs. Dans une telle situation, si rien nøest fait, elle pourrait disparaitre vu le contexte évolutif urbain et démographique actuel. Un tel scénario peut être évité seulement si des décisions søinscrivant dans une perspective durable sont adoptées au niveau de sa politique de gestion.

Bibliographie

- 1. Amon A. A., (2006), Evaluation des progrès accomplis vers la gestion durable des forêts, République de Côte de voire-Organisation Africaine du Bois, 314p.
- 2. Boserup, E. (1965). The Conditions of Agricultural Growth: The Economics of Agrarian Change under Population Pressure. Chicago: Aldine, pp 112-19.
- 3. Harris M., (1980). Culture, People, Nature, Third Edition. New York: Harper and Row, pp 185-199.
- 4. Ibo J. G., (2005), Les politiques publiques de gestion des ressources naturelles : réalité de lœxclusion des populations locales et de løapproche participative, *in Journal des sciences sociales* 2, p 57-79.
- 5. Kadio A. A., (2009), Rapport national sur løaménagement durable des forêts en cote døivoire suivant les critères et indicateurs de løOIBT, MINEEF/OIBT, p76.
- 6. Koffi, A., (2007), mutations sociales et gestion de læspace rural en pays Ebrié (sud-est de la Côte dølvoire), Thèse unique de doctorat, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, 416 p.
- 7. Lauginie F., (2007), Conservation de la Nature et Aires Protégées en Côte dølvoire., Abidjan, CEDA/NEI, 668 p.
- 8. Moron V., (1994), Variabilité des précipitations en Afrique au Nord de l'équateur (1933-1990) et relation avec les températures de surface océanique et dynamique de l'atmosphère. Thèse de Doctorat, Bourgogne, 219 p.

<u>------</u>

- 9. Odum, H.T., (1971), Environment, Power and Society. New York: John Wiley and Sons, pp.217-220.
- 10. Office Nationale des Forêts (ONF), (2012), Les forêts domaniales périurbaines déle-de France, Enjeux et perspectives, France, pp 47-65.
- 11. Oura R. K., (2012), « Extension urbaine et protection naturelle : La difficile expérience døAbidjan », *in VertigO*, Volume 12 Numéro 2, pp 7-9.
- 12. Parenteau R. et F. Charbonneau, (1992), Abidjan : une politique de løhabitat au service du plan urbain, *Cahiers de géographie du Québec*, vol. 36 n° 99, p. 415-437.
- 13. Proforest, (2014), Note døinformation : Comment concilier développement agricole et forestier en Côte dølvoire, et à quel coût? *European Forest Institute*, 17p.
- 14. Sako N., (2013), « Dynamique forestière et pression urbaine dans le Parc national du Banco (Abidjan, Côte dølvoire) », *in VertigO*, Volume 13 Numéro 2.
- 15. Sinayoko Y., (2013), Modalités dømplication de la zone périphérique dans la gestion durable des forets classées : cas des populations riveraines de la forêt classé de løAnguédédou (FCA), 99p.
- 16. SODEFOR, (1991), Plan døaménagement de la forêt classée de løAnguédédou, Centre de Gestion døAbidjan, 74p.
- 17. Yéo P. A., (2014), Impact de løurbanisation sur la gestion de la forêt périurbaine de løAnguédédou, Université Félix Houphouët Boigny, UFR des Sciences de løHomme et de Société-Institut des Sciences Anthropologiques de Développement, 119p.

La commercialisation du bois de feu dans les centres urbains du Sahel et son impact sur les écosystèmes forestiers et préforestiers : cas de la ville døAbéché (Tchad)

Souleymane ADAM ADEY^{I, 3}., Zine El Abidine ABDENBI ²., Mahamat Ali MUSTAPHA³., Youssouf ABOUBAKAR³., Najib GMIRA1., Rabea ZIRI^I., Najiba BRHADDA^I., Asmaa ALAOUI^I et Said LAARIBYA^I.

Auteur correspondant: Souleymane Adam Adey. E-mail: aasouley@gmail.com

Tel:+23566878988/91655773

Résume

Løusage du bois pour satisfaire les besoins énergétiques dans la région du Ouaddaï géographique au Tchad est généralisé dans les campagnes comme en villes. Mais le circuit de commercialisation de cette filière est peu étudié notamment en milieu urbain. Ce Travail dont løobjectif a porté principalement sur løanalyse de la filière de commercialisation du bois énergie et son impact sur les écosystèmes forestiers et préforestiers, søest déroulé dans la ville døAbéché chef-lieu de la région de Ouaddaï à la période allant de 05 mai au 25 Août 2015. Il a été mené à løaide døune enquête réalisée sur la base døun échantillonnage stratifié par catégorie de vendeurs (Grossistes, détaillants et ambulants) spécialisés dans la commercialisation du bois de feu.

Trois circuits de commercialisation ont été identifiés, à savoir le circuit « *Collecteurs ó Consommateurs* », le circuit « *Collecteurs ó Grossistes ó Consommateurs* » et le circuit « *Collecteurs ó Grossistes ó Détaillants ó Consommateurs* ». Ces différents circuits de vente sont pratiqués par les personnes de deux sexes (hommes 57 % et femmes 43 %).

Acacia sp, Balanites aegyptiaca, Prosopis africana, Combretum glutinosum et Anogeissus leiocarpus sont les essences fréquemment rencontrées sur le marché mais la plus prisée par les consommateurs reste l@Acacia nilotica. 50 % du bois vendu dans la ville d@Abéché est issue des massifs forestiers de la région du Ouaddaï. Les unités et les prix de vente sont très fluctuants mais l@activité reste très rentable. L@excèdent brut d@exploitation mensuelle varie de 20 000 à 160 000 FCFA selon les catégories de vendeurs. Le chiffre d@affaire lié à la vente du bois de feu en 2015 est de 1 680 000 000 FCFA.

La consommation exclusive du bois de feu dans la ville døAbéché en 2015 est estimée à 42 000 tonnes dont 94 % sont consommés par les ménages et 6 % par les consommateurs professionnels. Ce qui correspond à 73 394 m³ de volume sur pied et à 4 243 ha de massif forestier de la région du Ouaddaï. Il parait clairement que les écosystèmes forestiers et préforestiers de la région sont loin de pouvoir soutenir cette demande en bois de feu qui croît chaque année.

Mots clés: Commercialisation, bois de feu, écosystèmes forestiers, Abéché, Ouaddaï.

¹Laboratoire de Biologie -Santé-Environnement Unité de recherche : Biodiversité ó Environnement Université Ibn Tofail, Kénitra- Maroc.

²Département døEcologie et Gestion des Ressources Naturelles - Ecole Nationale Forestière døIngénieurs de Salé óMaroc

³Université Adam Barka d¢Abéché, Tchad

Abstract

The use of firewood to meet energy needs in Ouaddai geographical region (Chad) is widespread in both urban and rural areas. But few studies bave been conducted on the commercialization channel of this sector, particularly in urban areas. The goal of this study is mainly for the analysis of firewood commercialization channel and his impact on forest and pre-forest ecosystems and it was conducted on Abeche City, the main town of Abeche Region from the period of 5th may to 25th August 2015. It was conducted using a survey based on stratified sampling by vendor category (Wholesalers, retailers, hawekers) specialized on firewood commercialization.

Three commercialization channels have been identified among channel «collectors- Consumers», channel «collectors-Wholesalers-consumers» and channel «collectors-Wholesalers óRetailers-consumers». These commercialization channels are used by people of both sexes (men 57% and Women 43%).

Acacia sp, Balanites aegyptiaca, Prosopis africana, Combretum glutinosum et Anogeissus leiocarpus are species commonly found on the market but the most preferred by consumers remains Acacia nilotica.

50% of firewood sold in Abeche city comes from forests of Ouaddai region. Units and prices are very volatile but the wood business remains really profitable. Operating Gross earning (EBITDA) per month range from 20,000 to 160,000FCFA depending on category of sellers. The turnover of firewood sell in 2015 amounted to 1,680,000,000 FCFA.

The exclusive usage of firewood in Abeche city in 2015 was estimated to 42,000 tonnes of which 94% was used by households and 06% used by professionals consumers. This is equivalent 73,394 m³ of standing volume and 4,243 ha of Ouaddai region forests. It appears clearly that forests ecosystems of Ouaddai region are far from being able to support this demand of firewood which is growing every year.

Key words: commercialization, firewood, forest ecosystems, Abeche, Ouaddai.

I. Introduction

La demande de plus en plus croissante en bois de feu des populations urbaines du Sahel, a provoqué une expansion du commerce du bois dans les agglomérations sahéliennes ces dernières décennies [1]. Le faible pouvoir døachat de la population limitant les capacités de substitution du bois par døautres sources døénergie, amplifie læxploitation intensive des formations ligneuses naturelles conduisant à entamer sans cesse de nouveaux sites [2]. Le bois-énergie est parmi les premières causes de la dégradation des formations naturelles ligneuses [3]. Ce problème est clairement visible dans les zones à fortes concentrations urbaines où, le bois est løbjet døun commerce intense et profitable [4].

Au niveau régional, 90 à 95 % de besoin des sahéliens en énergie sont satisfaits en général, par le boisénergie [5]. Au niveau national, le problème de satisfaction de besoin en bois de la population se pose à des degrés différents, quøil søagisse des zones urbaines ou des zones rurales [6]. Le besoin en boisénergie pose des difficultés beaucoup plus accentuées dans les zones à tendance désertique plus contraignantes eu égard leurs potentialités naturelles faibles [7]. Løutilisation intensive du bois-énergie pour les différents besoins des populations a engendré une filière informelle et désorganisée du commerce de bois, beaucoup plus développée dans les villes des pays du Sahel comme le cas du Gourma au Niger [7], du Kaya au Burkina-Faso [8] ou bien du Mopti au Mali [9]. La ville døAbéché au Tchad, objet de cette étude, du fait de sa localisation au nord du sahel (écosystèmes forestiers et préforestiers fragilisés), illustre parfaitement cette tendance. Ce contexte économique est léélément moteur de la demande en bois et par conséquent contribue fortement aux phénomènes de dégradation des ressources forestières [2]. Les circuits de commercialisation lourds, complexes et souvent dominés par quelques transporteurs ou commerçants, sont à léorigine des coûts relativement élevés du bois au détail [10]. Léanalyse de cette filière de commercialisation du bois énergie néa été que peu abordée au Tchad. En outre, des informations récentes et crédibles relatives à cette filière sont rares. Le bois restera à long terme un combustible irremplaçable pour la majeure partie de la population sahélienne mais il conviendrait, dans un programme énergétique déenvergure nationale, de traiter le cas des zones urbaines en priorité en organisant la filière de bois de feu [11]. Cette organisation pourrait avoir des impacts positifs importants dont notamment la réduction de la pression sur les écosystèmes forestiers et préforestiers de la région.

Løbjectif global assigné à cette étude est de dresser løétat des lieux des circuits de commercialisation du bois de feu dans la ville døAbéché. Les objectifs spécifiques cherchent à (i) caractériser les acteurs et les différents circuits intervenant dans la commercialisation de bois de feu, (ii) identifier les espèces forestières le plus prisées par le marché et leur provenance, (iii) déterminer la quantité de bois de feu consommée dans la ville døAbéché pour løannée 2015 et (iv) ressortir les subjectivités autour du rapport quantité de bois/prix de vente. Les résultats de ce travail permettraient de mettre à la disposition des gestionnaires, des acteurs au développement et des chercheurs, des données fiables et récentes pouvant être utilisées pour løorganisation de commerce du bois-énergie et de développer des stratégies de gestion des ressources forestières et leur développement.

II. Matériels et méthodes

1. Zone døétude

La ville døAbéché est le chef-lieu de la région de løOuaddaï. Cette dernière, située à løEst du Tchad entre le 12ème et le 15ème degré de Latitude Nord et le 20ème et 23ème degré de Longitude Est, couvre une superficie de 29 980 Km² [12]. Elle est limitée au Nord par le Wadi-fira, au Sud par le domaine sahélo-soudanien (région de Sila), à løOuest par la région de Batha et à løEst par le Soudan (Fig. 1).

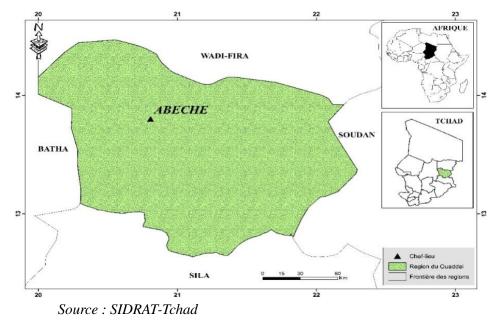


Figure 1. Situation géographique de la ville døAbéché au Tchad

La ville døAbéché compte 138 684 habitants, ce qui la place au rang de troisième ville la plus peuplée du Tchad après NøDjamena et Moundou [13].

Le climat de cette région est aride et est marqué par une saison sèche de neuf mois (octobre-juin) et une saison pluvieuse de trois mois (juillet-septembre) (Fig. 2). Les précipitations annuelles sont très variables et oscillent entre 200 et 400 mm du nord au sud. Les températures moyennes mensuelles connaissent également une variation allant de 24°C à 33°C [14].

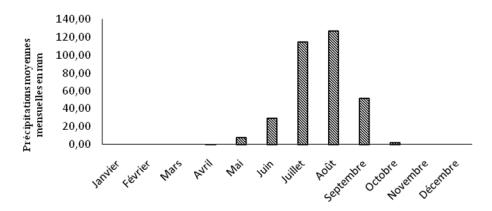


Figure 2. Précipitations moyennes mensuelles (en mm) de la ville døAbéché de 1995 à 2012 (Sources : DREM-Tchad 2013, Station døAbéché)

Les formations végétales rencontrées dans la région sont la steppe, la savane arbustive et/ou arborée avec quelques galeries forestières. La végétation ligneuse est dominée par : Acacia ehrenbergiana, Acacia seyal, Acacia nilotica, Balanites aegyptiaca ([15], Faidherbia albida, Acacia senegal, Anogeisus leocarpus [16], Ziziphus mauritiana, Grewia bicolor, Salvadora persica, Cadaba glandulosa, Grewia villosa, Grewia tenax, Calotropis procera [17], Lannea microcarpa, Piliostigma reticulatum [18], Comniphora afrieana, Hyphaena thebaica, Cadaba farinosa, etc... [19].

2. Méthodologie

Les données sur la commercialisation du bois de feu dans la ville døAbéché ont été obtenues à løaide døune enquête réalisée sur la base døun échantillonnage stratifié de type catégorie de vendeurs sur la période allant de 05 mai au 25 Août 2015. Ainsi, trois groupes ont été distingués selon la taille de leurs activités dans la filière de commercialisation du bois : les grossistes, les détaillants et les ambulants.

Les grossistes transportent de grandes quantités de bois sur les marchés et le revendent aux détaillants et aux gros consommateurs tels que les consommateurs professionnels. Les détaillants søapprovisionnent auprès des grossistes et les revendent soit sur les marchés soit dans les quartiers. Et enfin, les ambulants se répartissent en trois types : à pousse-pousse, à charrette et à dos døâne. Il est à signaler que seuls les ambulants à pousse-pousse søapprovisionnent auprès des grossistes. Les deux autres, collectent le bois eux-mêmes en brousse. Le protocole døchantillonnage a considéré les trois catégories (Tab. I).

<u>Tableau I.</u> Taille de løchantillon par catégorie de vendeur du bois de feu dans la ville døAbéché au Tchad.

| Catégorie des commerçants | Nombre total | Nombre | Taux | |
|--------------------------------|--------------|---------------|------------------|--|
| | | échantillonné | døchantillonnage | |
| Grossistes | 100 | 40 | 40 % | |
| Vendeurs détaillants fixes | 800 | 200 | 25% | |
| Vendeurs détaillants ambulants | 500 | 150 | 30% | |

Estimer la quantité du bois consommé à partir des bois vendus sur le marché et en plus en utilisant la méthode classique de pesée est pénible et souvent peu concluant [1]. En effet, les bois vendus dans les villes du Sahel ne passent pas tous par les marchés. C'est le cas des ambulants à dos déâne et à charrette à Abéché. Dans cette étude, la méthode de la « conversion des dépenses » a été utilisée. Selon [20], cette méthode søest avérée efficace et moins coûteuse. Pour ce faire, une enquête sur les dépenses effectuées pour léachat du bois de feu à la même période dans les ménages, chez les consommateurs communautaires et chez les consommateurs professionnels de la ville døAbéché a été réalisée. Les formules utilisées pour déterminer la quantité de bois consommée par habitant sont les suivantes:

$$D_{mM}H^{-1} = \frac{D_{mM}}{Tm}$$

$$D: dépenses; m: moyenne; M: mensuelle;$$

$$H: habitant; Tm: taille du ménage; J: jour;$$

$$Q_b: quantité du bois; P: prix du kg du bois.$$

$$Q_hH^{-1}J^{-1} = \frac{D_{mJ}H^{-1}}{P_m}$$

Dans le souci de mieux apprécier la rentabilité de cette activité, lœxcèdent brut dœxploitation mensuelle par catégorie des vendeurs a été calculé.

Les fiches døenquête utilisées ont pris en compte essentiellement lødentité du vendeur, le lieu døapprovisionnement en bois, les dépenses liées au personnel, les acheteurs, les essences forestières utilisées, les dépenses liées à løachat du bois, le prix de vente et la périodicité døapprovisionnement. Les données ont été analysées à løaide du logiciel SPSS (Statistique Package for Social Sciences).

III. Résultats

1. Caractérisation des acteurs et circuit de commercialisation de bois de feu

Le commerce de bois de feu en pleine expansion dans la ville døAbéché est une activité pratiquée par 57 % des hommes et 43 % des femmes. Les hommes sont très présents dans le commerce du gros (80 %) et les femmes dans celui du détail (65 %). Cette activité est pratiquée par les individus de tout âge avec une tendance vieillissante chez les grossistes et les détaillants, dont l'âge moyen se situe autour 43 ans. Chez les commerçants ambulants, løâge moyen est de 28 ans. Le nombre de personnes impliqués dans ce commerce est estimé à environ 2000. La situation matrimoniale de ces acteurs se présente comme suit : mariés 80 %, célibataires 10 %, divorcés 5 % et veufs 5 %.

Il est à noter que plus de 80 % des acteurs sont analphabètes, plus de 17 % ont le niveau d'études primaire et ceux ayant un niveau détude secondaire ont un pourcentage très faible.

La vente du bois de feu à Abéché se fait selon les trois circuits de commerce suivants :

- Le circuit sans intermédiation (CC) : Collecteurs-Consommateurs. Ce circuit est représenté par les ambulants à dos donne et à charrette et aussi par les femmes (situation de plus en plus rare) transportant elles-mêmes le bois soit pour la vente directe au (x) consommateur (s) soit pour loautoconsommation. Ces vendeurs ambulants sont estimés à 500 (25 % doncteurs),
- Le circuit à une seule intermédiation (CGC) : Collecteurs ó Grossistes ó Consommateurs. Les grossistes achètent le bois de feu auprès des collecteurs sur le site à des prix relativement bas et le revendent sur le marché aux consommateurs professionnels (restaurant, grilleurs de viande, brasseries traditionnelles) et parfois aux familles aisées préférant faire du stock. Les grossistes sont une centaine (5 % døacteurs) repartis en une trentaine de points de vente.
- Le circuit à double intermédiations (CGDC): Collecteurs ó Grossistes ó Détaillants-Consommateurs. Cœst le circuit le plus fréquemment utilisé et le plus important dans la ville du fait de la vente au détail et de la modicité des prix. Une grande partie de la population se ravitaille par ce canal où le détaillant constitue un deuxième intermédiaire entre le grossiste et le consommateur. Ce dernier circuit, le plus complet, compte environ 1500 personnes (75 % dœcteurs).

La facilité de commercialisation de bois de feu, conjuguée à la pauvreté dans la zone sahélienne, a favorisé lœxpansion de cette activité. Le bois de feu est vendu dans les quatre principaux marchés de la ville døAbéché (marchés de bétail, central, Taradona, Kabartou), dans les petits marchés et même dans la rue devant les concessions. Cette dernière forme de vente est løapanage des femmes. Ainsi, 60% des bois sont vendus aux marchés et les 40 % dans les quartiers.

2. Espèces forestières prisées par le marché et leur provenance

Les essences forestières commercialisées dans la ville døAbéché reflètent la diversité en ligneux des écosystèmes forestiers et préforestiers de la région environnante à cette ville. Dans le commerce, on trouve plus døune vingtaine døespèces ligneuses dont les plus représentées sont par ordre dømportance: le genre Acacia avec une préférence particulière døAcacia nilotica, le Balanites aegyptiaca, le Prosopis africana, le Combretum glutinosum et løAnogeissus leiocarpus.

<u>Tableau II.</u> Proportion déspèces les plus fréquentes dans le commerce et leur importance biogéographique.

| Espèces | Importance biogéographique | % dans le commerce |
|-----------------------|--|--------------------|
| Acacia nilotica | Dans les zones d\(\vec{a}\)inondation et les bas-fonds \(\vec{a}\) sol | |
| | argileux. | 15 % |
| Acacia sp | Couvre toute la région du Ouaddaï. | 45 % |
| - | Couvre toute la région du Ouaddaï avec une densité | |
| Balanites aegyptiaca | nettement faible dans sa partie septentrionale. | 10 % |
| Prosopis africana | | 8 % |
| Combretum glutinosum | Ils sont surtout présents dans la partie méridionale | 8 % |
| Anogeissus leiocarpus | de la région du Ouaddaï. | 8 % |
| | On les rencontre dans toute la zone du septentrion | |
| Autres | Sahélien. | 6 % |
| | Total | 100 % |

Les provenances du bois de feu varient selon les catégories des vendeurs. Les vendeurs ambulants utilisant le dos donne et les charrettes sompprovisionnent dans les massifs forestiers environnants de la ville (Photo 1a, 1b). Les grossistes, sompprovisionnent en bois de feu sur des distances variant entre 40 et 200 km, de fois à partir des régions voisines (Tab. II). Ces grossistes louent des véhicules gros porteurs (7 tonnes) pour le transport du bois en ville (Photo 1c). Les approvisionnements sont en général, journaliers (30 à 50 kg) chez les vendeurs ambulants à dos donne, hebdomadaires chez les charretiers (350 à 600 kg) et enfin, mensuels, trimestriels voire semestriels chez les grossistes (plusieurs dizaines de tonnes). Les détaillants sompprovisionnent quotidiennement, hebdomadairement ou mensuellement auprès des grossistes.



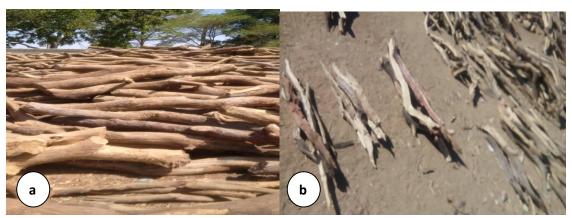
<u>Photo 1.</u> Modalité de transport et de vente du bois de feu dans la ville døAbéché à løaide (a) de charrettes et (b) dos døane pour les vendeurs ambulants et (c) par camionnettes pour les grossistes. Photos de Souleymane ADAM ADEY.

Tableau III. Provenance de bois de feu chez les grossistes dans la ville dé Abéché au Tchad

| Région | Provenance | % estimé de la quantité du bois |
|-----------|------------|---------------------------------|
| | Abougoudam | |
| | Abdi | |
| Ouaddaï | Guéri | 50 % |
| | Bourtaye | |
| | Amdam | |
| Batha | Oum hadjer | 20 % |
| Wadi-fira | Biltine | 20 % |
| | Am-Dam | 5 % |
| Sila | Goz-Beida | 5 % |
| Total | | 100 % |

3. Modalités de vente du bois de feu

Løunité de vente du bois de feu dans la ville døAbéché dépend de catégorie de vendeur. Chez les grossistes, le bois est vendu soit par unité de tronc døarbre (Photo 2a) soit par tas (Photo 2b). Chez les détaillants, le bois est vendu uniquement par tas. Le tas chez les détaillants diffèrent de celui des grossistes par la taille et le nombre de bois qui le constitue (Photo 2). Enfin, chez les ambulants, løunité de vente est constitué par la charge du moyen de transport utilisé à savoir le dos døane, la charrette et le pousse-pousse. Chez les vendeurs de la même catégorie, il y a fluctuation du nombre et la taille de bois constituant løunité de vente. Ces unités de vente ne se basent apparemment sur aucune logique. Dans la ville, en effet, aucune catégorie de vendeurs nøutilise la pesée.



<u>Photo 2.</u> Modalités de présentation du bois de feu au marché dans la ville døAbéché au Tchad (a) en tas et/ou par tronc døarbre chez les grossistes et (b) en tas (fagots) chez les détaillants.

Photo de Souleymane ADAM ADEY

En plus du manque døuniformité de løunité de vente au sein de la même catégorie des vendeurs, le prix de vente lui aussi pose problème par sa fluctuation permanente døun vendeur à løautre. La surmonétarisation souvent créée par les grossistes se propage sur toute la chaîne. Pour échapper à la fluctuation de quantité et de prix de vente de bois sur le marché, les consommateurs modestes préfèrent søapprovisionner auprès des vendeurs ambulants notamment ceux utilisant le dos døâne proposant des prix moins fluctuants. Ces derniers sont souvent interceptés à løentrée de la ville par les détaillants et/ou les consommateurs (Photo 3).



Photo 3. Ânes chargés de bois de feu interceptés par les consommateurs à løentrée de la ville døAbéché au Tchad. Photo de Souleymane ADAM ADEY.

Les détails sur les unités de vente, les prix de vente par catégorie de vendeurs sont portés dans le Tableau 4.

<u>Tableau IV</u>. Unités de vente et prix du bois de feu selon les catégories de vendeurs dans la ville døAbéché au Tchad (Année 2015).

| Catégorie de vendeurs | Unité de vente | Prix de vente moyen | Prix de vente en | |
|---------------------------|---|---------------------|------------------|--|
| | | (FCFA) | moyen (FCFA) | |
| | | Acacia nilotica | Autres | |
| | Tas 1 (1/5 de stère) | 6 000 | 5 000 | |
| | Tas 2 | 12 000 | 10 000 | |
| Grossistes | Tas 3 | 30 000 | 25 000 | |
| | Tas 4 | 60 000 | 50 000 | |
| | Tas 5 | 110 000 | 100 000 | |
| | Tas 6 | 220 000 | 200 000 | |
| | Tas 1(3 fagots de 50 cm de long fig. 4 b) | 5 00 | 250 | |
| Détaillants | Tas 2 | 1 000 | 5 00 | |
| | Tas 3 | 1 500 | 1000 | |
| | Tas 4 | 2 500 | 2000 | |
| Ambulants à pousse-pousse | Charge du pousse-pousse | 12 500 | 10 000 | |
| Ambulants à dos de âne | Charge du dos døne | 3 000 | 2 000 | |
| Ambulants à charrettes | Charge de charrette | 20 000 | 17 500 | |

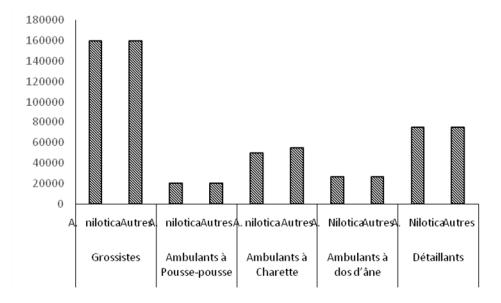
Ces prix, sont des moyennes obtenues sur les différentes unités de vente. Compte tenu des difficultés liées à la diversité de mode de vente du bois de feu, il nœst pas aisé de déterminer la rentabilité de cette activité avec précision. Néanmoins, les comptes dœxploitation mensuelle des cinq catégories de vendeurs (Grossistes, Ambulants à Pousse-pousse, Ambulants à Charrette, Ambulants à dos dœne et Détaillants) ont été calculés (Tab. IV).

Le coût døachat chez les grossistes inclut le frais de transport, la main dø uvre (chargementdéchargement) et les taxes forestières. Chez les ambulants, le coût døachat inclut la location du poussepousse qui est de 500 FCFA par jour pour le pousse-pousse et de 6000 FCFA par jour pour la charrette avec son Cheval de trait. Enfin, chez les détaillants le coût døachat inclut le frais de transport entre le lieu døachat et le point de vente en détails.

 $\underline{\textbf{Tableau V}}$: Comptes déexploitation mensuelle des cinq catégories de vendeurs de bois de feu dans la ville déabéché au Tchad.

| | Grossi | istes | Ambulants à Pousse-pousse | | Ambulants à Charette | | Ambulants à dos døâne | | Détaillants | |
|--|------------------|------------------|------------------------------|--------------|-------------------------|--------------|--------------------------|--------------|----------------|----------------|
| | A. nilotica | Autres | A. nilotica | Autres | A. nilotica | Autres | A. nilotica | Autres | A. nilotica | Autres |
| Coût døachat | 250 000 | 150 000 | 10000 | 7500 | 12000 | 12000 | 250 | 250 | 50000 | 50000 |
| Vente net | 300 000 | 200 000 | 12500 | 10000 | 20000 | 17500 | 3000 | 2000 | 75000 | 75000 |
| Marge commerciale Valeur ajoutée | 50 000 50 000 | 50 000 50 000 | 2500 2500 | 2500 2500 | 8000 8000 | 5500 5500 | 2750 2750 | 2750 2750 | 25000 25000 | 25000 25000 |
| Charges du personnel par cycle | 10 000 | 10 000 | 1000 | 1000 | 3000 | 3000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| Nombre de cycle par mois | 4 | 4 | 20 | 20 | 10 | 10 | 15 | 15 | 25 | 25 |
| Charges du personnel par mois | 40 000 | 40 000 | 30 000 | 30 000 | 30 000 | 30 000 | 15 000 | 15 000 | 25 000 | 25 000 |
| Valeur ajoutée par mois | 200000 | 200000 | 50000 | 50000 | 80000 | 55000 | 41250 | 41250 | 100000 | 100000 |
| Excédent brut deexploitation | 160 000 | 160 000 | 20 000 | 20 000 | 50 000 | 55 000 | 26250 | 26250 | 75 000 | 75 000 |

Løexcédent brut døexploitation mensuelle varie de 20 000 à 160 000 FCFA des ambulants à dos døane aux grossistes. Bien que løAcacia nilotica soit prisé par les consommateurs, il nøy a pas une grande différence au niveau døexcédent brut døexploitation avec les autres espèces forestière vendues.



<u>Figure 4</u>. Excédent brut déexploitation mensuelle déeAcacia nilotica et les restes déespèces par catégorie de vendeur.

4. Quantité du bois de feu consommée en 2015 à Abéché

La ville døAbéché compte 138 684 habitants, avec une vingtaine de restaurants, une trentaine de grilleurs de viande, une centaine de brasseuses de bière traditionnelle. Avec un taux de croissance moyenne de 3 % par an [13], la population de la ville døAbéché peut être estimée à 165 600 habitants en 2015. La consommation globale de bois de feu, hormis le charbon de bois, en 2015 dans la ville døAbéché est estimée à environ 42 000 tonnes. Cette consommation varie selon le type du consommateur (Tab. VI).

<u>Tableau VI.</u> Consommation de bois de feu par type de consommateur dans la ville døAbéché au Tchad pour løannée 2015.

| | Ménage (kg)/ | Restaurants | Grillades de | Brasseries de bière | Total |
|--------------|--------------|-------------|--------------|---------------------|----------|
| Consommation | habitant | (kg) | viande (kg) | traditionnelle (kg) | (kg) |
| Journalière | 0,65 | 105 | 72 | 30 | 207,65 |
| Annuelle | 237, 25 | 38 325 | 26 280 | 10950 | 75792,25 |
| Globale | 39288600 | 766500 | 788400 | 1095000 | 41938500 |
| (population) | | | | | |

Sur les 42 000 tonnes de bois de feu consommés dans la ville døAbéché en 2015, 93,54 % est utilisé par les consommateurs ordinaires (Les ménages et les consommateurs communautaires) et 6, 46% par les consommateurs professionnels (Les restaurants, les grillades de viande, les brasseries traditionnelles) (Tab. VI). Le prix moyen de tonne de bois de feu est 40 000 FCFA sur le marché. Avec une consommation de 42 000 tonnes en 2015, le chiffre døaffaire søélève à 1 680 000 000 FCFA.

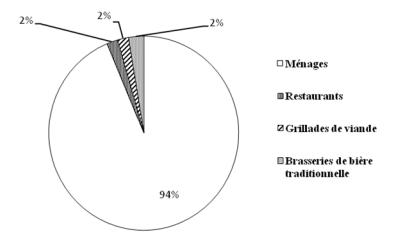


Figure 4. Consommation de bois de feu par type de consommateurs dans la ville døAbéché au Tchad en 2015

IV. Discussions

La commercialisation du bois de feu constitue une filière importante parmi les activités pratiquées au sein de la ville døAbéché (Tchad). Elle constitue la principale source de revenu des vendeurs de cette denrée estimé à 2000 personnes dont 57 % hommes et 43 % femmes. Elle permet de subvenir aux différentes charges sociales du ménage, dans une région où la majorité de la population vit en dessous du seuil de pauvreté [21].

Ce rôle important que joue le commerce du bois dans le revenu des ménages sahéliens a été observé par de nombreux auteurs [22, 23, 24]. Løengouement de la population pour cette activité à Abéché peut sœxpliquer par lœccès facilité par le manque dorganisation de la filière et surtout par la rentabilité que procure cette activité à løimage des autres villes sahéliennes [22]. Læxcédent brut dæxploitation mensuelle qui varie de 26250 à 160 000 FCFA selon les catégories de vendeurs dans la ville døAbéché confirme la rentabilité de cette activité. Cette situation montre løampleur de løimpact exercé sur les ressources naturelles ligneuses forestières et les difficultés døappliquer une gestion rationnelle dans ce secteur. Ces difficultés sont en outre amplifiées par le manque déapplication des règlementations døaccès aux ressources forestières dans le Sahel [25]. Aucun grossiste dans la ville døAbéché ne dispose de permis déexploitation et/ou de vente de bois délivré par l'administration en charge des Forêts. La législation forestière peine à se faire appliquer dans cette région comme dans beaucoup de pays sahéliens francophones [26]. Elle se résume à nos jours à la récolte des taxes sur le bois transportés (officiellement suspendues depuis 2008 au Tchad) et à la répression des actes délictueux en forêts. La mpuissance de la deministration forestière à faire respecter les textes législatifs pourrait être expliquée par des raisons politiques cherchant à assurer la paix sociale en løabsence døalternatives économiques permettant de soulager la pression sur les ressources naturelles et aussi loutilisation døautres sources døénergie de substitution au bois de feu.

Løapprovisionnement en bois se fait de plus en plus loin de la ville, en raison de la raréfaction des ressources forestières autour des agglomérations dans le Sahel [27] mais aussi par løinterdiction totale de la coupe de bois vert sur toute løétendue du territoire national au Tchad depuis 2008 [28]. Ainsi, les arbres près des villes et des routes ne sont pas coupés par crainte døêtre appréhender par les agents forestiers. Pourtant, malgré ces mesures, la quantité de bois de feu ne cesse døaugmenter sur les marchés. Ce qui laisse comprendre que quelque part dans les massifs difficile døaccès les parcelles sont surexploitées.

La consommation exclusive de bois de feu estimée à 42 000 tonnes en 2015 dans la ville døAbéché, ajouter à cela la consommation du charbon du bois non pris en compte dans cette étude, dépasse de loin la capacité des écosystèmes forestiers et préforestiers de la région où la productivité est placée entre 0,05 à 0,5 m³/ha/an [5]. Le volume sur pied de la savane arbustive au Tchad qui correspond mieux aux écosystèmes forestiers et préforestiers de la région du Ouaddaï dans son ensemble a été estimé à 17,3m³ /ha et qui donne une production ligneuse en termes de bois sec de 9,9 tonnes /ha [29]. Ainsi, la quantité de bois de feux consommée dans la ville døAbéché estimée en 2015 pourrait correspondre à un volume sur pied de 73 394 m³ et à une surface forestière de 4 243 ha. De ce fait, ces écosystèmes ont été fortement dégradés dans le Sahel [30]. Les essences forestières et notamment løAcacia nilotica est prisé par les consommateurs pour sa consumation lente et dégage presque pas de fumée et produit plus de charbon. Vu son aire de répartition limitée à des zones naturellement basses et temporairement inondées [31], cette espèce est particulièrement menacée. Ces résultats corroborent les observations dans le nord Cameroun [22].

Le chiffre døaffaire de 1 680 000 000 FCFA montre bien que cette activité est importante. Ce montant correspond à 14 % du chiffre døaffaire du bois-énergie dans la ville de NøDjaména (capitale de la république du Tchad) en 2002 estimé à 12 milliards de FCFA par løAgence pour løEnergie Domestique et Environnement du Tchad [32].

V. Conclusion

Løampleur prise par løexpansion du commerce du bois de feu dans la ville døAbéché au Tchad conjuguée au manque døorganisation de la filière, conduirait inéluctablement à une surexploitation anarchique des écosystèmes forestiers et préforestiers de la région. Cette surexploitation devient løun des facteurs les plus perturbateurs et une réelle menace pour les écosystèmes sahéliens. Les perturbations fréquentes vont certainement entrainer une forte pression sur les ressources végétales, la diversité floristique ainsi que la fonction des peuplements naturels des environs de la ville døAbéché et au-delà le Ouadaï géographique. La richesse floristique diminue de manière drastique et la fonction de l'écosystème est ainsi désorientée [33]. De même, on constate que toutes les essences commercialisées sur le marché sont issues des formations forestières naturelles. Ainsi, cette activité si elle nøest pas organisée au plus vite, elle va compromettre sérieusement løavenir des écosystèmes forestiers de la région. Ce qui est corroboré et appuyé par le résultat døune étude diachronique à løaide des images satellitaires qui a montré que le couvert végétal a beaucoup régressé à løéchelle de la zone sahélienne [34]. Løimpact démesuré sur les ressources naturelles ligneuses est expliqué aussi par le fait que le bois dans le Sahel a été pendant longtemps assimilé au produit de cueillette, donc gratuit [35].

Devant løampleur de løutilisation du bois de feu dans la ville døAbéché au Tchad, il parait clairement quøil est urgent de søintéresser de près à la filière de bois de feu et de chercher des mécanismes appropriés en løorganisant døune manière rationnelle. Cette organisation permettrait, entre autre, de contribuer à assurer une gestion rationnelle des ressources forestières et leur conservation, à permettre un accès égalitaire de la population à ce produit et aussi à une distribution équitable des richesses générées par ce secteur entre les populations urbaines et rurales.

Pour rationnaliser cette activité qui nuit aux écosystèmes forestiers dans sa forme actuelle, une réforme du code forestier sømpose afin de løadapter aux réalités døaujourdøhui en impliquant la population rurale dans la gestion forestière. Cette réforme du code forestier doit être implémentée par løelaboration de stratégies de conservation et de développement des ressources forestières notamment, løntroduction des espèces à croissance rapide pouvant répondre aux besoins de bois de feu ainsi que løencouragement à løutilisation døautres sources døenergie. Par ailleurs des projets de développement visant à diversifier le revenu des populations en vue de réduire la pression sur les ressources naturelles ligneuses, comme par exemple løencouragement de løexploitation des produits non ligneux des arbres comme la gomme arabique permettrait de valoriser løarbre sans compromettre son existence.

Bibliographie

- **1. OZER P. (2004)**. Bois de feu et déboisement au Sahel : mise au point. *Sécheresse* 2004; 15 (3): 243-51.
- **2. MONTAGNE P., HOUSSEINI M., SANDA L.O.** (1997). Les marchés ruraux des bois au Niger. Le mode de développement. *John Libbey Eurotext, Paris, pp 169-184*.
- **3. YELKOUNI M. (2004).** Gestion døune ressource naturelle et action collective : le cas de la forêt de Tiogo au Burkina Faso. *Thèse pour de Doctorat en sciences économiques*. 249 p.
- **4. GOUDET J. P. (1985).** Equilibre du milieu naturel en Afrique Tropicale sèche: végétation ligneuse et désertification. *Bois et Forêts des Tropiques.* 1^{er} *trimestre*.
- **5.** BAILLY C., BARBIER C., CLEMENT J., GOUDET J.P., HAMEL O. (1982). Les problèmes de satisfaction des besoins en bois en Afrique tropicale sèche : connaissances et incertitudes. *Revue Bois et Forêts des tropiques*, n° 197, $3\dot{e}$ trimestre.
- **6. NJOMGANG C. (2002).** Esquisse døun cadre døanalyse du marché du bois de feu au Cameroun. *John Libbey eurotext. Volume 11 n* $^{\circ}$ *3.*

<u>------</u>

- **7. BENJAMINSEN T.A. (1996).** Bois-énergie, déboisement et sécheresse au Sahel : le cas du Gourma malien. *Sécheresse* ; 7 : 179-85.
- **8.** GANABA S., OUADBA J.M., BOGNOUNOU O. (1998). Les ligneux à usage de bois définergie en région sahélienne du Burkina-Faso: préférences des groupes ethniques. *Sécheresse*; 9 : 261-8.
- **9. HAUTDIDIER B. (2007).** Bûcherons et dynamiques institutionnelles locales au Mali. La gouvernance incertaine des ressources ligneuses des environs de Bamako, à travers léétude des marchés ruraux de bois de la commune de Zan Coulibaly. 122 p.
- **10. NOPPEN D., KERKHOF P., HESSE C. (2004).** Les marchés ruraux de bois au Niger (aperçu). 24 p.
- **11. ANONYME.** (2001)- Plan Directeur døApprovisionnement en énergie domestique de NøDjamena. AEDE. 69 p.
- **12. GUIBERT B**; **LAGNABAO K. (2011).** Potentialités et contraintes du développement rural dans les régions du Tchad central, oriental et méridional (Guéra, Wadi Fira, Ouaddaï, Dar Sila, Salamat, Moyen Chari et Mandoul). 66 p.
- **13. RGPH2.** (2009). Recensement général de la population et de løhabitat. Résultats définitifs par sous-préfecture. 119 p.
- **14. PATUREL J.E., SERVAT E., DELATTRE M.O., LUBES-NIEL H.** (1998). Analyse de séries pluviométriques de longue durée en Afrique de l'Ouest et Centrale non sahélienne dans un contexte de variabilité climatique. *Hydrological Sciences Journal*, 43:6, 937-946.
- **15. HIERNAUX P & LE HOUEROU H. N. (2006).** Les parcours du Sahel. *Sécheresse 17 (1-2) : 51-71.*
- **16. GROUZI M ET AKPO L. E. (2006).** Interactions arbre-herbe au Sahel. *Sécheresse*; 17 (1-2): 318-25.
- **17. LE HOUEROU H. N. (2006).** Agroforestry and sylvopastoralism: the role of trees and shurbs (trubs) in range rehabilitation and development. *Sécheresse*; *17 (1-2): 343-8*.
- **18.** BELEM B., OLSEN C. S., THEILADE I., BELLEFONTAINE R., GUINKO S., LYKKE A.M., DIALLO A., BOUSSIM J.I. (2008). Identification des arbres hors forêt préférés des populations du Sanmatenga (Burkina Faso). *Bois et Forêts des Tropiques*, n° 298 (4).
- **19. MALEY J. (1981).** Études palynologiques dans le bassin du Tchad et paléoclimatologie de løAfrique nord-tropicale de 30000 ans à løépoque actuelle. *O.R.S.T.O.M. Paris*, n° 129.
- **20. OUEDRAOGO B. (2006).** La demande de bois-énergie à Ouagadougou : esquisse dévaluation de lémpact physique et des échecs des politiques de prix », *Développement durable et territoires* [En ligne], Varia, mis en ligne le 20 mars 2006, consulté le 28 décembre 2015. URL : http://développement durable.revues.org/4151; DOI: 10.4000/ developpementdurable.4151.
- 21. ANONYME. (2014)- Direction des Ressources en Eaux et de la Météorologie du Tchad. 25 p.
- **22. FOLEFACK D.P., ABOU S., 2009.** Commercialisation du bois de chauffe en zone sahélienne du Cameroun. Sécheresse 2009 ; 20(3) :312·8
- **23. BERTRAND A., MONTAGNE P.** (2008). Domanialité, fiscalité et contrôle: la gouvernance locale contractuelle des ressources renouvelables dans un contexte de décentralisation (Niger, Mali et Madagascar). *Édition De Boeck Supérieur*. 136 p.
- **24. MATLY M.** (2000). La mort annoncée du bois-énergie à usage domestique. *Bois et forêts des tropiques*, n° 266 (4).
- **25. DøHERBES J.M., AMBOUTA J.M.K., PELTIER R. (1997).** Fonctionnement et gestion des écosystèmes forestiers contractés sahéliens. *John Libbey Eurotext Amazon, France*. 245 p.
- **26.** CHAUMIE J. (1984). La gestion de l\(\vec{g}\)environnement dans les pays sah\(\vec{e}\)liens. Les Cahiers de la Recherche-D\(\vec{e}\)veloppement n° 8 \(\vec{o} 1985.

- **27. THIBAUD B. (2002).** Le bois au Sahel: en enjeu environnemental majeur dans la zone Office du Niger au Mali. *Historiens & Géographes* n° 39.
- **28. MUGELE R. (2013).** Enjeux et conséquences de la réglementation sur le bois-énergie au Tchad. *EchoGéo* 26 (2013).
- **29. DRIGO R., 2012.** Plateforme Wisdom pour NøNdjamena, Tchad : diagnostic et cartographie de løoffre et de la demande en combustibles ligneux. Rapport FAO. 98 p. 66220913
- 30. CONEDERA M; PACCIORINI N. B; PACCIORINI P. B; SCIACCA S; GRANDI L; BOUREIMA A; VETTRAINO A. M. (2010). Reconstitution des écosystèmes dégradés sahéliens. Bois et Forêts des Tropiques, n° 304 (2)
- **31. AUDRU J., LABONNE M., GUERIN H., BILHA A.** (1993). Acacia nilotica, son intérêt fourrager et son exploitation chez les éleveurs afars de la vallée du Madgoul à Djibouti. *Bois et Forêts des Tropiques, n° 235, 1^{er} trimestre.*
- **32. ANONYME. (2002).** Rapport de løAgence pour løEnergie Domestique et Environnement ó Plan Directeur døApprovisionnement en énergie domestique de NøDjamena. 69 p.
- **33. NTOUPKA M., MOUNOUMECK P.** (2006). Degradation in the far North of Cameroon in Management of fragile ecosystems: The need for an adaptative approach. Actes du séminaire international tenu à Maroua du 13 au 16 Rapport de consultation. novembre 2006. Maroua: *Plan déaction national de lutte contre la désertification du Nord, Extrême-Nord et Adamaoua*; MIDIMA; MEADEN
- **34. FOTSING E. (2006).** Système døinformation pour la modélisation des dynamiques agraires et le développement rural en zone de savanes de løExtrême Nord. Thèse de Doctorat, université de Wageningen. 230 p.
- **35. BERTRAND A.** (1977). Le problème du bois de chauffage et du charbon de bois en Afrique tropicale. *Bois et Forêts des Tropiques*, n° 173.

Problématique de la gestion durable des espaces verts publics urbains à Abidjan : cas de Treichville (côte døvoire)

KOUASSI Brou Atta Arnaud Gauthier
Institut des Sciences Anthropologiques de Développement (ISAD)
UFHB ó Abidjan - Côte dølvoire ó Email : arnaudatta8@gmail.com
AMANI Yao Célestin
Institut des Sciences Anthropologiques de Développement (ISAD)
UFHB ó Abidjan - Côte dølvoire-Email : amanicelestin@gmail.com

Résume

La dégradation du patrimoine naturel à Abidjan est très préoccupante. Pour ne pas mettre en péril ce patrimoine au niveau de cette métropole, plusieurs espaces verts ont été créés. Parmi ceux-ci, figurent les espaces verts de la commune de Treichville qui font partie de la politique døurbanisation. Ces espaces verts qui, autrefois faisaient la fierté de cette commune, par sa multitude de jardins bien entretenus sont fortement dégradés de nos jours, en dépit de ses nombreuses fonctions socioéconomiques et environnementales. Et mieux, sa pérennité tend à être remise en cause avec løurbanisation à travers de nombreux facteurs à løorigine de cette situation. A partir de cette étude, il a été montré quøils sont du fait døamples insuffisances de gestion, lesquelles favorisent sa dégradation. **Mots clés:** patrimoine naturel, Espaces verts, urbanisation, dégradation.

Wiots cies: patrimome naturel, Espaces verts, urbanisation, degradation

Abstract

The degradation of the natural heritage in Abidjan is very worrying. Not to jeopardize this heritage, at the metropolis, several parks have been created. Among these, are the green spaces of the town of Treichville that are part of the urbanization policy. These green spaces that once were the pride of this town, with its multitude of well-maintained gardens are highly degraded nowadays, despite its many socio-economic and environmental functions. And better, its durability tends to be challenged with urbanization through many factors behind this situation. From this study, it was shown that they are due to loose management shortcomings, which promote degradation.

Keywords: natural heritage, Green areas, urbanization, degradation.

Introduction

Les espaces verts urbains contribuent à la qualité du cadre de vie et à løattractivité des villes. Ils répondent à des enjeux sociaux et écologiques mais aussi économiques (Mcpherson, 2001). Eléments de culture et de prestige, les espaces verts sont avant tout, un moyen døaccès pour tout ou partie de la population à un lieu de la nature, protégé et entretenu, consacré notamment à des fins récréatives ou décoratives Choumert (2009). La mise en valeur de ces espaces, que Clergeau (2007) considère comme des « espaces à caractère naturel », ne se limite plus à des attentes hygiénistes, esthétiques ou sociales, mais elle prend aussi en compte leur potentiel écologique (Clergeau & Mehdi, 2012). Ces services rendus par la biodiversité en ville, constituent des biens publics « non marchands », communs à løensemble des membres de la collectivité (Goody, 1994). Enfin, selon le Centre de Prospective et døÉtudes Urbaines (CPEU, 2011), løarbre participe à la régularisation des écarts extrêmes de température, ils dégagent de la vapeur d'eau dans l'atmosphère par le processus de l'évapotranspiration. Ce phénomène influe sur le degré d'humidité locale et tempère les variations extrêmes du climat.

De plus, les espaces boisés constituent une protection contre la chaleur par le rafraîchissement de l'air ambiant. Dans les parcs et les boisés urbains, la température de l'air est généralement plus fraîche qu'en milieu ouvert. Pour ce centre, le feuillage des arbres intercepte, absorbe et reflète la radiation solaire et ainsi réduit l'intensité du rayonnement et la chaleur qui en résulte. Ainsi, en période hivernale, les arbres autour d'une maison créent un ombrage sur les bâtiments et permettent de maintenir des températures plus fraîches. Tremblay, (1990) affirme que les arbres protègent contre le bruit, servent à diminuer le bruit ambiant. Selon Tremblay une ceinture d'arbres de 30 mètres d'épaisseur réduit le bruit de 6 à 8 décibels. Une atténuation de 12 décibels correspond à une diminution de la sensation sonore de l'ordre de 50%. Aussi, les arbres, par la densité de leur feuillage, forment donc un rempart efficace contre les bruits de fonds de la circulation routière. Par ailleurs le bruitsement des feuilles, ajoutées au chant des oiseaux qui y nichent, contribuent également à masquer les bruits de la ville.

Aujourdøhui, malgré ces avantages procurés par les espaces verts, løurbanisation galopante constitue un danger pour ceux-ci, ce qui affaiblit la biodiversité. Mais les difficultés majeures des espaces verts sont liées aux finances, manques døinitiatives des élus, à la méconnaissance des lois et des règles pour mieux valoriser ceux-ci (Mamadou, 2007). Par ailleurs, on constate une dégradation galopante de ces derniers dans les agglomérations urbaines comme Treichville, une commune døAbidjan. De nombreux facteurs comme løurbanisation rapide et mal maîtrisée, les constructions døinfrastructures (les routes, les projets immobiliers, etc.) sont recensés parmi les éléments qui dénaturent les espaces verts et posent les principaux problèmes environnementaux des grands centres urbains du monde (Yang et al, 2002).

Il est préoccupant de constater que la situation des espaces verts de Treichville ne diffère guère de ce contexte mondial, doù lointérêt pour ce sujet sur la problématique de la gestion durable des espaces verts publics.

Løbjectif de ce travail est døétudier les problèmes qui entravent la gestion durable des espaces verts publics de Treichville. En døautres termes, comment se déroule cette gestion à travers les structures agréées ? Quels sont les facteurs explicatifs de la dégradation des espaces verts et les conséquences qui en découlent ?

I. Méthodologie

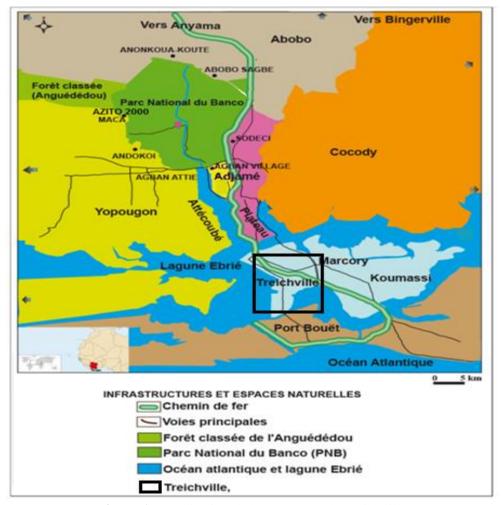
Cette étude est entièrement basée sur une recherche documentaire, des observations directes et des enquêtes. Dans une demarche qualitative, des entretiens semi-directifs ont été egalement ménés auprès acteurs qui fréquentent les espaces verts et des riverains desdits espaces de Treichville. Les responsables de services à løinstar du service technique de la mairie de Treichville, du service parc et jardin du District Autonome døAbidjan (DAA) et de la Direction Générale de la Salubrité urbaine (DGSU) ont été également rencontrés et entretenus.

Par ailleurs, des personnes issues des corporations comme løunion des garagistes professionnels de Côte dølvoire (UGPCI) ont été interrogées à travers des focus-groupes. Les acteurs évoluant dans løactivité commerciale (de grands commerçants situés en bordure des grandes artères de la commune et de petits commerçants mobiles des alentours de ces espaces verts) ont été également interviewés.

II. Résultats

II.1. Contexte règlementaire des espaces verts de Treichville

La commune de Treichville située dans la ville døAbidjan couvre une superficie de 722 hectares (Bnetd, 2009), soit 2% de la superficie de ladite ville. Cette commune est une presquøle limitée au Sud par la commune de Port-Bouet, à løEst par celles de Koumassi et de Marcory, au Nord par la Commune du Plateau, enfin du Sud à løOuest par la lagune Ebrié (Figure 1)



<u>Figure 1</u>. Localisation de la commune de Treichville

La loi- cadre portant code de løenvironnement stipule en son article 69 que løEtat Ivoirien et les collectivités doivent veiller à la création, au maintien, et à løentretien døespaces verts car les jardins publics contribuent à la santé environnementale de la population (loi cadre portant code de løenvironnement, 1996-2010) et le décret n° 86-450 du 25 Juin 1986 portant transfert de compétence de løEtat aux communes en matière døespaces verts, pépinières, parcs et jardins donnent les éléments de la politique de sauvegarde des espaces verts.

Lœxistence de løespace vert dans la cadre de vie de la population Ivoirienne est énoncée dans la loi N° 62-253 du 31 juillet relative aux plans døurbanisme. La question des espaces verts est énoncée clairement dans la section 3 à son article 69 du titre IV qui stipule que « løEtat et les collectivités locales doivent veiller à la création, au maintien et à læntretien des espaces verts ». A ce sujet, Treichville søest doté de nombreux espaces verts et døembellissement (Figure 2).

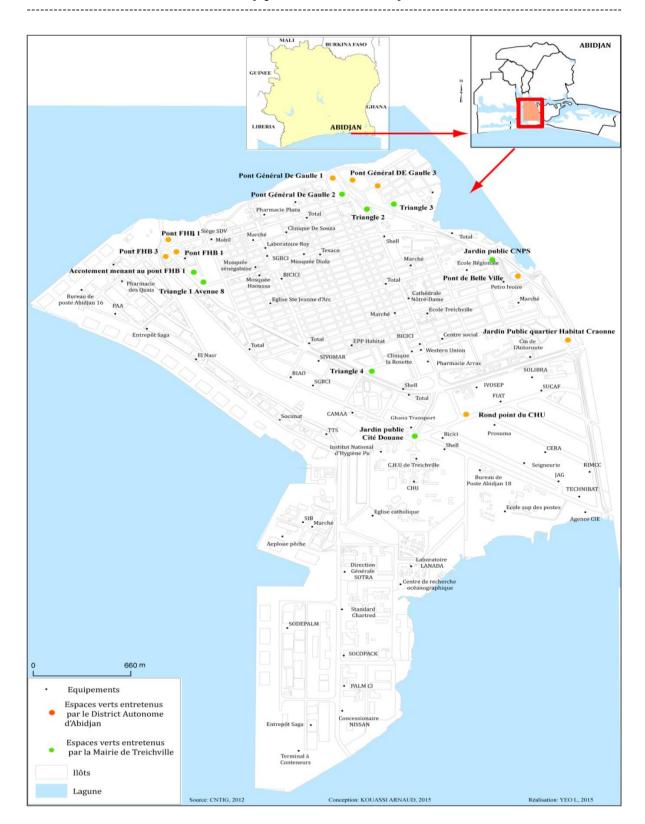


Figure 2 : Espaces verts de Treichville et leur localisation géographique

Løentretien des espaces verts existant sur le territoire communal de Treichville est partagé entre le District døAbidjan (DA) et la mairie de Treichville. Ce partage est représenté dans le répertoire des espaces verts municipaux (Tableau 1)

Tableau 1. Répertoire des Espaces Verts Municipaux

| N° | Espaces verts et leur localisation | Structures deentretien | |
|----|--|-----------------------------------|--|
| 1 | Espaces verts municipaux (EVM) | | |
| 2 | Pont Félix Houphouet Boigny 2 (EPP Ecole du Pont-Dispensaire) | | |
| 3 | Pont Félix Houphouet Boigny 3 (Nouvelle Edition Ivoirienne) | | |
| 4 | Pont Général De Gaule 1 (Bourse du Travail) | | |
| 5 | Pont Général De Gaule 3 (Position BAE-lavage véhicules) | District Autonome d'Abidjan (DAA) | |
| 6 | Pont Général De Gaule 4 (Descente du pont rue 38) | District Autonome a Abiajan (DAA) | |
| 7 | Pont de Belleville (Echangeur marché Belleville) | | |
| 8 | Jardin public quartier Habitat Craonne (ex Gbatanikro) | | |
| 9 | Rond-point du CHU de Treichville | | |
| 10 | Accotement menant au pont Félix Houphouet Boigny 1 | | |
| 11 | Triangle 1 Avenue 08 (château d'eau SODECI) | | |
| 12 | Pont Général De Gaule 2 (Derrière Gare de Bouna) | Mainia da Tuai dasilla (MT) | |
| 13 | Triangle 2 quartier Yobou Lambert (ex Biafra, entrée principale) | Mairie de Treichville (MT) | |
| 14 | Triangle 3 Quartier Yobou Lambert (29ème Arrondissement) | | |
| 15 | Jardin public CNPS | | |
| 16 | Triangle 4 Zone Industrielle (EQUIP GIMAT) | | |
| 17 | Jardin public Cité Douane (Avenue 27 Cité Douane) | | |

Rapport S-DRVHE (2010)

II.2. Espaces verts confrontés aux besoins des populations

Dans løusage des espaces verts de Treichville, on recense une diversité døoccupants de ces lieux publics. Il søagit de constructions de magasins, de commerces informels, døinstallation de garages døautomobiles au détriment des aménités que produisent les espaces verts.

Ces espaces verts constituent également de repères déhabitation de marginaux (personnes souffrant de problèmes mentaux dits « fous », déenfants de la rue, toxicomanes et autres délinquants, etc.). Ces espaces sont utilisés comme des prolongements soit, des cours familiales, soit des magasins pour les activités commerciales en ce sens quéils servent de lieux de séchage de pagnes artisanaux « indigo » et de poudre de maïs.

Selon les gestionnaires et des riverains, les occupations spontanées au sein des espaces verts ont fortement participé à leur dégradation. Døabord, cette situation émane du monde commercial de plus en plus en quête de terre disponible pour exercer ses activités commerciales, du coup les espaces verts représentent pour eux les seuls espaces non encore construits, døoù løoccupation anarchique de ces lieux publics.

Ensuite, ces implantations illégales spontanées sœxpliquent par la baisse de la vigilance du dispositif de surveillance de ces espaces verts qui serait liée aux contraintes financières de la S-DRVHE. En effet, il ressort que des éleveurs y introduisent des animaux domestiques comme des moutons, des poulets, des chevaux sans oublier les vendeuses de pagnes indigo et du séchage de la poudre de maïs par les femmes habitant à proximité des espaces verts sans être inquiétés provient de cette faibles surveillance de ces espaces verts.

Pour le Directeur des Parcs et Jardins du District Autonome døAbidjan « la population nøadopte pas un comportement døccocitoyenneté, ce qui explique løctat de dégradation avancée des jardins publics de la commune de Treichville ». En effet, le mobilier urbain (bancs, éclairage public, le système dørrigation des plantes) est objet de vandalisme, ce qui emmène bien souvent les autorités en charge

de la gestion de ces équipements à retirer le reste du matériel en bon état avant que celui-ci ne soit dérobé à son tour.

A løsspace vert « Canal au bois », løsquipement est régulièrement volé par les habitants du quartier précaire Kpatanikro situé non loin de ce jardin public, or cøest ce jardin qui regorge le plus grand nombre de mobilier urbain en matière de fournitures publiques. Selon løunion des garagistes professionnels de Côte dølvoire (UGPCI) : « si les espaces verts ne sont pas suffisamment entretenus ni protégés cøest la faute au District Autonome døAbidjan car ces derniers viennent souvent déverser des ordures ménagères ici dans le jardin du Biafra et cøest le ministère de løenvironnement, de la salubrité urbaine et du développement durable qui interpelle le District afin quøl enlève ces ordures ». En plus, affirme-t-elle : « ici à Yobou Lambert (ex quartier Biafra), il nøy a pas døespaces verts, cøest plutôt huile de vidange quøon trouve ici. Ce nøest pas un domaine public, car cøest le ministère de løartisanat qui nous a installé ici ».

La forte présence des populations aux alentours et dans les jardins publics constituent une source de pollution susceptible de constituer une menace pour les espaces verts de Treichville. En effet, on a pu observer que les espaces verts sont des lieux de dépôt de toute sorte. On y rencontre, sur løensemble des jardins parcourus tantôt des débris døobjets abandonnées (bouteilles en plastique, sachets, des mégots de cigarette etc.), tantôt des dépôts døordures ménagères dans les jardins ou aux abords, tantôt des gravats de construction comme cøest le cas à la descente du pont Général De Gaule 4 à la rue 38. Par conséquent, la population de Treichville vit dans un environnement naturel, cet environnement est grandement transformé par cette population si bien quøil influence énormément la qualité de la vie. Inversement, les individus affectent cet environnement naturel, par exemple par les déchets qu'ils produisent.

Ainsi, les résultats ont montré que la commune de Treichville se développe en mettant en arrière-plan la question de préservation ou de restauration du patrimoine naturel. Avant tout, ce développement pose le problème de la préservation de la biodiversité urbaine. Ces résultats mentionnent également que diverses contraintes liées au développement socioéconomique sont à lørigine des pressions anthropiques.

II.3. Insuffisances de ressources évoquées

Døaprès les investigations, il ressort de nombreuses difficultés enregistrées dans la gestion des espaces verts. Il en découle des insuffisances matérielles, humaines et budgétaires, et une absence de coordination entre les structures opérantes.

II.3.1.Manques de ressource matérielle du SHE /S-DRVHE

Pour des raisons techniques (lœtat vétuste des machines), lœquipe Parcs et Jardins nœassume souvent pas convenablement lœntretien des espaces verts. Toute situation qui implique løntervention de la Direction des Services Techniques et de lænvironnement (DSTE). Celle-ci, par le truchement du service Hygiène et Environnement (SHE), contacte la Direction des Parcs et Jardins du District døAbidjan, afin døappuyer avec son équipe compétente en la matière, pour assurer læntretien des EVM qui sont à sa charge. Aussi, pour assurer un développement harmonieux du gazon, læntretien doit être réalisé avec du matériel adéquat (Tondeuses, cisailles, etc.), ce qui fait défaut en nombre et en qualité (Rapport S-DRVHE, 2010).

.....

Des agents du Service Hygiène et Environnement interrogés jugent unanimement le matériel insuffisant pour assurer pleinement leur mission. Selon le chef du SHE son équipe «ne dispose pas de véhicule pour conduire les opérations døaménagement et de protection des espaces verts de Treichville dont il a la charge, sans oublier løinsuffisance de matériel informatique (ordinateur, imprimante, scanneur etc.).La S-DRVHE fait souvent appel à la direction parc et jardin du District Autonome døAbidjan pour løélagage et løabattage des arbres. De plus, le Camion benne à grue, le Camion Bennett, les tondeuses, løatomiseur manuel et la débroussailleuse sont hors service, les brouettes et les cisailles sont en mauvais état pour véritablement être actif sur le terrain».

En somme, le manque ou løinsuffisance døéquipement døentretien rend difficile le travail des agents. En effet, ceux-ci ne peuvent pas effectuer des travaux døaménagement régulièrement dans les huit (08) espaces verts gérés par la S-DRVHE. A cela, søajoute le manque de véhicule de liaison pour les différentes tâches du Service hygiène et Environnement (SHE) et løabsence de matériel informatique de programmation rendent inefficace une gestion durable des espaces verts de Treichville.

II.3.2. Personnel sous-qualifié et sans réel budget

La Sous-Direction Réseaux Voirie Hygiène et Environnement est chargée de la protection et de løaménagement des espaces verts de Treichville. Jusquøà ce jour, la superficie totale desdits espaces reste encore indéterminée, car au sein de la S-DRVHE il nøexiste aucun géomètre pour effectuer cette tâche. « Le SHE ne dispose pas de moyens financiers suffisants pour louer les services døun géomètre afin de connaître une fois pour de bon les dimensions réelles de nos espaces verts» søexprimait en ces termes le chef de bureau Environnement de la S-DRVHE.

Pour løentretien et la gestion des huit espaces verts, elle dispose døun personnel quøelle qualifie de « réduit » de 08 agents dont :

- 06 agents de terrain (manò uvres) du Bureau de lø Environnement ;
- 01 agent de terrain de la police sanitaire ;
- 01 Chef de bureau environnement.

Un tel dispositif humain rend difficile toute planification efficace dans le suivi des jardins étalés sur løensemble de la commune de Treichville.

La situation budgétaire ne semble pas non plus reluisante à travers sa longue procédure administrative. Le budget est présenté au ministère de løintérieur en accord avec le ministère de løiconomie et des finances et est payé par le trésorier payeur qui décaisse selon løordre de priorité et døurgence. Et, à ce niveau, pour le sous-directeur des études et de la planification de la S-DRVHE : « Il y a des priorités dans les communes, malheureusement les espaces verts nøen font pas partie ».

En outre, cette longue disposition procédurale liée au budget entraîne des retards et des « pertes » døargent. En conséquence, les moyens alloués à la S-DRVHE connaissent une réduction qui conduit par ricochet à une baisse importante de ses activités. En somme, les espaces verts de Treichville ne bénéficient pas de moyens financiers conséquents: les gestionnaires jugent les financements insuffisants pour assurer pleinement leurs missions. Selon eux, les difficultés financières que rencontre leur unité, sont à la base de la non mise en ò uvre, de plusieurs plans døaménagement, de programmes døentretien des surfaces dégradées, vu que ceux-ci sont techniquement et matériellement très onéreux. « Løabsence de financement limite de ce fait løéquipement du SHE, au niveau du recrutement en personnel ou de contractuel, en engins motorisés (un véhicule et deux motos), le ravitaillement en carburant de ces engins » selon le chef du SHE. Or tout ceci est capital pour lutter contre la dégradation des espaces verts par la population, et faire des interpellations en vue de la protection efficiente des espaces verts de Treichville.

Par ailleurs, la mise en place et lœntretien des cadres de gestion concertée, ainsi que lœxécution de programmes de sensibilisations, de programmes communautaires (de projets socioéconomiques pour les riverains) nécessitent dømportantes ressources financières dont ne dispose pas le SHE selon les gestionnaires rencontrés. A cela, søajoutent les conditions salariales des agents jugées insatisfaisantes.

Tout ceci constitue un handicap à la gestion efficiente, à la surveillance, au contrôle et à l\(\pi\) aménagement des espaces verts de Treichville.

II.3.3. Absence de synergie entre les structures institutionnelles

Les services techniques ou structures étatiques voient leurs actions mal coordonnées, ou se neutraliser dans la gestion des espaces verts à Treichville. Cette situation est observable entre la Mairie de Treichville, le DAA et la DGSU.

La Mairie de Treichville par le biais du Bureau de lé Environnement (BE) a en charge léexécution des travaux de création et déentretien des espaces verts et de Garantir aux citoyens de la commune un cadre de vie écologiquement sain. Le DAA assure la conception et léaménagement des espaces verts en général dans le District dé Abidjan et en particulier dans la commune de Treichville. La DGSU quant à elle séoccupe aussi du nettoyage des ordures ménagères en plus de celui effectué par la mairie de Treichville. Le constat est que la existe quelques légers chevauchements dans les attributions des structures en présence. Sur le terrain donc des interventions, chacune déentre elles tente de rester dans ses limites déexécution, pour ne pas déborder sur son budget. Un tel contexte de restriction de tâche en léabsence de coordination des actions génère à coup sûr des problèmes : la présence déordures ménagères aux abords et à léintérieur des espaces verts explique le dysfonctionnement de coopération.

Par ailleurs, à Treichville, les empiètements urbains et les lotissements dans les espaces verts continuent dœrtre enregistrés. Pour les autres structures, la délivrance unilatérale par la mairie de Treichville de permis (de construire) ou dœutorisations (dœccupation) sur des terrains bouleverse souvent leurs actions de gestion des espaces verts. Si lædministration municipale justifie son action de délivrance de permis et dœutorisations par lænsécurité qui caractérise ces espaces verts suite aux plaintes de populations, il résulte clairement que les structures qui se côtoient dans la gestion des espaces verts ne font pas converger leurs programmes dæntervention : elles évoluent parallèlement les unes des autres.

Le manque de synergie entre les entités étatiques entraîne parfois des tensions entre elles débouchant souvent sur la destruction de magasins par le ministère de la construction comme ce fut le cas au rondpoint de la rue 12.

En somme, cette absence døapproche commune entre la mairie de Treichville, la DGSU et le DAA søexplique par la position subsidiaire quøoccupent les questions environnementales.

III. Discussion

Lœrosion de la biodiversité et la prise en compte des ressources naturelles ont permis une évolution dans les priorités de gestion des espaces verts en milieu urbain. Les grandes métropoles aujourdøhui comme Abidjan sont confrontées de plus en plus fréquemment à la dégradation de lænvironnement urbain due au surpeuplement et aux pollutions diverses (Teddy, 2009). Il en est ainsi de la situation de Treichville dont les espaces verts en déclinaison ne valorisent plus le patrimoine naturel urbain à travers le comportement de lænsemble des acteurs : gestionnaires et utilisateurs. Il est à noter que la forte urbanisation døAbidjan perturbe quelque peu la politique environnementale de ces espaces. En effet, le problème de lætalement urbain est la cause de la perte de la nature.

Ce problème est lié døune part aux forces économiques et sociales qui supportent le mouvement døurbanisation et døutre part, à une sorte de déficit de planification urbaine (Koffi, 2007). Et, depuis la crise de 2002 qui, semble-t-il a joué un rôle non négligeable dans les occupations spontanées avec les flux massifs de populations provenant des zones du Centre et Nord de la Côte dølvoire (Ministère du Plan et du développement, 2007) la forte densité a accéléré les activités anthropiques sur les espaces verts de Treichville. En outre, løincivisme des populations sont au nombre des actions qui

entravent la gestion de ces espaces verts. Elles sont décrites généralement par les gestionnaires comme « indisciplinées » face au non-respect des règles qui régissent løaccès et la fréquentation desdits

En conséquence, il ne fait aucun doute quant à la réduction des offres des aménités dans la commune de Treichville face à la détérioration des espaces verts et des impacts réels sur la qualité de vie de la population (Wakely, 1991).

En outre, le regard porté sur les structures qui interviennent montre que le chevauchement de responsabilité qui les caractérise constitue un problème majeur de gestion des espaces verts de Treichville. Et, à ce sujet, les « imprécisions et les chevauchements » des attributions semblent être løapanage du domaine de løenvironnement, constituant ainsi, la première source de ses problèmes (PNAE-CI, 1994). En døautres termes, løorganisation institutionnelle de gestion des espaces présente en elle-même les lacunes basiques exploitées par les populations à travers les opportunités quøoffrent ces dits espaces.

Aujourdéhui, la double vocation sociale et environnementale des espaces verts tend à se développer en recherchant plus de naturalité avec la gestion écologique et donc différenciée (Clergeau, 2007). Une perspective dans laquelle, la gestion des espaces verts à Treichville ne søinscrit pas en général parce quœlle nøintègre pas les éléments de défense et de restauration de l'Environnement. Elle ne tient pas compte non plus des différents milieux et besoins de la flore, des usages dans les espaces publics végétalisés.

Conclusion

Au terme de cette étude, il ressort que de nombreuses contraintes affectent la gestion durable des espaces verts de Treichville. Au nombre de ces contraintes figurent les zones de pressions urbaines, les insuffisances des ressources matérielles, humaines et financières de la mairie de Treichville puis løabsence de synergie entre les structures institutionnelles.

A Treichville, ces attitudes négatives qui vont à lœncontre de la protection de lœnvironnement et du bien-être de la population sont davantage ancrées dans les mò urs de certaines personnes que les actions des structures de gestions demeurent loin des résultats attendus. Tous les espaces verts sont occupés sans scrupule et ne bénéficient dœnucun entretien au grand dam de la population et de la réputation de cette commune. Cette situation dœnccupation et/ou dœncupation des espaces verts à Treichville peut être aisément expliquée à travers essentiellement la théorie du possibilisme environnemental : ces espaces présentent des opportunités et des possibilités de réalisation sociale pour ces acteurs.

Ainsi, à lønstar de lønsemble des espaces verts du District Autonome døAbidjan, les espaces verts de Treichville sont fortement dégradés. De la sorte, ils ne peuvent être durablement conservés. Un tel scénario peut être évité seulement à travers la coordination des actions des structures chargées de leur gestion.

Bibliographie

- 1. Choumert, J. (2009), Analyse économique døun bien public local : les espaces verts, Thèse pour løbtention du grade de docteur en sciences économiques. Université døAngers, France. pp21-33;
- 2. Clergeau, P. (2007). Une écologie du paysage urbain. Ed. Apogée. Rennes;
- 3. Cpeu, (2011). Atelier Sur L'aménagement, La Gestion Publique Des Espaces Verts et la Politique de Protection et de Développement De l'arbre à Hô Chi Minh-Ville et à Lyon, 116 p.
- 4. Goody, J. (1994). La culture des fleurs, Paris, le seuil, P. 514
- 5. Koffi, A. (2007). Mutations sociales et gestion de løspace rural en pays Ebrié (sud-est de la côte dølvoire), Thèse unique de doctorat, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, 416 p.
- 6. Mamadou, D. A. (2007). Les pratiques locales de développement urbain durable dans løagglomération Dakaroise : cas de la commune døarrondissement de Nøgor. Mémoire de fin døétudes. 192 p.
- 7. McPherson, E.G. (2001). Sacramentoøs parking lot shading ordinance: environmental and economic costs of compliance. Landscape and Urban Planning, pp 105-123.
- 8. Ministère du Plan et du Développement, 2007, Population et développement : défis et perspectives pour la Côte de voire, 190p.
- 9. PNAE-CI, 1994. Rapport de synthèse et recommandations, In ministère de lø Environnement, Environnement de Côte dø Ivoire: Plan dø Action pour lø Environnement 1996-2010, La Documentation Ivoirienne, p.122
- 10. Rapport 2010. Voiries, réseau, hygiène et environnement (S-DVRHE) 2009-2010, 163p.
- 11. Tremblay, R. (1990). Vers une écologie humaine. Montréal Toronto New York : McGraw-Hill, Éditeurs, 172 pp. Collection : Savoir plus.
- 12. Wakely P., 1991. *Implementing the habitat agenda. In search of urban sustainability*, Development planning, London, p. 191.

Les amputations des membres liées au traitement traditionnel des fractures des enfants à løHôpital de la Mère et de løEnfant de Nødjaména (Tchad)

ADAMI A.M. ¹*, NGARINGUEM O. ¹, ABAKAR M.N. ¹, BOGOL J. ¹, CHOUA O. ² Chirurgie pédiatrique ¹/Hôpital de la Mère et de løEnfant, BP 6667 NøDjaména, Tchad Chirurgie générale ²/Hôpital Général de Référence Nationale, BP Nødjaména, Tchad Faculté des Sciences de la Santé Humaine/Université de NøDjaména-Tchad, B.P1117 Auteur correspondant : ADAM ADAMI, Tél. : (00235) 66 42 99 66 / 95 57 18 15 Email : _aadamissa@gmail.com

Résume

Introduction et objectifs : le but de ce travail était de rapporter des cas déamputations des membres liées aux gangrènes causées par la fixation traditionnelle des fractures afin déattirer l'attention sur le danger de cette pratique anarchique et de plaider pour sa réglementation urgente.

Patients et méthode: il søagissait døune étude rétrospective descriptive et transversale de 4 ans allant du 11 avril 2011 au 11 avril 2015 menée dans le service de Chirurgie Pédiatrique de løHôpital de la Mère et de løEnfant de Nødjaména et portant sur tous les enfants amputés pour des gangrènes liées au traitement traditionnel des fractures. Les paramètres étudiés étaient: løage, le genre, la provenance, les causes, la lésion initiale, le côté et le niveau atteints, la notion de fixation traditionnelle antérieure, le niveau døamputation et les résultats du traitement. Le traitement des données ont été informatique et réalisé sur Microsoft Excel.

Résultats: Au total 29 amputations majeures ont été réalisées chez 29 enfants dont 21 garçons (72,41%) et 8 filles (27,59%) avec un sex-ratio de 2,22. Løage moyen était de 7 ans(2-15ans). Treize(13) patients (44,83%) résidaient à NøDjaména. Løaccident de la voie publique était løétiologie la plus fréquente avec 19 cas (65,51%), suivi des 10 cas de chutes (34,49%) døane, de dromadaire, døarbre et de balançoire. Le membre thoracique était concerné dans 25 cas (86,20 %) et le membre pelvien dans 4 cas (13,80%). La lésion initiale était de fractures sauf dans un casoù un (1) enfant a été amputé au bras sans lésions osseuses radiologiques. La fixation traditionnelle a duré en moyenne 15 jours (5-45jours). Le délai døamputation se situait dans la 2ème décade suivant le traumatisme. Le bras représentait le siège døamputation le plus rencontré avec 16 cas (55,17%) et ducôté droit dans 17 cas (58,62%). La morbi-mortalité post-opératoire était marquée par trois(3) cas de suppurations de moignons (10,34%) et un(1) cas de décès septique (3,45%). Aucun cas døappareillage nøa été enregistré. Aucune poursuite judiciaire nøa été engagée.

Conclusion : Les gangrènes des membres liées à la fixation traditionnelle des factures sont responsables de la plupart des amputations chez les enfants et doun décès. Une réglementation urgente de cette pratique anarchique est impérative.

Mots clés : amputation, traitement traditionnel, fractures, gangrène, enfants.

Abstract

Introduction and objectives: the aim of this study was to report the cases of limb amputations related to traditional bonesetter against an archic practice and plead for its pressing regulation.

Patients and method: this was a transversal descriptive retrospective study during a four years period from April 11th, 2011 and April 11th, 2015 conducted in the service of Pediatric Surgery of Child and Mother Hospital of Nødjamena and conerned all children amputees for gangrene related to traditional bone setting of limb fractures. Registers of operating theater and patientø files were consulted. The data were analyzed for age, gender, causes, origin, cause, original injury, affected level and side, history of having been to a traditional bonesetter previously, level of amputations and outcomes. Data processing was realized on Microsoft Excel.

Results: Overall, 29 major amputations were realized in 29 children of whom 21 boys (72, 41%) and 8 girls (27, 59%) with a sex ratio was 2, 22. The average age was 7 years (2 -15 years). Thirteen (13) patients (44,83%) lived in NøDjaména. The road accident was the most frequent etiology with 19 cases (62,52%) followed by 10 falls(34,49%)of donkey, camel, tree and of swing. The thoracic limb was affected in 25 cases (86,20%)and the pelvic limb in 4 cases (13,80%) . the initial injuries were fractures except one case where one (1) child was amputated at the arm without any radiological bone injury. The traditionnal bonestting remained on the average 15 days (5-45days). The delay of amputation was situated in the second decade following trauma. The arm represented the level of amputation the most meeted with 16 cases (55, 17%) and at the right side in 17 cases (58, 62%). The postoperative morbi-mortality was marked by Three (3) cases of stumps suppuration and one case of death related to sepsis (3, 45%). None case of prosthetic devices after amputations recorded. None case of law-suit involved.

Conclusion: limbs gangrenes related to traditional treatment of fractures were responsible for majority of limb amputations and one case of death in children. A regulation of this anarchic practice is imperative.

Keywords: amputations, traditional treatment, fractures, gangrene, children

Introduction

Løamputation de membre est une cause majeure døincapacité au Tchad. De nombreuses pathologies sont à løorigine des amputations : malformations, tumeurs, artériopathie, traumatisme. En Afrique, les complications du traitement traditionnel des fractures semblent occuper une place importante parmi les causes døamputations [1, 3,5-7,9, 14] chez les enfants. Compte tenu du contexte socio-économique, le Tchad est en train døintégrer dans sa politique sanitaire la médecine traditionnelle définie par løOMS comme « løensemble des connaissances pratiques explicables ou non, utilisées pour diagnostiquer, prévenir ou éliminer un déséquilibre du bien-être physique, mental ou social, en søappuyant exclusivement sur løexpérience vécue et løbservation transmise de génération en génération, oralement ou par écrit». Cependant sa pratique anarchique entraînerait des séquelles définitives [7] chez les enfants. Au Tchad, il nøy a pas de données publiées surtout chez les enfants.

Notre étude avait pour but de définir lœmpleur de ce drame afin de limiter les handicaps.

I- Patients et méthode

Il søagissait døune étude rétrospective descriptive et transversale de 4ans allant du 11 avril 2011 au 11 avril 2015. Løétude søest déroulée dans le service de chirurgie pédiatrique de løHôpital de la Mère et de løEnfant de Nødjaména. Les données ont été recueillies à partir des registres de comptes-rendus opératoires et des dossiers médicaux de patients et reportées sur une fiche préétablie de collecte de données. Les renseignements étaient complétés par la consultation de registre du Centre døAppareillage Orthopédique et de rééducation de Kabalaye(CARK).

Les paramètres analysés étaient déordre sociodémographique (âge, sexe, adresse), clinique (cause, type de lésion initiale, segment atteint, côté dominant, notion et lieu du traitement traditionnel, délai et siège déamputation) et évolutifs (hémorragie, hématome, infection, membre fantôme, décès). A léadmission les patients étaient évalués cliniquement, biologiquement et radiologiquement et mis sous couverture antibiotique et sérothérapie antitétanique.

Les patients étaient opérés après correction des anémies et obtention du consentement parental (Figure 1, 2 et 3).

Critères dénclusion: Seules les gangrènes imputables au traitement traditionnel chez de patients de moins de 15 ans ont été étudiées.

Critères de non inclusion: Les amputations déindication non traumatiques et les amputations traumatiques elles-mêmes.

La synthèse de fiches de collecte a été réalisée sur une feuille de Microsoft Excel. La fréquence des variables était déterminée par calcul arithmétique simple et les résultats présentés sous forme littérale, de tableaux et de figures (1, 2 et 3).



Fig.1 Gangrène de løavant bras et dela main gauches sur attelle traditionnelle avec bandage.



Fig.2 Radiographie du membre thoracique gauche montrant une fracture supracondylienne type III de Lagrange-Rigault de løhumerus gauche.



Fig.3 Aspect du moignon déamputation du bras gauche sous pansement.

II- Résultats

Durant la période d'étude, il a été réalisé dans le service au total 38 amputations majeures de membres chez les enfants dont 29 liées au traitement traditionnel des fractures (29/38=71,31%). Il søagissait de 20 garçons (68,96%) et 9 filles (31,04%) avec un sex-ratio de 2,22.

Age: vint cinq(25) enfants (86,21%) appartiennent à la tranche doûge de 5 à 15 ans et 4 enfants (13,79%) à la classe doûge de 1 à 4 ans.

Provenance de malade : treize(13) patients (44,83%) résidaient à NøDjaména

Les causes : les différentes étiologies des fractures sont résumées dans le tableau 1.

<u>Tableau I</u>: répartition des patients selon la nature de loaccident

| Nature de løaccident | Patients (N) | Fréquence (%) |
|------------------------------------|--------------|---------------|
| Accident de la voie publique | 19 | 65,5 |
| Accident de sport | 0 | 0 |
| Accident de la vie domestique dont | 10 | 34,5 |
| Chute de sa hauteur 2 | | |
| Chute de balançoire 1 | | |
| Chute døarbre 1 | | |
| Chute de dromadaire 2 | | |
| Chute doane 4 | | |
| Total | 29 | 100% |

Les circonstances de survenue étaient dominées par lœccident de la voie publique (n=19), soit 65,51%, suivies des accidents ludiques (n=1, 3,45%), dœccidents domestiques par chutes (n=9, 31,04%).

Segment atteint: Løavant-bras et le bras étaient les segments les plus touchés par le traumatisme avec respectivement 15 cas/29, soit 51,72% et 8 cas/29, soit 27,6%.Les lésions siégeaient 25 fois au membre thoracique (86,20%) et 4 fois au membre pelvien (13,80%).

Le côté atteint: Le côté le plus fréquemment atteint était le côté droit dans 17 cas, soit 58,62%, tandis que le côté gauche était concerné dans 12 cas soit 41,38%.

La lésion traumatique initiale : Les lésions retrouvées étaient des fractures dans 28 cas (96,55) tandis que dans un cas (3,45%), une lésion osseuse nøa pas été retrouvée à la radiographie du membre.

Le type de traitement traditionnel: Le bandage circulaire trop serré par løattelle traditionnelle en palmier dattier, écorce døarbre ou planche taillée sans respect de la position fonctionnelle et sans surélévation du membre en était la principale cause de gangrènes.

Type de gangrène : La gangrène humide était la lésion la plus représentée avec 17 cas, soit 58,62%, suivie de gangrène sèche (8 cas, 27,60%) et de gangrène mixte (4 cas, 13,80%).

Le délai d@amputation est résumé dans le tableau II.

Tableau II: répartition selon le délai d@amputation

| Délai | Patients (N) | Fréquence (%) |
|----------------------|--------------|---------------|
| Avant 10 jours | 3 | 10,34% |
| Entre 11 et 20 jours | 16 | 55,17% |
| Entre 21 et 30 jours | 9 | 31,04% |
| Apres 30 jours | 1 | 3,45% |
| total | 29 | 100% |

Le délai d@amputation le plus représenté se situait dans la 2^{ème} décade dans 16 cas /29, soit 55,17% avec des extrêmes de 5 et de 45 jours.

Le siège déamputation : Les amputations ont siégé à divers niveaux de membres (tableau III)

<u>Tableau III</u> : répartition des patients selon les sièges døamputations

| Segment du membre | amputation | pourcentage |
|-------------------|------------|-------------|
| Avant-bras | 6 | 20,70 |
| Coude | 0 | 0 |
| Bras | 16 | 55,17 |
| Epaule | 2 | 6,90 |
| Cuisse | 3 | 10,34 |
| Jambe | 0 | 0 |
| Hanche | 1 | 3,44 |
| Autres | 1 | 3,45 |
| Total | 29 | 100 |

Dans 16 cas (55,17%) l\(\precamputation\) avait pour siège le bras, dans 6 cas (20,70%) l\(\precamputan\) l\(\precamputan\) auther dans 4 cas (13,78%) la cuisse.

Lévolution post opératoire était marquée par trois(3) cas (10,34%) de suppuration de moignon déamputation et un(1) cas (3,4%) de décès dans un contexte septique (observation N°27). Aucune culture du pus néa été réalisée.

III- Discussion

Les amputations pour gangrènes liées au traitement traditionnel des fractures des membres chez les enfants représentent 71,31%(29/38) de toutes les amputations majeures réalisées dans le service durant la période détude.

1. Aspects épidémiologiques

La tranche døage de 5 à 15 ans est la plus touchée avec 25 cas, soit 86,21%, comparable à celle retrouvée par Tepka et al. Au Sénégal [1] et døautres séries africaines du Nigéria et du Soudan [2, 7, 9,14].

Le sexe masculin est le plus touché (68.96%), avec un sex-ratio de 2,22. Cette prédominance masculine est retrouvée par tous les autres auteurs [1, 2, 6, 9,13], explicable par la turbulence des garçons.

2. Aspects socio-économiques

Løappréciation de niveaux socio-économiques et éducationnels des parents était difficile car il nøest pas spécifié dans les dossiers médicaux mais nos données ne corroborent pas celles døAkinyoola AL et al. [2] et Bickler SW [13] qui ont retrouvé que la gangrène était plus courante presque exclusivement chez les enfants ruraux éloignés des structures sanitaires et démunis (2,13), en raison de la gratuité de soins médicaux døurgence au Tchad.

3. Aspects cliniques

Løaccident de la voie publique est løétiologie la plus fréquente (65,5%) des fractures, ceci pourrait søexpliquer par løaccroissement rapide du trafic routier, le non-respect du code de la route et løinsuffisance døaccompagnement des enfants. Par ailleurs, contrairement aux données de Tepka [1] qui a trouvé que les enfants ont chuté de baobab en quête des feuilles pour leurs bétails, nous avons trouvé que les enfants étaient plutôt victimes døaccident de la voie publique suivi de chute døanimaux. Le membre thoracique est le plus touché (86,20%) et le côté droit était concerné dans 58,2% des cas, car esquivant ou prenant appui en cas de chute.

4. Lésions traumatiques initiales

Un(1) enfant (3,45%) a été amputé au bras pour une simple entorse du coude traitée à tort pour une fracture comme retrouvé par les autres auteurs [1, 7,14]. En revanche, nous nœuvons pas observé de cas de fracture occasionnée par la manipulation traditionnelle [14], ainsi que de cas dœstéosarcome traité comme une fracture [14].

La fixation par les rebouteux avait donc provoqué dans notre série une gangrène sur un membre exempt de fractures.

5. Le lieu du traitement traditionnel

Le plus représenté est Nødjaména avec 13 cas/29, soit 44,83%; ceci serait dû à la surpopulation de la ville-capitale contrairement à Tepka et al [1] qui retrouvent que la population rurale et défavorisée et est la plus représentée.

La pauvreté, les problèmes døaccès aux soins nøexpliqueraient pas toujours le recours aux rebouteux ! Nous nøavons pas retrouvé des données socio-professionnelles des parents mais il semble que les statuts éducationnel et socio-professionnel nøinfluenceraient pas toujours sur la consultation des rebouteux [14].

6. Le type de traitement traditionnel

Le bandage trop serré par løattelle traditionnelle en palmier dattier, écorce døarbre ou planche taillée sans respect de la position fonctionnelle et sans surélévation du membre en était la principale cause de gangrène.

7. Selon le type de gangrènes

La gangrène humide était la lésion la plus représentée (58,6%), les bandages circonférentiels trop serrés entraînant une ischémie conduisant à un syndrome de loge(1,2).

8. Le taux de gangrène

Suivant la fixation traditionnelle et nécessitant une amputation chez les enfants de moins de 15 ans est différemment appréciée en littérature variant entre 50 et 89% [2, 5, 13,14]. Dans notre série, tous les enfants ayant bénéficié des amputations de sauvetage étaient vus au stade de gangrènes irréversibles.

9. Siège døamputation

Le bras était le segment le plus amputé avec 16 cas/29, soit 55,17%, suivi de lœuvant-bras, 6 cas/29, soit 20,7%, similaire à ceux retrouvés par les autres auteurs [1, 2,3].

10. Délai døamputation

Le délai déamputation le plus représenté se situait dans la 2^{ème} décade avec 16 cas /29, soit 55,17% et avec des extrêmes de 5 et de 45 jours, comparable à ceux retrouvés par les autres auteurs(1,6) ayant trouvé entre7 et 21j.

Il søagit donc døun véritable problème de santé publique. Løabsence de textes règlementaires et de collaboration entre les médecins et les rebouteux expliquerait ce fort taux de gangrènes ayant conduit aux amputations.

Nous nøavons pas cultivé le pus du fait que cet examen nøest pas effectué en urgence dans notre hôpital. Mais selon la littérature, les staphylocoques domineraient dans 29,2% de cas, suivis døEscherichia coli et de Klebsiella pneumoniae respectivement dans 20,8% et 16,7% [12] des cas.

11. Aspects évolutifs

La morbi-mortalté post opératoire était marquée par trois(3) cas de suppuration de moignon et un cas de décès dans un contexte septique (observation $N^{\circ}27$).

Ce taux de décès (3,4%) est similaire à ceux retrouvés par Akinyoola et Bicker[2,13] et de loin inférieur à ceux retrouvés par døautres auteurs variant de 8,5 à 58,82%[5, 6, 8,12], toujours lié à une septicémie ou au tétanos .

Le taux døappareillage était nul (0%) contre 1,5% retrouvé par certains auteurs [2,6], lié probablement au coût financier des prothèses. Il nœxiste pas de prothèse fonctionnelle au Tchad.

A notre connaissance, aucune poursuite judiciaire note été engagée contre les rebouteux [1].

Conclusion

Les gangrènes des membres post traitement traditionnel des fractures sont responsables de la plupart des amputations. Il y a donc une nécessité urgente de règlementer cette pratique anarchique. Une étude prospective sømpose pour déterminer les comportements des parents envers les différents types de traitement disponibles.

Bibliographie

- 1. Tékpa BJ, Ngongang OG, Keïta K, et al. Traditional bonesetter's gangrene of limb in children in Regional Hospital of Kaolack (Senegal). Bull Soc Pathol Exot. 2013; 106(2):100-3.
- 2. Akinyoola AL, Oginni LM, Adegbehingbe OO et al. Causes of limb amputations in Nigerian children. West Afr J Med. 2006; 25(4):273-5.
- 3. El Bushra A D, Azer M O, Eglal M H. Amputations of the upper limb at El Obeid Hospital, Western Sudan: role of traditional bonesetters. Sudan Med J. 2009:45(2).
- 4. Garba ES, Deshi PJ. Traditional bone setting: a risk factor in limb amputation. East Afr Med J. 1998; 75(9):553-5.
- 5. Onuminya JE. Misadventure in traditional medicine practice: an unusual indication for limb amputation. J Natl Med Assoc. 2005; 97(6):824-5.
- 6. Ajibade A, Akinniyi OT, Okoye CS. Indications and complications of major limb amputations in Kano, Nigeria. Ghana Med J. 2013; 47(4):185-8.

<u>------</u>

- 7. Umaru RH, Gali B. M, Ali N. Role of inappropriate traditional splintage in limb amputation in Maiduguri, Nigeria. Ann Afr Med. 2004; 3 (3):138-140.
- 8. Nwankwo OE, Katchy AU. Limb gangrene following treatment of limb injury by traditional bonesetter (Tbs): a report of 15 consecutive cases. Niger Postgrad Med J. 2005; 12(1):57-60.
- 9. Onuminya J E, Onabowale B O, Obekpa P O et al. Traditional bonesetters gangrene. International Orthopedics.1999; 23:111-112.
- 10. Mohamed I A E,Osman B M. Complications in fractures treated by traditional bone setters in Khartoum, Sudan. Khart Med Journ. 2010; 03 (1): 401-405.
- 11. Tobomé S R, Hodonou A M, Dadjo A Y. et al. Amputations de membres dans un hôpital de zone du Nord-Bénin: à propos de 122 cas. Méd døAfr Noire. 2015; 62(3).
- 12. Chalia P L, Mabula J B, Ramesh M. Dass et al. Major limb amputations: A tertiary hospital experience in northwestern Tanzania. Orthop Surg Res. 2012; 7:18.
- 13. Bickler SW, Sanno-Duanda B. Bone setter's gangrene. J Pediatr Surg. 2000; 35(10):1431-3.
- 14. H.C. Nwadiaro, P.O. Nwadiaro et A.T. Kidmas et al. Outcome of traditional bone setting in the Middle belt of Nigeria. Nigeria Journal of Surgical Research Vol 8 No 1 ó 2, 2006: 44-48.
- 15. Onuminya JE, Obekpa PO, Ihezue HC et al. Major amputations in Nigeria: a plea to educate traditional bonesetters. Trop Doct. 2000; 30(3):133-5.
- 16. Omololu AB, Ogunlade SO, Gopaldasani VK. The practice of traditional bonesetting: training algorithm. Clin Orthop Relat Res. 2008; 466 (10):2392-8.

Les activités anthropiques sur la rive sud du Lac Fitri et leurs conséquences sur la biodiversité

MIKAIL.¹; MADJIGOTO²; KARAR³; RAIMOND⁴ HASSAN⁵; BOY.⁶ et LALEYE⁷

- 1 Enseignant chercheur à la Faculté des Sciences Exactes et Appliquées de Farcha, Université de NøDjaména Tchad
- 2 Enseignant chercheur à la Faculté des Sciences Humaines, Département de Géographie, Université de NøDjaména Tchad
- 3 Enseignant chercheur à la Faculté des Sciences Exactes et Appliquées de Farcha, Université de NøDjaména Tchad
- 4 RAIMOND Christine, Directeur de recherches au CNRS
- 5 Chercheur, Directeur Général de løInstitut de Recherches en Elevage pour le Développement (IRED) NøDjaména Tchad
- 6 Enseignant chercheur à la Facultés des Sciences de la Santé, Université de NøDjaména Tchad
- 7 Enseignant chercheur, Directeur de løEcole Doctorale des Sciences Agronomiques à LøUniversité døAbomey Calavi Bénin,

Auteur correspnodance: Mikail Abakar Ibrahim abakarmikail@yahoo.fr

Résumé

Le Lac Fitri, situé au sud-ouest de la région du Batha, fait partie des zones rurales à fortes potentialités agro sylvo pastorales du Tchad. Le climat est de type sahélien avec une longue saison sèche qui søétale døoctobre à mai (7 à 8 mois) et un vent sec qui souffle en permanence du nord-est vers le sud. En saison pluvieuse, le lac, étant endoréique, reçoit les eaux des pluies évaluées entre 150 et 250 millions de m³/an et est alimenté par des cours dœau temporaires notamment le Batha (un milliard de m³/an), suivi par les eaux du Melmélé, du Zilla, du Zerzer et de løAbourda (640 millions de m³/an). Il est coupé du reste du pays pendant six mois à cause des inondations.

Les principales activités pratiquées dans la zone, intimement liées à la variabilité pluviométrique, sont par ordre døimportance : løagriculture, løélevage, la pêche, løexploitation des produits et sous-produits forestiers, la faune sauvage, les activités artisanales, notamment løorpaillage. Dans la zone du Fitri, løaugmentation croissante de la population et du cheptel conduit à une pression sur le milieu lacustre, les terres agricoles, les ressources végétales et halieutiques, menaçant ainsi leur équilibre écologique. La présente étude vise à appréhender løimpact des pratiques agropastorales, piscicoles et sylvicoles sur løécosystème lacustre.

Pour y parvenir, une méthodologie basée sur la revue de la littérature, les observations sur le terrain, les enquêtes à base des questionnaires et des guides døentretien, les relevées des coordonnées par GPS et la prise des vues par appareil photo, a été mobilisée.

A løssue de cette étude, on se rend compte des effets des aléas climatiques et des activités anthropiques sur les ressources naturelles de la zone. Du point de vue agriculture, le défrichement pour des cultures aussi bien pluviales que de contre saison, ainsi que le maraîchage sont source de dégradation des sols et de la végétation. Aussi, engendrent-ils des conflits entre les communautés.

Du point de vue pastoral, le nombre élevé du bétail entraine la destruction du pâturage aussi bien terrestre quaérien. Le piétinement des abords du lac entraine le comblement de son fond, source dantense évaporation. Lautilisation des engins prohibés et la exploitation abusive des ressources halieutiques durant toute la gannée réduisent considérablement le stock. La utilisation abusive des

impactent négativement sur le milieu.

Des suggestions pour une gestion rationnelle de ces ressources et devant accompagner les principales activités énoncées sont proposées à la fin de cette étude.

produits phytosanitaires non homologués, les feux de brousse et le nouveau phénomène døorpaillage

Mots clés : Lac Fitri, pâturage, agriculture, pêche, orpaillage

Abstract

Lake Fitri, located in the south-west of the Batha region, is one of the rural areas with high agro-sylvo pastoral potentials in Chad. The climate is Sahelian with a long dry season that extends from October to May (7 to 8 months) and a dry wind that blows continuously from north-east to south. During the rainy season, the lake, being endoric, receives rainwater estimated at between 150 and 250 million m 3 / year and is fed by temporary watercourses such as Batha (1 billion m3 / year), followed by The waters of Melmélé, Zilla, Zerzer and Abourda (640 million m3 / year). It is cut off from the rest of the country for six months because of the floods.

The main activities practiced in the area, closely linked to rainfall variability, are in order of importance: agriculture, livestock, fisheries, exploitation of forest products and by-products, wildlife, Crafts, especially gold panning. In the Fitri area, the growing population and livestock population are putting pressure on the Lake Environment, agricultural land, and plant and fisheries resources, threatening their ecological balance. This study aims to understand the impact of agro pastoral, fish and forestry practices on the Lake ecosystem.

To achieve this, a methodology based on the literature review, the field observations, surveys to basis of questionnaires and interview guides, the values of the coordinates by GPS and the shooting by camera, has been mobilized.

At the end of this study, we realize the effects of climate change and human activities on the natural resources of the area. In view of agriculture clearing for too many rainfed crops that of counterseason, as well as gardening are source of degradation of soils and vegetation. Also, they create conflicts between communities. From the pastoral point of view, the high number of cattle caused the destruction of the only air as well as land pasture.

The trampling of the lake banks leads to the filling of its bottom, source of intense evaporation. The use of prohibited devices and the abusive exploitation of fishery resources throughout the year considerably reduce the stock. The abuse of unapproved phytosanitary products, bush fires and the new gold mining phenomenon has a negative impact on the environment.

Suggestions for rational management of those resources and to accompany the main activities identified are proposed at the end of this study.

Keywords: Fitri Lake, pasture, agriculture, fishing, gold panning

Introduction

Pays enclavé au cò ur de løAfrique, le Tchad, vaste de 1 284 000 Km² présente un climat continental chaud et sec qui se décline en trois grandes zones climato-écologiques (PNEA, 2008): (i) la zone saharienne ou désertique au Nord reçoit moins de 100 mm de pluie par an et on y pratique løélevage des camelins et des ovins, (ii) la zone sahélienne au Centre du pays enregistre entre 300 et 700 mm de précipitations par an permettant la pratique de løagriculture et cøest aussi une zone døélevage par excellence et (iii) la zone soudanienne au Sud du pays reçoit plus de 700 mm de pluie annuellement et on y pratique une agriculture diversifiée.

Le lac Fitri, deuxième lac du Tchad après le lac Tchad, par sa superficie (420 km²), est situé à 12°50 de latitude Nord et 17°30 de longitude Est (figure 1). Cœst un lac fragile, alimenté par les eaux des pluies et des affluents, qui sœvaporent graduellement pendant les huit mois de la saison sèche (Dagou et al 2008). Il a connu des épisodes dœssèchement dont la plus récente est celle liée à la sécheresse de 1984-85 (J. Lemoalle 1989). Du point de vue administratif, il relève du Département du Fitri où est basé le sultanat Bilala (Yao) qui exerçait une forte influence coutumière. Le lac Fitri est un lac endoréique qui déverse ses eaux dans une vaste plaine, sans exutoire. La situation de lænsemble de son bassin hydrologique dans la zone sahélienne, combinée à une morphologie particulière de cuvette à fond plat, fait que la superficie inondée est extrêmement variable dœne année à lœutre (Courel et al. 1997). J. Lemoalle (1989) estimait la superficie du lac à 1 300 km². De nos jours, la superficie moyenne en basses eaux oscille entre 420 et 800 km² (J. Lemoalle, 1989). Au cours de certaines années de faibles pluviosités, le lac se réduit à de nombreuses mares humides à lœtiage. Par contre, en période des pluviosités normales, de septembre à octobre, le niveau du lac peut monter jusquœ 4 mètres (Barre de niveau des eaux de Yao).

Le système déexploitation dominant est léagro-sylo-pastoralisme. Ce système est caractérisé par la variété des pratiques déutilisation des ressources naturelles combinant des cultures déhivernage et des cultures irriguées en saison sèche, à un élevage prospère et à léexploitation forestière pour la fabrication du charbon de bois, du bois de service et du bois dée uvre vendues dans des grandes agglomérations avoisinantes. Un nouveau phénomène et non des moindres est léavènement de léorpaillage qui impacte négativement sur lécosystème.

Afin de mettre en ò uvre une gestion durable de la zone humide du lac Fitri qui garantit løapprovisionnement en eau, en ressources végétales et animales de la population, le Tchad est devenu partie contractante de la convention internationale de Ramsar sur la zone humide du lac Fitri depuis 1989 (Ramsar 1989). Cette zone humide du lac Fitri contribue pour beaucoup dans la lutte contre la pauvreté et au maintien de la biodiversité. Les principales activités qui y sont pratiquées sont par ordre døimportance : løagriculture, løélevage, la pêche, løexploitation des produits et sous-produits forestiers, la faune sauvage et les activités artisanales (PNAE, 2008). La zone est un site pastoral par excellence où convergent des milliers des têtes de bétail en saison sèche où ils trouvent du pâturage en abondance pendant que le reste de la région souffre du manque du pâturage.

Mis à part les rares animaux dœmbouche ou troupeaux sédentaires engraissés grâce aux ressources fourragères du lac, lœlevage présent au Fitri est avant tout pastoral. Les espèces élevées sont : les bovins, les caprins/ovins, les camelins, les équins, les asins et la volaille. Ces mouvements des troupeaux qui convergent vers le Fitri existent depuis de nombreuses décennies.

Deimportantes communautés vivent de ces systèmes de production particulièrement adaptés à la

valorisation des zones arides et semi-arides (Réounodji, 2011).

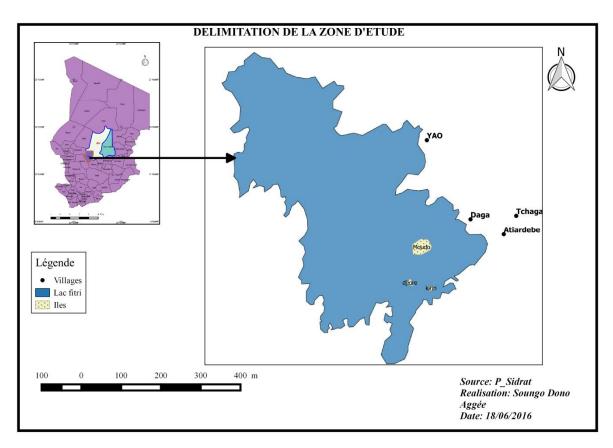


Figure 1: le département du Fitri

1. Problématique

Le contexte du changement climatique caractérisé par le réchauffement de la planète Terre, le tarissement des eaux de surface et souterraines, la dégradation des écosystèmes aquatiques, la disparition progressive des espèces floristiques et faunistiques, oblige løhumanité à mutualiser ses efforts pour faire face à ces maux depuis quelques décennies. Les efforts vont dans le sens de la préservation et de la protection des écosystèmes menacés de par le monde. Comme dans bon nombre de pays du Sahel, la majorité de la population active du Tchad travaille dans le secteur primaire notamment løgriculture, løflevage et la pêche. Le contexte socio-économique de la dégradation des ressources søexplique par la vocation économique du Tchad orientée en grande partie vers løexploitation des ressources naturelles (eaux, sols, végétaux) sans maîtrise des paramètres concourant à løéquilibre des éco systèmes.

Naturellement, lœxploitation modérée des ressources naturelles ne peut entrainer leur disparition, cependant cœst leur surexploitation qui présente des risques de dégradation et de menace de disparition. Dans la zone du Fitri, lœugmentation croissante de la population et du cheptel conduit à une pression sur le milieu lacustre, les terres agricoles, les ressources végétales et halieutiques, menaçant ainsi leur équilibre écologique. La zone du lac Fitri abrite une population dœagro-pécheurs et de pasteurs qui partagent parfois leurs activités sur un espace commun.

Les pratiques agricoles sont dominées par la culture de sorgho de décrue, du mil pluviale sur les terres exondées et du maraîchage hors saison des pluies. Les exploitants agricoles se livrent à une utilisation intense des produits agrochimiques (les insecticides, les herbicides, les fongicidesí) sur les espaces agricoles situés dans les zones déextension et même dans les marges lacustres en année de faible crue. Ces substances chimiques sont alors déposées sur les sols des abords et du lit du lac. Cette pratique est persistante depuis quelques années surtout sur la rive sud du lac Fitri. Pourtant, loutilisation de certains de ces produits est limitée à certaines conditions hydriques et édaphiques dans les zones sahéliennes soumises à une pluviométrie faible et variable. Cette pluviométrie entraine la rareté du pâturage dans les régions voisines et le faible accès à loeau (puits pastoraux) pour le bétail sont les causes de loafflux massive et précoce des éleveurs vers le Lac Fitri avec un cheptel important. Ce mouvement pendulaire des troupeaux entre le lac et ses zones de pâturage est annuel et tend à se contracter avec la dégradation des conditions pluviométriques ces dernières années. Le pâturage offert par loécosystème lacustre est donc soumis à une ponction intense.

La pêche, activité traditionnelle, est pratiquée également de manière intense dans les eaux lacustres. La pâccroissement de cette activité menace même sa propre pérennité, vu la disparition de certaines espèces de poissons rapportée par la population interrogée. Par ailleurs, les niches des poissons constituent également des pâturages aux bétails de plus en plus nombreux. Le contexte sécuritaire instable au Lac Tchad entrainant aussi une forte migration des pêcheurs Boudouma vers le Lac Fitri, constitue une menace supplémentaire à la dégradation de cet écosystème déjà fragile. Devant cette logique des actions conjuguées des activités pastorales, agricoles et piscicoles sur cet écosystème lacustre, il ressort laévidence de la manact de ces activités sur ce milieu.

Ainsi la principale question est la suivante : Dans le contexte de léaccroissement des activités agropastorales, quels sont les impacts des modes déexploitation agropastorales de la rive Sud du Lac Fitri sur lécosystème lacustre? De cette principale question découlent les questions subsidiaires suivantes : Quels sont les principaux acteurs et leurs modes déexploitation du milieu de la rive Sud du lac ? Quelles sont les incidences de ces modes déexploitation sur le milieu lacustre ?

Les hypothèses à tester sont de deux sortes : løhypothèse principale et les hypothèses spécifiques. La principale hypothèse serait: Les pratiques agropastorales sur la rive Sud du Fitri affecteraient considérablement løéquilibre de løécosystème lacustre; et les hypothèses spécifiques sont: 1) la multifonctionnalité du milieu lacustre constitue une source døattraction des hommes et des animaux conduisant à une pluriactivité dont les acteurs principaux sont les agriculteurs et les éleveurs avec une exploitation traditionnelle à risque et 2) les dégradations physiques constituent les principales incidences des modes døexploitations agropastorales sur løécosystème lacustre du Fitri.

2. Matériel et méthode

La présente étude vise à comprendre les pratiques agropastorales dont lømpact se fait sentir sur løcosystème lacustre. Pour y parvenir, plusieurs approches ont été utilisées. Une revue de la littérature a permis de faire un état des lieux des informations récentes se rapportant sur les pratiques agropastorales et de leurs incidences sur les milieux lacustres, précisément sur la dynamique des pratiques, løcvolution et les conséquences de ces pratiques sur løcosystème lacustre.

2.1. Matériel

Les rives du lac Fitri présentent des différences du point de vue morphologique. Cependant, les pratiques agricoles sont presquoidentiques. Les vastes plaines doinondation des rives nord du lac offrent des vastes terres cultivables. Sur ce relief plat, traversé par quelques chenaux où se dresse une végétation en galerie doacacias nilotica, softendent des champs de bérébéré repiqué.

La rive Nord-est se présente comme la partie la plus peuplée et offre des sols riches pour le développement de la culture du bérébéré repiqué et døune végétation dense døacacias. On y trouve aussi les sols incultes appelé «Naga» sur lesquels les activités agricoles et la végétation ne peuvent se développer.

La rive Ouest, très peu habitée, se présente en une zone dominée par des îlots-bancs constitués donciennes dunes dont les creux interdunaires sont occupés par les eaux de crue du lac. Cette rive porte une végétation herbacée qui sert de pâturage en saison sèche (Moupeng, B, op.cit.).

Sur la rive sud du lac, le développement døun important réseau de chenaux, de mares et des dépressions variables avec des temps døinondation prolongée, qui permet døavoir une végétation ligneuse à Faidherbia albida, Borasus aethiopium et de zizyphus mauritania. Objet de notre étude, cette rive constitue un espace agricole très productif **et** offre de vastes superficies cultivables. Les cultures pluviales et de décrue søy pratiquent avec une préférence pour la culture du bérébéré repiqué. Les apports hydriques pluviaux et fluviaux annuels permettent une bonne inondation des terres argileuses à topographie plane des abords fertilisant les sols. Cette condition favorise donc le développement de la culture du sorgho de décrue de diverses variétés (sorghum durra ou sorghum bicolor appelé kubu en Bilala).

Lœtude a été conduite sur la rive Sud du lac Fitri (figure 2) vu son importance en termes doactivités agrosylvopastorales. Elle sœst faite sur la base dœun échantillonnage raisonné. Ainsi sont utilisés 150 fiches de questionnaires et 10 guides dœntretien. Ont été aussi utilisés læppareil GPS pour géo référencer les différents villages et læppareil photo numérique pour la prise des images.



Figure 2: délimitation de la zone détude

2.2. Démarche méthodologique

Concernant les enquêtes, elles sont menées de façon formelle auprès des agriculteurs, des pasteurs transhumants, des autorités administratives et traditionnelles sur la base døun questionnaire préalablement défini. La fiche døenquête pour les différents acteurs comporte respectivement trois rubriques pour les agriculteurs dont løidentité de løagriculteur, la pratique de løagriculture et les impacts de ses activités sur løécosystème lacustre et, trois rubriques pour les éleveurs ave løidentification de løéleveur, la pratique de løélevage et sa perception des impacts de la conduite de son troupeau sur løécosystème du lac. Ces démarches ont permis løidentification des acteurs sur la rive Sud du lac, leur mode døexploitation du milieu et les conséquences de leurs activités sur løécosystème lacustre.

Un guide døentretien ayant permis les échanges avec les autorités coutumières et traditionnelles et les autorités administratives. Ces entretiens ont renseigné sur la perception des différentes autorités des pratiques agropastorales dans la zone døétude, de leur évolution spatio-temporelle, de leur conséquence sur le lac et des mesures prises au niveau des chefferies et des pouvoirs publics pour limiter la dégradation de cet écosystème lacustre.

2.3. Traitement des données

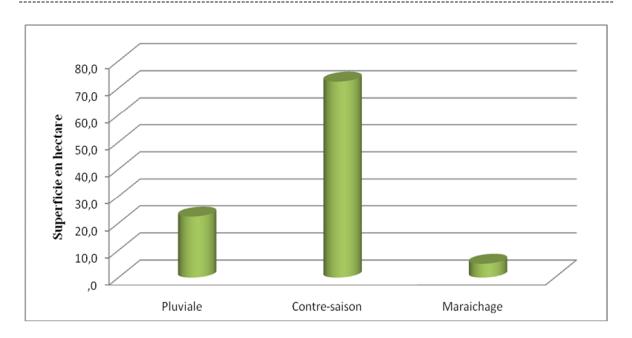
Les données collectées sur le terrain ont été traitées grâce aux logiciels suivants :

- CSPRO.6 pour le dépouillement des questionnaires dœnquête ;
- Microsoft Excel pour le traitement des données dans les tableaux, la mise en forme des données et la réalisation des différents graphiques ;
- Les logiciels de système døinformation géographique Quantum Gis (QGIS) et de dessin cartographique Adobe Illustrator ont été utilisés.

3. Résultats

3.1. Agriculture, véritable source de dégradation forestière

Le climat de la zone humide permet le développement de løgriculture pluviale et de contre saison. Løgriculture pluviale est pratiquée durant la saison des pluies. Les principales spéculations sont le mil, le sorgho, le niébé et løgrachide. Løgriculture de contre saison est pratiquée en saison sèche et de décrue au niveau des bas-fonds et des îles; on y cultive le haricot, løgignon, la patate douce, la tomate, la laitue, løgubergine, le manioc, le piment et le berbéré, principale culture en phase de devenir la première. Compte tenu de la précarité des productions pluviales, les cultures de contre saison constituent løglternative sûre mais reste très pénible compte tenu des pratiques rudimentaires et du manque de matériel et des intrants. La prédominance de culture de contre saison (figure 3) qui nécessite un déboisement total pour son installation est incontestablement source de dégradation évidente de la végétation arborée. Une dégradation accentuée par la destruction des arbres autour des cultures qui servent des niches pour les oiseaux.



<u>Figure 3</u>: Superficie en hectare de types de cultures pratiquées par les populations de la rive sud du Fitri.

3.2. Løelevage, source de dégradation des ressources naturelles

Cœst la deuxième activité économique de la région. Le cheptel est constitué des animaux des éleveurs allochtones et autochtones. Le cheptel important et varié est constitué des bovins, ovins, caprins, camelins, équins et asins (figure 4). La zone est le lieu de concentration et de transhumance du bétail des régions voisines. La zone humide du lac Fitri est un pôle døattraction pour les éleveurs transhumants et représente aussi une source de revenus monétaires pour les autochtones (commerce, produits de pêche, embouche).

Selon les informations recueillies au Ministère en charge de læ levage, le pastoralisme nomade toucherait entre 40 à 70 % des éleveurs tchadiens de la zone sahélienne. Ces mouvements se font en général autour des points dœau et de pâturage. Le lac Fitri est le lieu par excellence de cette concentration. Il est vrai que certaines études citées par le Bilan óDiagnostic du Bilan de læ Hydraulique Pastorale, estiment que sur le plan de disponibilité des ressources fourragères (400 à 900 Kg/Ha de matière sèche en zone sahélienne), la situation ne sæst guère dégradée depuis la dernière crise climatique. Mais la concentration des éleveurs et le temps mis autour du lac montre des signes de surpâturage qui se manifestent. Pour le calcul de la capacité de charge, lænimal de référence est un bovin de 250 kg qui représente une unité bétail (UBT), un ovin ou caprin = 0,2 UBT, un camelin = 1,5 UBT, un équin 1,2 UBT, un asin = 0,3 UBT. La capacité de charge de la zone de Fitri est nettement dépassée.

Lémondage des ligneux est surtout important en zones arides et semi-arides, lorsque la biomasse herbacée est à son niveau le plus bas (fin de saison sèche). Il est fréquent de voir lébranchage ou léabattage des arbres et arbustes (figure 5) par les éleveurs sans souci apparent de conservation (branches cassées et non coupées) pour nourrir les caprins.

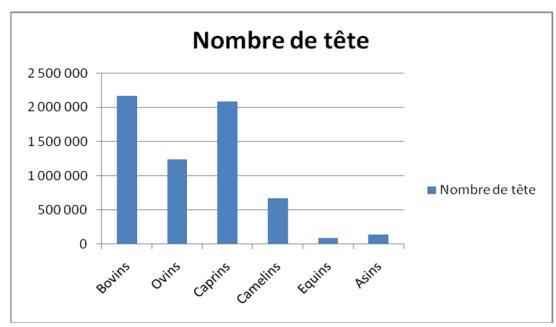


Figure 4 : Statistique du bétail dans le Batha en 2015

<u>Source</u>: Direction des Etudes Statistiques, Programmation et des Archives (DESPA) du Ministère de lø Elevage (2015)



Figure 5 : abattage des arbres

Ces statistiques ont permis de dégager le graphique (figure 6) de lévolution des différentes espèces animales présente dans le Fitri durant la période 2007-2008.

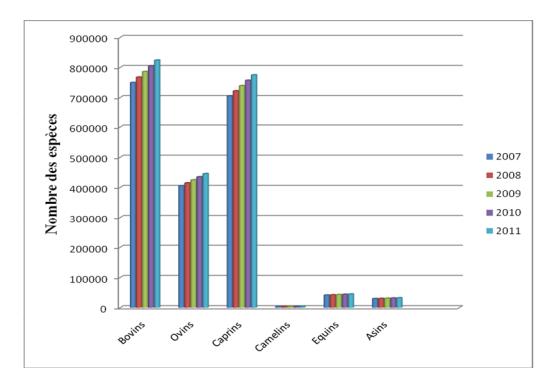


Figure 6: Evolution de la taille du bétail dans le Fitri de 2007 à 2011

3.3. La pêche, source de revenus

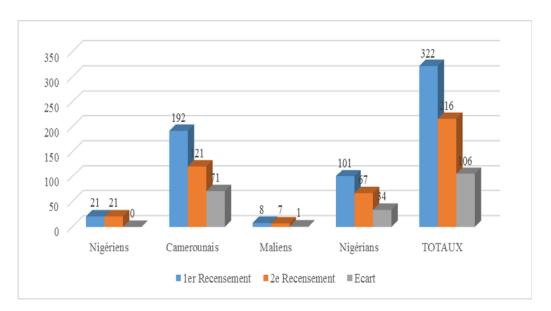
Elle est la principale activité économique des populations des îles et zones insulaires du lac Fitri. La pratique de la pêche est réglementée par les textes officiels et coutumiers. Elle constitue non seulement une source døalimentation de la population locale, mais génère aussi des revenus tant pour les producteurs que pour løadministration (taxes de circulation et permis de pêche). La pratique de la pêche au Fitri attire des milliers des pêcheurs venant des autres régions du Tchad et des pays voisins au gré des fluctuations du lac.

Les produits de pêche sont vendus dans les marchés locaux, une grande partie est expédiée vers les marchés des régions voisines du Batha et vers le marché de la ville de NøDjaména. La pêche est pratiquée toute løannée par des professionnels et à des périodes bien indiquées par les riverains du lac. Løouverture officielle a lieu à partir de novembre et la fin coïncide avec løarrivée du cours døeau Batha. Cøest lors de ces périodes que løactivité piscicole est la plus intense car les poissons suivent les eaux døinondation pour rejoindre leur zone de frai. En saison sèche, période døétiage du lac, les pêcheurs søinstallent sur les îles. La pêche à løintérieur du lac est interdite pendant la saison des pluies, période de reproduction des poissons.

Peu profond (entre 0 et 4 mètres), le lac Fitri nøest pas adapté aux espèces exigeantes comme løAltes Nurse et Mormyrus sp. Les principales espèces présentes sont par ordre dømportance loin devant les Clarias sp, suivis des Tilipia sp, Shilbe mystus, Protopterus anectensis, Gnatonemus niger, Polypterus sp et Cynodontis (CIMA, 2002). Le matériel de pêche est constitué de pirogues et de palangres (lignes døhameçons tendues à løaide de piquets).

La production annuelle, variable døune année à løautre, est difficilement estimée par le service de Pêche à Yao qui contrôle efficacement la délivrance des permis et le paiement des taxes sur le marché mais a du mal à suivre les circuits informels de commercialisation du poisson séché et fumé qui vont à NøDjaména et jusquøau Nigéria. Selon løétude conduite par CIMA en 2002, la production serait de 350 tonnes dont le tiers serait vendu aux grossistes locaux sous forme séchée ou fumée.

Lors des sorties de terrain, il a été constaté la présence massive des pêcheurs venus de différents horizons. Cette arrivée massive des pêcheurs au Fitri a fait løbjet døun recensement (figure 7) dont le résultat est présenté ci- après.



<u>Figure 7</u>: recensements des pêcheurs allogènes (étrangers)

Source: Direction des Pêches, 2015

322 pêcheurs étrangers ont été dénombrés venant des pays voisions et exerçant précédemment au Lac Tchad. 1121 pêcheurs nationaux allogènes venus du lac Tchad et des fleuves Chari et Logone se sont ajoutés aux pêcheurs locaux. Les pêcheurs étrangers sont venus avec de nouvelles techniques destructrices notamment les barrages communément appelés «Doumba» une sorte de digue constituée de nasses maliennes érigée sur un bras de cours dœau pour empêcher la circulation des poissons. Dœautre part, des filets du type mono filaments ont fait leur apparition dans toutes les pêcheries du lac Fitri. Le filet mono filament est reconnu nuisible pour le milieu aquatique (capture souvent des individus immatures). Ce mode dœxploitation pourrait entrainer également la disparition des espèces de grande taille.

3.4. Le système pastoral autour du lac Fitri

Selon le Bilan-Diagnostic de løhydraulique pastorale au Tchad (2001), il y a deux grands système pastoraux : (i) un système de pâturages vert associées à løexploitation des eaux de surface et (ii) un système de pâturages sec associés à løexploitation des eaux souterraines. Dans la zone døétude, le système pastoral sahélien se subdivise en système pastoral du Batha occidental où les éleveurs séjournent au moins neuf mois de løannée autour du lac Fitri où leurs troupeaux pâturent les bourgoutières et ce, en respectant les règles coutumières passées avec les sédentaires de Yao. En fonction de løinstallation de la saison pluvieuse, les éleveurs quittent de juin-juillet pour retrouver les pâturages sahariens et retourner au lac quand les ressources fourragères et løeau diminuent.

------*J*

Le second est le système pastoral du Batha oriental: les pasteurs passent en fonction de la pluviométrie, neuf à dix mois hors du département døOum Hadjer. En général, ces pasteurs sont détenteurs des troupeaux importants, qui ne peuvent pas être abreuvés par les puits profonds. Ils descendent vers le lac et les autres grandes mares du Sultanat du Yao. Les plus mobiles des éleveurs avec des troupeaux de taille modeste peuvent descendre jusquøà la frontière Centrafricaine.

3.5. Le feu de brousse

Des traces de feux de brousse ont été constatées. Les impacts du feu sont multiples et variés, et portent entre autres sur :

- les sols : le passage du feu, en réduisant le couvert végétal, favorise løérosion des sols, et tend à accélérer la dégradation des milieux pédologiques les plus pauvres (sols peu profonds sur cuirasse, sols en penteí) ;
- la dynamique de la végétation, en limitant lœmbroussaillement et en maintenant les milieux ouverts ;
- løutilisation pastorale des milieux en favorisant la repousse des graminées vivaces ;
- la destruction des micro-organismes terriens responsables de l\(\alpha \) m\(\ext{elioration} \) de la qualit\(\ext{des sols} : \)
- la composition gazeuse de løatmosphère, par émission døoxydes de carbone liée à la combustion de la biomasse.

Ce système est caractérisé par la variété des pratiques døutilisation des ressources naturelles combinant des cultures dønivernage et des cultures irriguées en saison sèche, à un élevage prospère et à løexploitation forestière pour la fabrication du charbon de bois vendue dans des grandes agglomérations.

3.6. Etat des ressources aquatiques

Hormis les poissons, il y existe quelques reptiles aquatiques tels que les serpents boa et varans dœau. La communauté ichthyenne est composée des espèces capturées lors de cette étude : Bagrus bayad, Clarias gariepinus, Chrysichthys sp, Oreochromis niloticus, Polypterus endlicherii, Schilbe intermedius, Synodontus schall, Tilapia ... (CIMA, 2002)

Les espèces de poissons qui peuplent le Fitri sont adaptées aux eaux peu profondes et chaudes (29 °C en moyenne): les températures peuvent atteindre des niveaux néfastes à la vie de certaines espèces. De ce fait, la faune piscicole du lac est relativement réduite et peu variée. Les captures effectuées au courant des années 2015 ó 2016 lors de la présente étude ont identifié les espèces suivantes : Mormyrus sp., Alestes nurse, Clarias lazera, Clarias anguillaris, Polypterus sp., Protopterus annectens, Schilbe mystus, Synodontis sp., Tilapia sp..

En 2013, une étude conduite par Laleye et al. au Tchad classait le lac Fitri dans la catégorie des sites fortement dégradés et dont la productivité est apparemment faible. La destruction du couvert végétal autour et à løntérieur du lac par les animaux døélevage et les pêcheurs est perceptible, ainsi que le comblement du lac par lørosion des berges.

3.7. Læxploitation aurifère autour du Fitri

A la fin de travaux de collecte des données, il est apparu lœxploitation de løor. Selon le rapport du Ministère en charge des Mines, plus de 1500 orpailleurs ont été inventoriés dans un espace de 5 km² (figure 8). Læxploitation sæst faite de manière archaïque et a eu des impacts négatifs sur le milieu physique. Ces constats ont été aussi faits par le Ministère en charge de lænvironnement qui a diligenté une mission sur le terrain afin de constater les méfaits de cette exploitation sur la Réserve de Biosphère du Lac-Fitri.

Le mode déexploitation de lor telle que pratiqué est susceptible d'affecter négativement les caractéristiques écologiques et biologiques de cette Réserve. Les dégâts constatés pour le moment sont déordre biophysiques, excavation, dessouchage des arbres et feux de brousse. Loutilisation par les orpailleurs des produits chimiques noest pas constatée sur le terrain.





(b)

<u>Figure 8</u>: (a) Présence des orpailleurs sur le site de Tchaga, (b) Site brulé par les orpailleurs pour faciliter la recherche de løOr

Dans leur recherche et par souci d'accessibilité à l'espace et surtout pour se débarrasser des herbes et plantes qui gênent løbservation, les orpailleurs optent pour mettre le feu sur les graminées avec des conséquences inestimables sur les ressources ligneuses et la biodiversité. Aussi pour satisfaire leur besoin alimentaire, ces milliers d'orpailleurs recourent-ils aux bois énergie pour la cuisson entrainant ainsi une pression aux impacts importants sur les ligneux.

4. Discussion

4.1. Impacts et risques climatiques sur le lac Fitri

Le déficit hydrique et les sécheresses récurrentes ont eu des répercussions importantes sur le lac Fitri et les populations riveraines. De lœuvis des riverains, les sécheresses ont contribué à la diminution du niveau du lac et des nappes phréatiques. Selon les services de la météorologie, le bas niveau du lac est dû à lœuvapotranspiration, à lænfiltration des prélèvements agricoles et à lænbreuvement du cheptel. Le rétrécissement de la superficie du lac est perçu par les populations comme étant une menace pour lœuvistence du lac et constitue une préoccupation pour toutes les catégories sociales. Les sécheresses sont souvent associées aux crises alimentaires. Ces dernières sont récurrentes et liées à la baisse drastique des productions agricoles et de toutes les activités socio-économiques qui en découlent. La concentration du cheptel autour du lac à la recherche du pâturage et de lœau contribue à la surexploitation des ressources naturelles. Un surpâturage qui impacte sérieusement sur la biodiversité du lac Fitri.

La chute de la productivité de lœcosystème est ressentie par tous les producteurs et en particulier les pêcheurs. Ces derniers observent la régression des captures et la disparition de certaines espèces de poisson. Cette diminution de la production piscicole est liée à la dégradation du milieu aquatique (réduction de la superficie du lac, augmentation rapide de la température de lœau par réchauffement, eutrophisation etc). Le manque dœau ou le déficit hydrique dans les régions voisines favorisent la concentration du cheptel autour du lac et accentue la menace sur son écosystème.

Il est évident que la dégradation de lœcosystème liée à la sécheresse et aux mauvaises pratiques de conduite de lœlevage renforce le processus de la dégradation en accélérant lænsablement du lac, la dégradation de la végétation, la dégradation des aires de pâturage et løinfestation du lac par les plantes envahissantes.

4.2. Impacts sur le couvert végétal autour du lac Fitri

Les acteurs locaux interrogés témoignent de la dégradation avancée de lœcosystème lacustre et en particulier le couvert végétal et la biodiversité qui sont liées à la surexploitation par les usagers qui deviennent de plus en plus nombreux chaque année. Les espèces ligneuses nécessaires pour assurer les besoins énergétiques et même alimentaires de la population riveraine disparaissent progressivement. Un diagnostic sur lœtat du lac fait en 2010 ó 2011 a comparé des observations de terrain avec des photos aérienne de la zone 1990 -1991.

Les pêcheurs ont observé une diminution de la biodiversité piscicole, notamment la disparition de certaines espèces. La dégradation avancée de la zone humide autour du lac est reconnue par les populations comme étant associées à une baisse de la production au niveau agricole, halieutique et du pâturage. Les causes de cette dégradation du milieu biophysique sont liées à plusieurs facteurs (pauvreté, croissance démographique, changements climatiques) et notamment løabsence døun cadre de régulation concertée permettant løutilisation rationnelle des ressources naturelles sur løensemble de la zone humide du lac Fitri.

Par ailleurs, il a été aussi reconnu que lœnsablement et les plantes envahissantes perturbent lœcosystème. Lænvasement du lac est dû à lænport du sable apporté par les eaux de ruissellement et par lœutrophisation. La profondeur du lac diminue chaque année et expose lœau à un réchauffement insoutenable pour les poissons et favorise la prolifération des espèces des plantes envahissantes.

4.3. Vulnérabilité du lac et des populations environnantes aux risques climatiques

Plusieurs facteurs contribuent à renforcer lœxposition du lac et ses habitants à la sensibilité aux effets négatifs des changements climatiques. Il sœ git entre autre : (i) de la surexploitation de lœ cosystème par les différents usagers qui sont de plus en plus nombreux, (ii) de lænsablement du lac et la déforestation autour du lac, (iii) de la prolifération des plantes envahissantes qui perturbent lœ cosystème aquatique, (iv) de læxploitation anarchique de læ, (v) de læ basence dæ concerté dæxploitation des ressources naturelles et minières dans le bassin et (vi) de la pauvreté de la population.

De part sa situation géographique le lac Fitri, à la lisière entre le sahel et le Sahara et son système hydraulique dépendant des eaux charriées par le Batha et le Bithéa et des précipitations, le Fitri repose sur un équilibre fragile. Le lac se remplit rapidement en saison pluvieuse puis son niveau baisse lentement en saison sèche. Il a connu plusieurs épisodes døassèchement total au cours de son histoire. Løaccroissement de la population autour du lac est dû à la concentration des éleveurs transhumants et aux pêcheurs. On note aussi une compétition élevée sur løutilisation des ressources entre les autochtones et les allochtones. Cette pression sur les ressources varie en fonction des saisons et des activités économiques ainsi quæn fonction des conditions socio-économiques et environnementales environnantes.

Durant la saison sèche, les éleveurs du Batha et des régions voisines viennent camper plus de sept mois autour du lac pour le pâturage et lœau. Depuis les événements de løinsécurité dans la région du lac Tchad, le Fitri attire des milliers de pêcheurs allochtones et étrangers, utilisant parfois des engins prohibés. Les captures ont nettement diminué et la diversité piscicole est réduite. Pour les ressources halieutiques, la densité de plus de 100 pêcheurs/km² a été enregistré durant les enquêtes ; ce qui démontre la surexploitation des ressources car il est recommande un optimum de 20 pêcheurs/km² dans les lacs intérieurs selon la FAO.Løautre problématique majeure qui concerne les pêcheurs est lænvasement progressif et continu du lac Fitri.

A cause de la disparition de certaines espèces dont les feuilles servent à løalimentation, les populations autochtones subissent des périodes de stress alimentaire. Celles ó ci se ressentent particulièrement en saison pluvieuse, caractérisée par la fin des stocks céréaliers et le début des nouvelles récoltes.

5. Les actions pour la gestion durable des ressources

Il sægira des actions visant la gestion des ressources naturelles tout en assurant leur pérennité. Ceci implique une bonne connaissance des différentes ressources afin dæppliquer des mesures de gestion essentiellement inspirées des principes fondamentaux de leur dynamique.

La gestion des ressources naturelles doit permettre aux populations døadapter leurs activités économiques aux nouvelles réalités et quœlles soient les principales bénéficiaires des ces ressources. La gestion de ces ressources søinscrit dans la stratégie de réduction de la pauvreté au Tchad puisquøil vise à permettre aux populations concernées døaméliorer leur niveau de vie suite à la réalisation des projets.

Les principaux secteurs concernés par la gestion sont :

- Løagriculture, notamment løamélioration de la formation et de løencadrement (itinéraires techniques, gestion de løeau, commercialisation, løappui aux coopératives et organisations professionnelles, løacquisition de pompes manuelles et motorisées, etc.
- Løélevage, notamment les travaux de balisage de pistes, de surcreusage de mares, døhydraulique pastorale, løamélioration de løalimentation, la reproduction et la santé animale, etc.
- La pêche, notamment løbservation du repos biologique, løacquisition de pirogues, døéquipements de conservation et de transformation, le renforcement des capacités des organisations professionnelles, etc.
- La sylviculture et løagroforesterie, notamment par løappui aux pépinières existantes et la mise en place de nouvelles pépinières, løencadrement et le renforcement des capacités (formation et alphabétisation),
- Løappui aux activités génératrices de revenus.

Conclusion

Dans cette étude, il était question døidentifier et døanalyser les solutions possibles face aux pressions qui sæxercent sur la zone humide du lac Fitri. Aux termes de cette étude, on peut affirmer que malgré les problèmes enregistrés, le lac Fitri est un espace de ressources naturelles très important pour les populations riveraines. La contribution des écosystèmes que représente cette zone humide va de la lutte contre la pauvreté et du maintien de la biodiversité. Les inondations de la zone sont associées à un fort et brutal emplissage de la zone, suivi du débordement dœau sur les terres agricoles, les zones dønabitation, et les infrastructures. Il est un milieu dœxploitation complexe et sensible. Løorganisation des activités spatio-temporelles est marquée par løinteraction entre les différents groupes døintérêts et usagers. Les éleveurs transhumants continuent døaffluer dans le bassin du lac durant la saison sèche, ce qui contribue à intensifier la pression sur le lac durant la longue saison sèche.

Au cours de nos recherches, les cas des conflits récents ne sont pas signalés, mais dans le passé, il est fréquent que des conflits døntérêt opposent agriculteur óagriculteur, agriculteur-éleveur, agriculteur-pêcheur ou pêcheur-pêcheur. Il se pourrait que ces conflits existent encore à cause des ressources qui søamenuisent. La prise de conscience des populations de la dégradation du milieu est un atout indéniable pour sa préservation. Les principales contraintes qui pèsent sur la production pastorales en amont du lac et dans les régions voisines sont de deux ordres : (i) la variabilité de la production fourragère dans løespace et dans le temps et (ii) la disponibilité de løeau durant les longs mois de saison sèche, løaccès à la production végétale est conditionné par la présence et la localisation des ressources en eau soit en surface (dépressions, lits døoueds, valléesí), soit en profondeur (puits, forages..).

Malgré les multitudes des défis cités ci-dessus, la région du lac Fitri présente définormes potentialités qui permettent aux communautés riveraines de minimiser les effets négatifs liés aux risques climatiques. Le premier atout est le potentiel humain, constitué des habitants locaux du groupe éthique Boulala et des nomades, en majorité des éleveurs Arabes.

Pour søadapter aux conditions climatiques les activités traditionnellement réservées à certains groupes éthiques sont maintenant pratiquées par tous. La pêche et løagriculture étaient pratiquées uniquement par le Boulala, mais de nos jours on rencontre aussi des agriculteurs Arabes. Le second atout est le potentiel économique. La région dispose de trois marchés hebdomadaires importants à savoir Yao, Abourda et Amdjaména Boulala qui sont des lieux de vente du bétail, du poisson et produits agricole.

La présence des intervenants tels les programmes, les projets et ONG est un fort témoignage des autorités politique de protection de lœnvironnement et de lutte contre la pauvreté et løinsécurité alimentaire.

Bibliographie

- 1. **AGGEE DONO, 2016**; Mémoire de Master II : Les pratiques agropastorales sur la rive Sud du Lac Fitri et leur impact sur lécosystème lacustre 124 pages.
- 2. **Dagou et al 2008**: La pêche dans les lacs Fitri et Léré au Tchad Techniques de capture, conservation des produits et enjeux de protection. Revue scientifique du Tchad ; 26 pages.
- 3. COUREL M.-F., MORIN S., RAIMOND C, 1997 : « Intégration modèle ou modèle døintégration ? La gestion de løenvironnement au lac Fitri (Tchad) ». In Singaravelou, éd. : Pratiques de gestion de løenvironnement dans les pays tropicaux. Talence, Dymset- Cret, coll. Espaces tropicaux 15 : 311-327.
- 4. **CIMA, 2002** : Étude du sous secteur pêche et pisciculture, volume I, Ministère de løenvironnement et de løEau, Bilan diagnostic.
- 5. **Diagnostic pastoral du Fitri, 2007 :** Programme døhydraulique pastoral au Tchad Central « Almy Alafia » pages 23-24.
- 6. **LEMOALLE J., 1989** : Le fonctionnement hydrologique du lac Tchad au cours døune période de sécheresse (1973-1989). Montpellier, Orstom, rapport 89-03, multigr.
- 7. **MOUPENG, B.**, 2006. Le lac Fitri : dynamique du système hydrographique quaternaire et actuel du sahel tchadien. Thèse de Doctorat : Aix-Marseille I (FR). 171 pages.
- 8. **Pr P.Laleye, 2013** : Aspects bio écologie dans le cadre du Plan døAménagement Intégrés des Pêcheries du Tchad. Pages 30.
- 9. Rapport de mission du 28 janvier au 11 février 2016 dans la région du Batha: «Collecte des échantillons et reconnaissance géologique de la zone aurifère de Batha», 11 pages. Ministère des Mines et de Géologie.
- 10. **Rapport du P.N.A.E. du Tchad, 2008**: Diagnostic de lø Etat de lø environnement au Tchad, 179 pages Ministère de lø Environnement.
- 11. **Réounodji F.; 2011.** Initiatives «élevage comme moyen de subsistance dans le bassin du lac Tchad». Etudes de base préalables. Rapport final ; Union Internationale pour la Conservation de la Nature ; 65 pages.
- **12.UICN, 2008 :** Parcs et Réserves du Tchad, cités dans PARCC Afrique de løOuest, Rapport de collectes des données nationales-Tchad, Lambert Worgue Ymeye, 38 pages.

Connaissances, attitudes et pratiques de la population face à la tuberculose dans le septième arrondissement de NøDjamena

NGAKOUTOU R., DINGAMNADJI B.

Faculté des Sciences de la Sante Humaine - Université de NøDjamena

Tél.: (00235) 66 74 80 51 /93 06 68 84- Email: ngakoutou_rangar@yahoo.fr

Résume

Introduction: La tuberculose est un problème de santé publique dans le monde et particulièrement au Tchad. Løbjectif de notre étude était de contribuer à løamélioration de connaissances, attitudes et pratiques de la population face à la TB dans le septième arrondissement de Ndjamena.

Matériel et méthode : Il søagissait døune étude prospective complétée par des focus group qui a été réalisée du 15 Mai au 15 juillet 2015 dans le septième arrondissement de Ndjamena. Les données ont été collectées à løaide des questionnaires standardisés.

Résultats: Notre échantillon était composé de 246 personnes pour les questionnaires individuels et 50 personnes pour 12 séances de focus group. Le sexe ratio était de 2,84 en faveur des hommes et 43% des sujets avaient moins de 30 ans.

Dans la population générale 19% avaient une bonne connaissance générale sur la tuberculose, 67% une connaissance partielle et 14% une mauvaise connaissance. Si en général la population avait une connaissance raisonnable de la symptomatologie (89%), de la curabilité (96%), de la contagiosité (99%) et de la létalité (92%) de la tuberculose, elle avait par contre des connaissances très limitées sur les causes (10%), les modes de transmission (22,8%), et la connaissance de la relation entre la tuberculose et le VIH (19%). Le niveau de connaissance était lié aux facteurs socio-éducatifs et non au niveau de scolarisation, ni au sexe, ni à la résidence, ni à la profession et à l@ge.

Conclusion : la population générale du septième arrondissement de Ndjamena avait un niveau de connaissance très passable sur la tuberculose. Le PNT doit continuer à éduquer la population générale sur cette affection.

Mots clés: Connaissances; attitudes; pratiques; tuberculose, Ndjamena; population générale

Abstract

Introduction: Tuberculosis is a public health problem in the world and particularly in Chad. The objective of our study was to contribute to the improvement of knowledge, attitudes and practices of the population against TB in the seventh arrondissement of Ndjamena.

Materials and method: This was a prospective study supplemented by focus groups which was carried out from May 15 to July 15, 2015 in the seventh district of Ndjamena. Data were collected using standardized questionnaires.

Results: Our sample consisted of 246 individuals for the individual questionnaires and 50 for 12 focus group sessions. The sex ratio was 2.84 in favor of men and 43% of the subjects were under 30 years. In the general population 19% had good general knowledge about tuberculosis, 67% had partial knowledge and 14% had poor knowledge. Although the general population had a reasonable knowledge of symptomatology (89%), curability (96%), contagiousness (99%) and lethality (92%) of tuberculosis, (10%), modes of transmission (22.8%), and knowledge of the relationship between TB and HIV (19%). The level of knowledge was related to socio-educational factors and not to the level of schooling, gender, residence, occupation and age.

Conclusion: The general population of the seventh arrondissement of Ndjamena had a very passable level of knowledge about tuberculosis. The NTP should continue to educate the general population about this condition.

Key words: Knowledge; Attitudes; practice; Tuberculosis, Ndjamena; General population

Introduction

La Tuberculose parait, pour beaucoup, une maladie du passé. Cependant depuis quelques années il yøa une recrudescence de la tuberculose dans le monde [1].

Dans le monde, selon løOrganisation Mondiale de la Santé le nombre estimé de nouveaux cas est passé de 8,3 millions en 2000 à 9,6 millions en 2014. Cette maladie bien que guérissable continuerait de tuer près de 1,45 millions de personnes par an dans le monde.

Au Tchad on a noté une augmentation progressive de la détection de la tuberculose toute forme confondue entre 2007-2013 [2].

Cette augmentation de løncidence dans les régions les plus démunies comme le Tchad søexplique par un accroissement démographique important, la pauvreté et løccart grandissant entre les riches et les pauvres dans diverses populations, la négligence, le dépistage des cas et diagnostic et le traitement inadaptés [3, 4].

Les lacunes dans les connaissances, les croyances culturelles ou des modèles comportementaux dans les communautés en matière de tuberculose posent des problèmes ou créent des obstacles auxquels les programmes nationaux de la tuberculose doivent faire face aujourdøhui.

Au Tchad, des études CAP au sujet des différents aspects de la tuberculose font encore défaut. Notre étude se propose détudier les attitudes et pratiques de la population générale du septième Arrondissement de Ndjamena au Tchad face à la tuberculose et déapprécier sa connaissance générale sur cette maladie.

Les résultats obtenus peuvent fournir une information valable sur la base des connaissances et les idées erronées habituelles des sujets et peuvent permettre aux décideurs du PNT de planifier les futures interventions déducation et les stratégies de prévention.

II. Sujets et méthode

2-1 Cadre døétude

Le septième Arrondissement de la ville de Ndjamena ,løun des plus grands de la ville, a servi de cadre pour notre étude .Il comprend treize quartiers qui sont : Chagoua, Dembé, Abéna, Atrone, Gassi, Mandjafa, Ambata, Digo, Ourmanadjé, Kilwiti, Boudalbaggar, Amtoukouin1 et Amtoukouin 2 avec une population totale de 223231 habitants.

2.2. Nature et durée de løétude

Il søagissait døune étude prospective et descriptive qui søest réalisée sur une période de deux mois allant du 15 Mai au 15 juillet 2015.

2.3. Population døétude

Notre population détude est constituée de la population générale du septième Arrondissement de la ville de Ndjamena.

2.3.1. Echantillonnage

Pour évaluer les connaissances, les attitudes et les pratiques de la population générale du septième arrondissement de Ndjamena face à la tuberculose, notre enquête a porté sur 246 personnes pour les questionnaires individuels.

Les entretiens libres de groupe dirigé ont concerné au total 50 sujets. Les participants sont regroupés par groupe de 2 à 5 personnes en fonction du sexe pour éviter les biais et les influences.

Les entretiens ont été, selon les langues de communication des sujets enquêtés, réalisés en français et dans les langues nationales comme løarabe dialectal tchadien, le ngambaye et le sara.

2.4. Critères dønclusion

Notre étude avait pris en compte :

Les personnes âgées de 18 ans au moins résidant dans le septième Arrondissement de Ndjamena ou y ayant séjourné la veille de lænquête et acceptant librement de répondre aux questions.

2.5. Critères dexclusion

Nøétaient pas pris en compte :

- Les personnes âgées de moins de 18 ans ou toutes les personnes (dûment informées sur les buts, les objectifs et les finalités de notre étude) qui ngont pas voulu y participer.
- Les personnes souffrant de déficience mentale.
- Le personnel de santé.

2.6. Les variables

Les variables étudiés sont :

- Les caractéristiques sociodémographiques
- La connaissance générale sur la tuberculose
- Les attitudes face à la tuberculose et les tuberculeux
- Les pratiques comportementales liées à la tuberculose.

2.7. Procédure de collecte des données

Pour cette étude nous avons utilisé:

- Un questionnaire semi-directif dans lequel le sujet avait à répondre par **OUI**, par **NON** ou ne sait pas(**NSP**) ou encore à choisir une ou plusieurs réponses parmi celles qui étaient proposées.
- Un questionnaire libre utilisé pour les entretiens de groupe, dans lequel les sujets proposaient plusieurs réponses.
- Pour la connaissance générale de la tuberculose, chaque bonne réponse a été notée sur un point sur les 10 questions posées dans ce sous chapitre.

Les sujets ont été catégorisés en connaissance bonne (8-10/10points), partielle (5-7/10points) et mauvaise (0-4/10points) sur la tuberculose à partir de leurs réponses sur cette connaissance. Pour les dix questions de ce sous chapitre les bonnes réponses étaient :

- Pour la définition de la tuberculose, il fallait proposer soit une toux chronique, une fièvre au long cours ou un amaigrissement important. Cette question correspondait aussi avec celle des manifestations de la tuberculose.
- Pour la contagiosité, il fallait dire oui et proposer au moins la toux ou léternuement comme moyen de transmission.
- Pour la curabilité, il fallait dire oui et proposer le traitement moderne comme le seul moyen de traitement et dire que ce traitement moderne à løheure actuelle durait 6 mois ou plus de 6 mois.

- Pour la fatalité, il fallait dire oui et enfin confirmer que les PVVIH sont plus exposées à la TB maladie que les autres groupes.
- Quelle que soit la source døinformation elle était prise en compte.

En fonction des notes sur la connaissance, les sujets ont été catégorisés en trois niveaux de connaissance. Avec cette répartition nous avons cherché des relations entre ces catégories et les attitudes ou/et les pratiques comportementales reliées à la tuberculose.

2.8. Traitement et analyse des données

La saisie des données a été faite à loaide de logiciel Word et Excel et loanalyse des données collectées a été effectuée à loaide du logiciel SPSS 18-0.Les variables sont comparées par les tests de Chi², p. Le Chi² est dit significatif pour un seuil de probabilité p<0,05. Les résultats sont présentés sous forme de tableaux et figures.

III. Résultats

Sur la période døétude, 246 personnes reparties dans les six quartiers du septième arrondissement ont été enquêtées à travers les questionnaires individuels.

3.1. Données sociodémographiques

<u>Tableau I</u>: Répartition des sujets en fonction du sexe et de longe.

| | Sex | Sexe | |
|---------------|----------|---------|---------|
| Age (ans) | Masculin | Féminin | Total |
| | N % | N % | N % |
| [18-23[| 44 24 | 27 41 | 71 29 |
| [24-29[| 78 43 | 28 43 | 106 43 |
| [30-35[| 38 21 | 7 11 | 45 18 |
| [36 et plus [| 21 12 | 3 5 | 24 10 |
| Total | 181 100 | 65 100 | 246 100 |

Les hommes ont représenté 74% de la population détude avec un sexe ratio de 2,84.La tranche dégage de 24-29 ans, correspondant à 43% des sujets enquêtés, était la plus représentée.

<u>Tableau II</u>: catégories de connaissances et la profession.

| | Catégories de | connaissances | |
|--------------------|-----------------|---------------|----------|
| Profession | Bonne Partielle | | Mauvaise |
| | N % | N % | N % |
| Elève/Etudiant/ | 34 72,3 | 113 68,5 | 23 67,7 |
| Fonctionnaire. | | | |
| Cuisinier | 1 2,1 | | |
| Petits métiers | 7 14,9 | 40 24,2 | 7 20,6 |
| Vendeur/Commerçant | 3 6,4 | 9 5,5 | 1 2,9 |
| Femmes au foyer | 2 4,3 | 3 1,8 | 3 8,8 |
| Total | 47 100 | 165 100 | 34 100 |

Les élèves, étudiants et fonctionnaires étaient les plus représentés dans la catégorie « bonne connaissance » de la tuberculose. p=0,207

3.2. Connaissances générales sur la tuberculose

<u>Tableau II</u>: Répartition des sujets en fonction de leur connaissance sur la cause de la tuberculose.

| Quelle est la cause de la tuberculose ? | N | % |
|---|----|-----|
| NSP | 15 | 30 |
| Cigarette | 10 | 20 |
| Autres | 9 | 18 |
| Poussière | 6 | 12 |
| Bacille de koch | 5 | 10 |
| Pauvreté/Promiscuité | 5 | 10 |
| Total | 50 | 100 |
| = Objets souillés par le malade | | |

Seuls 10% de nos sujets savaient que le bacille de Koch est la cause de la tuberculose.

Catégorisation des connaissances sur la tuberculose

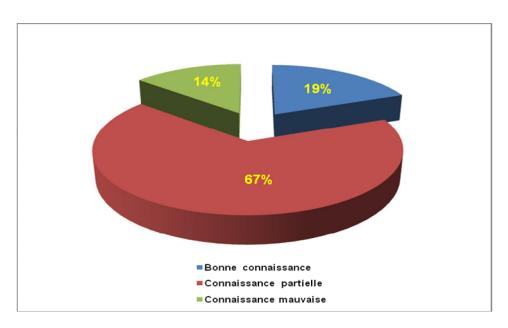
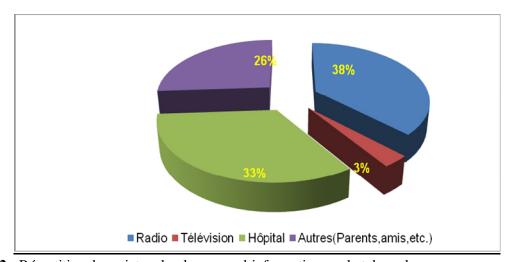


Figure 1 : Répartition des sujets selon les catégories des connaissances sur la tuberculose.

Løensemble de la population de notre étude a été repartie en trois catégories de connaissance (figure 1) selon la classification notifiée plus haut dans notre méthodologie. Nous avons constaté que sur les 246 personnes interviewées, seulement 19% avaient une bonne connaissance de la tuberculose.



<u>Figure 2</u>: Répartition des sujets selon la source døinformation sur la tuberculose. La radio et løhôpital ont été les principales sources døinformation de nos enquêtés sur la tuberculose et ont été cités dans 71% des cas.

<u>Tableau III</u>: Répartition des sujets selon leur connaissance sur les signes de la tuberculose.

| Définition | N | % |
|-------------------|-----|------|
| Toux chronique | 227 | 92,3 |
| Amaigrissement | 9 | 3,7 |
| Ne sait pas | 5 | 2 |
| Fièvre permanente | 4 | 1,6 |
| Hémoptysie | 1 | 0,4 |
| Total | 246 | 100 |

Selon 92,3% de nos sujets la TB se définissait comme une toux chronique

Connaissance sur les groupes de personnes à risque de faire la tuberculose.

Seulement 19% de nos sujets savait que les PVVIH étaient les personnes les plus vulnérables à la tuberculose.

3.3. Les attitudes face a la tuberculose et aux tuberculeux

<u>Tableau IV</u>: Répartition des sujets selon les catégories de connaissances et leurs attitudes en cas de TB chez un proche parent.

| Attitudes en cas de TB | Catégories de connaissances | | | |
|-------------------------|-----------------------------|-----------|----------|--|
| chez un proche parent. | Bonne | Partielle | Mauvaise | |
| | N % | N % | N % | |
| Løamener à løhôpital | 45 95,8 | 153 92,7 | 27 79,4 | |
| Rester à la maison | | 2 1,2 | | |
| Løabandonner | 1 2,1 | | 1 3 | |
| voir un tradithérapeute | 1 2,1 | 9 5,5 | 6 17,6 | |
| Autres | | 1 0,60 | | |
| Total | 47 100 | 165 100 | 34 100 | |

=prier avec lui

Un total de 95,8% de ceux qui avaient une bonne connaissance de la tuberculose préférait amener leur proche parent à l¢hôpital en cas de tuberculose. p=0,207

<u>Tableau V</u>: Répartition des sujets selon leur connaissance sur la contagiosité et le mode de transmission de la tuberculose.

| Connaissance | N | % |
|---|-----|------|
| Contagiosité de la tuberculose : | | |
| Oui | 244 | 99 |
| NSP | 2 | 1 |
| Mode de transmission de la tuberculose : | | |
| Manger dans la même tasse avec le patient | 106 | 43,1 |
| Toucher le patient | 73 | 29,6 |
| Toux /Eternuement | 56 | 22,8 |
| Relation sexuelle avec le patient | 11 | 4,5 |

La contagiosité de la TB était connue de 99% de nos sujets et son mode de contamination prédominant par la voie aérienne lorsque le malade tousse ou éternue a été cité par 22,8% de ceux-ci.

3.4. Les pratiques comportementales liées à la tuberculose

<u>Tableau VI</u>: Répartition des sujets selon les catégories de connaissances et leurs attitudes devant une toux prolongée.

| | Catégories de connaissances | | | | | | |
|--|-----------------------------|-----------|----------|--|--|--|--|
| Attitude devant une toux prolongée døun mois | Bonne | Partielle | Mauvaise | | | | |
| | N % | N % | N % | | | | |
| Venir à løhôpital | 46 97,9 | 154 93,3 | 26 76,4 | | | | |
| Rester à la maison | | 1 0,7 | 1 3 | | | | |
| Voir un tradithérapeute | 1 2,1 | 10 6 | 6 17,6 | | | | |
| Autres | | | 1 3 | | | | |
| Total | 47 100 | 165 100 | 34 100 | | | | |
| =automédication | | | | | | | |

Devant une toux prolongée døun mois, le recours à løhôpital était préféré par 97,9% de nos sujets qui avaient une bonne connaissance de la tuberculose. La différence statistique était très significative. P=0,009

Tableau VII: Répartition des sujets selon leurs attitudes vis-à-vis des tuberculeux.

| Attitudes vis-à-vis des malades tuberculeux. | N | % |
|--|-----|------|
| Prier à coté | 72 | 29,2 |
| Rien | 40 | 16,3 |
| Dormir dans la même chambre | 49 | 15,0 |
| Søasseoir à coté | 36 | 14,6 |
| Prendre du thé en sa compagnie | 26 | 15,5 |
| Manger dans la même assiette | 15 | 6,1 |
| NSP | 8 | 3,3 |
| Total | 246 | 100 |

Parmi nos répondants, 16,3% ne collaboraient pas avec les malades de la tuberculose.

<u>Tableau VIII</u>: Répartition des sujets selon les Catégories de connaissances et leurs pratiques de visite à un malade tuberculeux.

| | Catégories de connaissances | | | | ces | | |
|--|-----------------------------|-------|-----|-----------|-----|----------|--|
| Visiter un parent tuberculeux ? | | Bonne | | Partielle | | Mauvaise | |
| (n=246) | N | % | N | % | N | % | |
| Oui | 43 | 91,5 | 150 | 90,9 | 32 | 94 | |
| Non | 3 | 6,4 | 11 | 6,7 | 2 | 6 | |
| NSP | 1 | 2,1 | 4 | 2,4 | - | | |
| | | | | | | | |
| Si oui, quelles mesures pour se protéger ? | | | | | | | |
| (n=225). | | | | | | | |
| Mesures particulières | 37 | 86 | 127 | 84,7 | 17 | 53,1 | |
| Pas de mesures particulières | 5 | 11,7 | 16 | 10,7 | 10 | 31,2 | |
| Autres | 1 | 2,3 | 7 | 4,6 | 5 | 15,7 | |
| | | | | | F | P=0,004 | |

=rester à distance du malade

Parmi ceux de nos sujets qui avaient une mauvaise connaissance de la tuberculose et qui rendaient visite aux malades tuberculeux ; 46,9% noutilisaient aucune mesure de protection. La différence statistique était très significative P=0,004.

IV. Discussion

Les hommes ont représenté 74% de notre population détude avec un sexe ratio H/F de 2,84. Diarra [5] au Mali a également rapporté dans son étude en 2004 une prédominance masculine avec un sexe ratio de 2,5 dans la population générale de Bamako. Cette nette prédominance masculine dans notre étude pourrait séexpliquer de part par la réticence de certaines femmes vis-à-vis des enquêteurs et déautre part par le fait quéelles étaient occupées par les travaux ménagers au moment de léenquête.

La tranche donge de 24-29 ans était la plus représentée parmi les personnes enquêtées quel que soit le sexe soit 43%. Ce qui pourrait soexpliquer par le fait que lorquête soétait déroulée pendant la période des vacances scolaires et que la plupart des élèves et étudiants appartenaient à cette tranche donge. Diarra au Mali avait notifié 29% et 32,9% respectivement chez les hommes de 23-29 ans et chez les

femmes de 18-22 ans.

Plus de la majorité des enquêtés étaient scolarisés soit 95,1%. Nos résultats sont cependant supérieurs à ceux døAbdourhamane S. [6] au Mali et de Saidé [7] au Burkina-Faso qui ont rapporté respectivement 32,7% et 54,8% de sujets scolarisés dans leurs études.

Les medias radiophoniques ont été leur principale source døinformation dans 38% des cas. Ceci pourrait sæxpliquer par le fait que les stations døémission radiophonique sont très accessibles dans la ville de Ndjamena et aussi diffusées dans les langues locales. Au Mali, Diarra [5] a retrouvé la même prédominance de la radio diffusion comme principal moyen døinformation sur la tuberculose pour 45% de la population de Bamako. Cøest aussi le cas de Saidé au Burkina-Faso avec 67,3%, de Portero [8] aux Philippines avec 78,6%.

Cependant, 92,3% avaient une bonne connaissance sur le symptôme principale de la tuberculose quœst la toux et 99% savait que la tuberculose est contagieuse. DERIBEW et al. [9] en Ethiopie et Diarra [5] au Mali ont retrouvé respectivement 78,7% et 30,9% de connaissance sur le symptôme principal quœst la toux ; 100% et 83,7% de connaissance sur la contagiosité de la tuberculose.

La bonne intégration de ces signes importantes de la tuberculose dans notre étude dénoterait sans doute de løappellation de la tuberculose sous le nom de « maladie de la toux » dans divers dialectes du pays mais aussi de løeffort consenti par les différents programmes de lutte antituberculeuse à travers les activités de sensibilisation par le biais des médias, des affiches et par løorganisation des campagnes døéducation lors de la journée mondiale de lutte contre la tuberculose.

Toute fois, il existait une limitation des connaissances sur la cause de la tuberculose qui a été citée par Diarra [5] dans 10,6% des cas dans la population générale de Bamako en 2004. Cependant nos chiffres sont inférieurs à ceux de Marinac JS et al. [10] aux États-Unis en 1998 et de Morkve O. [11] en Tanzanie en 2000 qui ont rapporté respectivement 55% et 43,9% de connaissances sur la cause de la TB. Cæst ainsi que nous avons retrouvé certaines formes de rejet et de stigmatisation à lægard des tuberculeux. Ainsi 16,3% de nos sujets ne faisaient rien en compagnie des malades tuberculeux. Napon [12] au Burkina-Faso en 2010 avait fait ce même constat et a noté 12,5 % de cas de rejet des patients tuberculeux par leurs familles.

La population avait une connaissance insuffisante sur la tuberculose. En effet 67% avait une connaissance partielle, seules 19% avaient une connaissance bonne et 14% une mauvaise connaissance. Le constat général de limitation des connaissances sur la tuberculose a été également fait par Saidé au Burkina-Faso et Diallo et al. [13] au Mali.

Par ailleurs, nos résultats sont différents de ceux de H Zaher et al.[14] qui ont rapporté pour les catégories de connaissance « bonne », « moyenne », et « mauvaise » respectivement 37,5% ;38,3% et 24,2% en 1996 en Egypte et de Rita L. et al [15] qui ont retrouvé 66 % de bonne connaissance parmi les latino-américains en 2004.

Le faible niveau général de connaissance sur la tuberculose pourrait sœxpliquer par lønsuffisance dønformation sur la tuberculose mais aussi dans les centres de soin. Cette situation est confirmée par løtude de Ouedraogo menée au Burkina-Faso en 2008 et qui a constaté une méconnaissance de la politique de la lutte antituberculeuse des étudiants en médecine [16]. Ainsi une réforme de lønseignement de la tuberculose dans les écoles de formation afin de løndapter aux exigences immédiates du futur agent est souhaitable.

Le niveau de connaissance ne corrélait pas significativement (p=0,360) avec le niveau de scolarisation quoique 53,2% des sujets ayant une bonne connaissance de la tuberculose étaient des universitaires. Nos résultats sont différents de ceux constatés au Mali par Diarra [5], en Egypte par Zaher H et al. [14], au Kazakhstan par Almaz T et al. [17], aux philippines par Maria F et al [18] et au Tchad par Christophe Rapp et al. [21].

Dans notre étude, cela pourrait sœxpliquer par le fait que lænseignement de la tuberculose nœst pas inclus dans les curricula et les programmes nationaux tchadiens, excepté ceux des écoles de santé. Il en va de soi que le niveau de connaissance de la tuberculose chez nos sujets ne soit pas forcement influencé par le niveau de scolarisation.

Les formations sanitaires apparaissaient significativement chez 97,9% de ceux qui avaient une bonne connaissance de la tuberculose comme étant le premier choix de recours en cas døune toux prolongée tandis que 17,6% de ceux qui avaient une mauvaise connaissance pensaient que devant une toux de plus døun mois, le traitement traditionnel était aussi valable que le traitement moderne. Diarra [5] au Mali a rapporté pour les catégories de connaissance « bonne » et « mauvaise » respectivement 95,1% de recours aux formations sanitaires et 31% de recours à løhôpital et/ou au tradithérapeute en cas de toux prolongée dans la population générale de Bamako en 2004.

Au Tchad la solidarité reste une valeur très importante. Ainsi parmi les répondants, 91% rendaient visite aux malades tuberculeux.

Quel que soit leur niveau de connaissance de la tuberculose, 80% de ceux-ci utilisaient des mesures particulières de protection tel que se protéger la bouche et les narines et/ou apprendre aux malades les bonnes manières de tousser par contre 14% nøutilisaient pas ces mesures particulières et 6% se tenaient à distance des malades lors des visites.

Aussi notre étude a révélé pour les catégories de connaissance « bonne », « partielle » et « mauvaise » respectivement 11,7%; 10,7 et 31,2% les proportions de ceux qui nøutilisaient pas des mesures particulières de protection pendant les visites. Au Mali Diarra [5] a rapporté respectivement 14,8%; 30,8% et 57,1% de ceux-ci dans la population générale de Bamako.

Ces lacunes dans la protection en matière de tuberculose chez certains sujets de notre étude pourraient sœxpliquer par le laxisme du personnel soignant qui ne sensibilise pas les visiteurs des malades à lœutilisation des masques de protection. Pour pallier à cela, le port des masques de protection adaptés devrait être rendu obligatoire à tous les visiteurs, aidants naturels et malades de la tuberculose.

Conclusion

Notre étude qui a porté sur 246 répondants pour les questionnaires individuels et 50 sujets pour les entretiens dirigés de groupe a noté un âge relativement jeune, avec une prédominance masculine.

Elle a permis de constater que la population générale du septième Arrondissement de Ndjamena avait une connaissance insuffisante sur la tuberculose. Les lacunes, notées sur la bonne connaissance de la maladie ont intéressé plusieurs domaines importants de la maladie comme sa cause, ses modes de contamination, les exigences de son traitement, sa relation avec le VIH/SIDA. Aussi, lœtude a mis en exergue des attitudes péjoratives sur la tuberculose, associées à certaines formes de stigmatisation, dont le rejet du malade, qui étaient entretenues par certains sujets.

Cependant, on a noté une bonne connaissance de la symptomatologie de la tuberculose, de sa contagiosité, de sa curabilité et de sa létalité.

La radiodiffusion et løhôpital ont été les principales sources døinformation de la population, et cøst surtout les facteurs socio-éducatifs dans lesquels étaient classés les ménages qui ont influencé de manière importante les connaissances sur la maladie.

Bibliographie

- 1. BOUVENOT G., DEVULDER B., GUILLEVIN L., QUENEAU P. Pathologie Médicale Pneumologie; 1:144-61.
- 2. PROGRAMME NATIONAL DE LUTTE CONTRE LA TUBERCULOSE DU TCHAD. Rapport Annuel døactivités 2013.Ndjamena : ministère de la santé publique/République du Tchad ; 2013.
- 3. O.M.S.Le traitement de la tuberculose : Principes à løintention des programmes nationaux. Genève : WHO/CDS/TB/2003.313.
- 4. PICHARD E., MINTA D., Maladies infectieuses en Afrique. Brochure 2000; 1:111-20.
- 5. DIARRA B. Etude des Connaissances, Attitudes et Pratiques Comportementales de la Population Générale de Bamako face à la tuberculose [Thèse de Méd]. Bamako : FMPOS Université de Bamako ; 2004. 111p.
- 6. ABDOURHAMANE S. Attitudes, Pratiques Comportementales des Membres de la Famille face aux malades tuberculeux et Connaissance générale de la population de Koulikoro [Thèse de Med]. Bamako: FMPOS, Université de Bamako, 2008. 65p.
- 7. SAIDE Y. Etude des Connaissances, Croyances et Pratiques sur la tuberculose dans léentourage non médical des malades tuberculeux dans la ville de Ouagadougou [Thèse de Med] .Ouagadougou : Université de Ouagadougou ; 2012. 96p.
- 8. PORTERO NAVIO JL, RUBIO YUSTE M, PASICATAN M A.Socio-economic determinants of knowledge and attitudes about tuberculosis among the general population of Metro Manila, phillippines.Int J Tuberc Lung Dis 2002; 6:301-6.
- 9. DERIBEW A, ABEBE G, APERS L, JIRA C, TESFAYE M, SHIFAJ, ABDISA A, WOLDEMICHAEL K, DERIBIE F, BEZABIH M, ASEFFA A, COLEBUNDERS R. Prejudice and misconceptions about tuberculosis and HIV in rural and urban communities in Ethiopia: a challenge for the TB/HIV control program. *Deribew et al. BMC Public Health 2010; 10:400.*
- 10. MARINAC J S, WILLSIE S K, MCBRIDE D, HAMBURGER S C.Knowledge of tuberculosis in high-risk populations:survey of inner city minorities. Int J Tuberc Lung Dis1998; 2: 804-816.
- 11. MORKVE O. Knowledge of disease and treatment among tuberculosis patients in Mwanza, Tanzania".Int J Tuberc Lung Dis 2000; 4(11): 1041-1046.
- 12. NAPON S. Causes et circonstances favorisantes de la survenue des cas chroniques de tuberculose pris en charge dans le service de pneumo-phtisiologie du centre hospitalier universitaire Yalgado Ouédraogo [Thèse de Méd.] Ouagadougou : Université de Ouagadougou ; 2010. 104p.

13. DIALLO S, DIARRA B, DIOP S, TOLOBA Y, BERTHE F, SISSOKO B, GOMEZ P, MøBAYE O, KEITA B. Connaissance de la population générale de Bamako sur la tuberculose. *Mali medical 2009 tome XXIV N°1*.

- 14. ZAHER H, MOKTAR A, SHOUMAN A .The meaning of tuberculosis among community members in two Egyptian governorates 1996. [En ligne] Septembre 1999 [consulté le 12 novembre 2015] consultable à løURL: http://www;emro.who.int/Stb/egypt/Research.htm
- 15. RITA L. AILINGER .Tuberculosis knowledge among Latino-immigrants Public health and the environment. *Abstract* 85454, november 2004.
- 16. OUEDRAOGO SM, KOANDA S, OUEDRAOGO G, BADOUM G, DEMBELE SM, ACHI H V, BONCOUNGOU K, BAMBARA M. Etude des connaissances des étudiants en médecine sur la lutte antituberculeuse au Burkina-Faso. Science de la santé, Science technique. Janvier-décembre 2009; 32:1-2.
- 17. ALMAZ T. SHARMAN AND DINA ABITAYENA. Knowledge of tuberculosis in Kazakhstan. [En ligne]

- 18. MARIA FIDELIS C. MANALO, ALEJANDRO V. PINEDA AND JAIME C. MONTAYA. Knowledge, Attitude and practices for tuberculosis among Filipino familyphysicians: Comparative analysis by practice setting and location. [En ligne] Juin 1998 [consulté le 12 novembre 2015] consultable à løURL: http://www.psmid.org.ph/vol27num1topic2.pdf
- 19. KOLIO M, OUMAR A, NOEL D, CHRISTIAN M, CHRISTOPHE RAPP. Connaissance, attitudes et pratiques de la population face à la tuberculose au Tchad : enquête en population générale dans le district sanitaire de N'Djamena-Sud. [En ligne] Novembre 2013 [consulté le 12 novembre 2015] consultable à løURL: https://Spe-smanlf-2013.Sciencesconf.org/23983.

INSTRUCTIONS AUX AUTEURS

La Revue Scientifique du Tchad (RST) est un espace de publications destiné à promouvoir et à vulgariser les travaux de recherche. Elle est organisée selon les champs disciplinaires suivants :

Série A - Lettres et Sciences Humaines ;

Série B - Sciences Juridiques, Economiques et de Gestion;

Série C - Sciences et Techniques ;

Série D - Sciences de la Vie, de la Terre et de la Santé.

Les contributions publiées par la Revue Scientifique du Tchad (RST) représentent léopinion des auteurs et non celle du comité de rédaction. Tous les auteurs sont considérés comme responsables de la totalité du contenu de leurs contributions.

La soumission døun manuscrit à la Revue Scientifique du Tchad (RST) implique que les travaux qui y sont rapportés nøont jamais été publiés auparavant, et sont pas soumis concomitamment pour une publication dans une autre revue et quøune fois acceptés, ne seront plus publiés nulle part ailleurs sous la même langue ou dans une autre langue sans le consentement de la RST.

SOUMISSION

Les manuscrits à publier dans un champ disciplinaire sont soumis à l'adresse suivante :

Monsieur le Directeur de Publication de la Revue Scientifique du Tchad, Centre National døAppui à la Recherche, NøDjaména, Tchad. E-mail : cnar_tchad@yahoo.fr

Ils doivent comporter les adresses postale et électronique, les numéros de téléphone de l'auteur à qui doivent être adressées les correspondances.

Les manuscrits soumis à la Revue Scientifique du Tchad doivent impérativement respecter les indications ci-dessous.

LANGUE DE PUBLICATION

La RST publie des articles rédigés en français, en arabe ou en anglais. Cependant, le titre, le résumé et les mots-clés doivent être donnés dans deux langues.

Dans tous les cas, le résumé en anglais reste exigé pour tout manuscrit soumis.

PRESENTATION DU MANUSCRIT

Le manuscrit, les tableaux et figures doivent être fournis sous forme électronique et sous version imprimée en 2 exemplaires. La forme électronique comprend un fichier pour le texte saisi sous Word et un ou plusieurs fichiers pour les illustrations.

Pour les séries A et B, le manuscrit imprimé sur du papier blanc A4 (21x 29,7cm) ne doit pas dépasser **25 pages dactylographiées**, références et figures comprises.

Pour les séries C et D, le manuscrit imprimé sur du papier blanc A4 (21x 29,7cm) ne doit pas dépasser **10 pages dactylographiées**, références et figures comprises.

Le texte doit être écrit en Times New Roman, caractère 12, en interligne 1,5 avec une marge de 4 cm. Le manuscrit doit être présenté sous des sections suivantes, étant entendu que certaines peuvent être regroupées (matériel et méthodes, résultats et discussion).

Il søagit de : titre du travail, résumé, introduction, matériel, méthode, résultats, discussion, conclusion, remerciements et références bibliographiques.

Page de titre

La première page doit mentionner uniquement le titre de løarticle, les noms des auteurs, leur institution døaffiliation et leurs adresses complètes (boîte postale, téléphone, E-mail). Le nom et løadresse de løauteur à qui les correspondances seront adressées, sont marqués døun astérisque.

Résumé et mots clés

Le résumé ne doit pas excéder 250 ó 300 mots (15 lignes), en français ou en arabe, et en anglais. Les mots clés, au maximum 8, traduits également dans løune des deux langues et en anglais, doivent figurer à la suite du résumé.

Introduction

Løintroduction doit fournir suffisamment døinformations de base situant le contexte dans lequel le travail a été entrepris. Elle doit permettre au lecteur de juger de la rationalité du travail et døévaluer les résultats acquis.

Matériel

Il søagit de donner les détails sur løcchantillon (date et lieu de løcchantillonnage, quantitéí) et les types døappareils utilisés pour les mesures.

Méthode

Elle doit être consacrée à donner des informations suffisantes permettant de reproduire les travaux décrits. Les méthodes communément utilisées sont décrites succinctement. Quant aux méthodes nouvelles, elles feront løbjet døune description détaillée.

Résultats

Les résultats expérimentaux doivent être présentés sous forme de texte, de tableau ou de figure, étant entendu quœune même donnée ne peut lœêtre de façon répétitive sous deux formes ou trois.

Discussion

La discussion doit porter sur l\(\alpha\) nalyse et l\(\alpha\) interprétation des r\(\epsilon\) sultats, \(\epsilon\) établir les relations entre les r\(\epsilon\) sultats obtenus et les travaux d\(\epsilon\) publi\(\epsilon\) soulever des probl\(\epsilon\) mes tels que les conflits des id\(\epsilon\) es donn\(\epsilon\) es donn\(\epsilon\) es recherches futures devra \(\epsilon\) tre mentionn\(\epsilon\) es recherches futures devra \(\epsilon\) et mentionn\(\epsilon\) es recherches

Remerciements

Les remerciements éventuels au personnel døassistance ou à des supports financiers devront être en terme concis.

Références

Les références, limitées aux auteurs cités doivent être numérotées dans løordre de leur apparition dans le texte et appelées par leur numéro. Les numéros døappel doivent figurer dans le texte entre crochets, séparés par un tiret quand il søagit de références consécutives, par exemple [1-4], et par des virgules quand il søagit de références non consécutives: [2, 8, 13]. A titre indicatif:

a) Pour les articles et synthèses de périodiques classiques

Noms des auteurs suivis des initiales des prénoms, année de parution, titre du travail dans la langue originelle, nom du périodique, volume ou tome, première et dernière page de løarticle en respectant les polices de caractères de løexemple 1:

Mbailaou Mb, Mahmout Y., Tarkodjiel M., Bessière J-M. and Delobel B., 2005. Constituents of fermented *Cassia obtusifolia* leaves, a traditional food from Chad, African Journal of Biotechnology. 4(10), 1080-1083.

b) Pour les ouvrages

Noms des auteurs suivis des initiales des prénoms, année de parution, titre de løouvrage, si possible dans la langue originelle, maison døédition (en précisant le tome ou løédition), nom de la ville et du pays de la maison døédition, nombre total de pages.

Exemple 2:

Chwarts D., 1985. Méthodes statistiques à løusage des médecins et des biologistes. 3^{ème} éd., Flammarion Médecine Sciences, Paris VI, 318p.

c) Pour les chapitres déouvrage

Noms des auteurs du chapitre, année de parution, titre de løouvrage (en précisant løauteur de løouvrage et éventuellement le tome ou løédition), noms de la ville et du pays de la maison døédition, les premières et dernière pages.

Exemple 3:

Aké A.L., 1988. La diversité génétique des espèces végétales sous-exploitées døAfrique. In : **Attere F., Zedan H., Preeino P.** Crop genetic resources of Africa (Vol 1) Nairobi, Kenya : IBPGR/UNEP, pp. 53-88.

d) Pour les thèses et mémoires

Noms de lœuteur, année de présentation, titre du travail, noms de lœuniversité, de la ville et du pays, nombre de pages. Exemple 4 :

Nkounkou-Loumpangou, C., 2010. Les plantes utilisées dans le traitement de l'infertilité féminine: Inventaire, phytochimie et évaluation biologique. Thèse de Doctorat, Université Marien Ngouabi, Brazzaville, Congo. 147 pp.

Tableaux, figures et photocopies

Les tableaux en chiffre romain (tableau I) et figures en chiffre arabe (figure 1) numérotés par ordre chronologique døapparition ne doivent pas faire double emploi avec le texte dans lequel ils seront obligatoirement appelés. Ils doivent être intelligibles sans le recours du texte. Les titres et les légendes sont placés en haut des tableaux et en bas des figures et des photos. Ils sont présentés et numérotés chacun sur une page séparée. Les photographies doivent être de bonne qualité pour permettre leur impression directe et présenter le copyright.

Abréviations, unités et symboles

Les contributions doivent comporter le minimum døabréviations. Seuls les termes acceptés internationalement peuvent être utilisés. Les unités doivent être celles du système international (SI).

PROCEDURE DE REVISION

Les manuscrits dépourvus des noms et adresses des auteurs sont soumis à løappréciation de deux référés spécialisés. Les auteurs reçoivent les commentaires écrits des référés. Pour des contributions acceptées, les auteurs doivent effectuer des révisions dans un délai nøexcédant pas une semaine et envoyer la version révisée sous Word sur support électronique.

En cas de rejet, des orientations sont données en vue døune bonne reprise.

EPREUVES DøMPRIMERIE

Les auteurs recevront, avant publication, des épreuves quøils doivent vérifier dans les délais indiqués. Aucune modification ne devra être apportée à ce stade de fabrication, où seules les corrections seront admises.