



*Revue Scientifique
du
Tchad*

Série B-janvier 2020

Editions Centre National de Recherche pour le Développement (CNRD)

PREFACE

En ce début d'année 2020, la Revue Scientifique du Tchad, série B paraît avec des thématiques axées en grande partie sur la santé humaine, la nutrition mais, aussi la technologie sécurisée «Blockchain». L'adhérence aux traitements antirétroviraux des patients à très faible nombre de lymphocytes T-CD4 (<50 cellules/mm³) à N'Djaména, Tchad. Les patients diagnostiqués avec un faible nombre de CD4 (<50 cellules/mm³), souvent multithérapés, sont confrontés à des problèmes d'observance. L'objectif de ce travail est d'évaluer l'observance aux traitements antirétroviraux (TARV) de ces patients dans le service de maladies infectieuses de l'Hôpital Général de Référence Nationale de N'Djaména.

La prévalence et facteurs associés à l'insuffisance rénale aiguë au cours de la gravidité-puerpéralité à Parakou au Bénin. L'insuffisance rénale aiguë (IRA) qui survient au cours de la grossesse fait partie des complications graves mettant en jeu le pronostic vital de la mère et de l'enfant. L'objectif de cette étude était de déterminer la prévalence et les facteurs associés à l'insuffisance rénale aiguë au cours de la grossesse et dans les suites de couche à Parakou en 2016.

Les motifs de saisies de viandes rencontrées à l'abattoir frigorifique de Farcha (N'Djaména/Tchad). Les DAOA constituent une source principale des protéines au sein de la population tchadienne en général et celle de la ville de N'Djaména en particulier. La présente étude a été réalisée de juillet à octobre 2016 et avait pour objet, d'identifier les principales causes des saisies des carcasses et des abats dans les abattoirs de la ville de N'Djaména. 4 espèces animales ont fait l'objet de notre étude (Bovine, Ovine, Caprine et Cameline).

L'efficacité et tolérance de l'ARTESIANE supposé* (Dafra PHARMA) dans le traitement du paludisme grave chez les enfants de 6-59 mois dans une zone de forte transmission palustre, en milieu rural, à Maïngara au Tchad. L'administration parentérale de la quinine est incorrecte et astreignante pour le personnel de santé et pour le patient, surtout en zones rurales. L'objectif de ce travail est d'évaluer l'efficacité et la tolérance de l'ARTESIANE supposé* (Dafra PHARMA) au cours du paludisme grave à *Plasmodium falciparum*, confirmé biologiquement chez les enfants.

Le profil épidémiologique, diagnostique et évolutif de l'hypertension artérielle de l'enfant en milieu hospitalier à N'Djaména (Tchad). Il s'agit d'une étude prospective descriptive et analytique portée sur 42 enfants hypertendus sur une période de 12 mois dans le service de pédiatrie de l'hôpital la Mère et de l'Enfant (HME) et l'unité d'hémodialyse de l'hôpital Général de Référence Nationale (HGRN).

L'état des connaissances des tradipraticiens de santé de la ville de N'Djaména sur l'hypertension artérielle. L'hypertension artérielle est un problème de santé publique. Par ailleurs, 80% des populations africaines font recours à la médecine traditionnelle. Notre étude avait pour objectif de déterminer les connaissances des tradipraticiens de santé de la ville de N'Djaména sur l'hypertension artérielle.

Le portage nasal de *Staphylococcus aureus* chez les patients des unités publiques de dialyse du Bénin. Le *Staphylococcus*, une coccobactérie gram positif, fait partie de la flore humaine et est responsable de plusieurs infections en particulier chez les hémodialysés. Cette étude nous montre la fréquence et la sensibilité de *Staphylococcus aureus* par portage nasal chez les hémodialysés des unités publiques d'épuration extra-rénale au Bénin en 2017.

L'approche innovante du processus d'authentification des diplômes basée sur une technologie sécurisée, fiable et hautement résiliente. La technologie Blockchain suscite un enthousiasme sans précédent dans le milieu de la recherche en raison de sa vaste gamme d'applications et des orientations imprévisibles qu'elle pourrait prendre. La chaîne de blocs est une technologie de stockage et de transmission poste à poste.

Nous profitons de l'occasion pour souhaiter une bonne et heureuse année 2020 aux membres de Comité de lecture ainsi qu'aux enseignants et chercheurs qui ont pour centre d'intérêt la Revue scientifique du Tchad.

Le Directeur de publication



Dr Baba Mallaye

SOMMAIRE

	Pages
01- Adhérence aux traitements antirétroviraux des patients à très faible nombre de lymphocytes T-CD4 (<50 cellules/mm³) à N'Djaména, Tchad	5 - 10
<i>Tchombou Houzinet Bertin, Chatté Adawaye, Abderrazzack Adoum Fouda, Oumaima Djarma, Titimbaye Thiery, Bandal Guirguidang et Kaimba Ouadjonret.</i>	
02- Prévalence et facteurs associés à l'insuffisance rénale aigue au cours de la gravidopuerpéralité à Parakou au Bénin	11 - 16
<i>S. AHOUI, N.F.M. HOUNKPONOU AHOINGNAN, Z. M. MOUSSA TONDI, M. VODOUHE, G. MAHAMAT ABDERRAMAN, B.A.L. BANKOLE, E ETEKA, G.W.A GUEDJO, AYAHOINGNAN, GBEVO S., A.A.A. OBOSSOU et K. SALIFOU.</i>	
03- Motifs de saisies de viandes rencontrées à l'abattoir frigorifique de Farcha (N'Djaména/Tchad)	17- 35
<i>Abdelsalam Adoum DOUTOUM, Abdoulaye SAKHAÏROUN, Djamalladine Mahamat DOUNGOUS, Ali Ahamat HAMID, Abdelsalam TIDJANI, Alhadj Nazal MARKHOUS, Roumane MOUKHTAR, Malang SEYDI, et Balla Abdourahamane.</i>	
04- Efficacité et tolérance de l'ARTESIANE supposé* (Dafra PHARMA) dans le traitement du paludisme grave chez les enfants de 6-59 mois dans une zone de forte transmission palustre, en milieu rural, à Maïngara, Tchad	36 - 43
<i>Tchombou Houzinet Bertin, Chatté Adawaye, Abderrazzack Adoum Fouda, Madjirebaye M, Ngaradoumadji Yves et Oumaima Djarma.</i>	
05- Profil épidémiologique, diagnostique et évolutif de l'hypertension artérielle de l'enfant en milieu hospitalier à N'Djaména (Tchad)	44 - 52
<i>Madjirangar Natirngar, Silé Souam Nguélé, Adam Ahamat Ali, Ibrahim Ahmat, Bekoutou Amngar et Mouanodji Mbaissouroum.</i>	
06- Etat des connaissances des tradipraticiens de santé de la ville de N'Djaména sur l'hypertension artérielle	53 -78
<i>Madjirangar Natirngar, Brahim Boy Otchom, Adam Ahmat Ali, Eric Nguemadjibaye et Bekoutou Amngar.</i>	
07- Portage nasal de <i>staphylococcus aureus</i> chez les patients des unités publiques de dialyse du Bénin : fréquence et sensibilité à l'antibiotique	59 - 64
<i>Séraphin AHOUI, Zeinabou Maïga MOUSSA TONDI, Jacques VIGAN, Bruno Léopold AGBOTON, Lydie Hermine MONGADJI, Guillaume MAHAMAT ABDERRAMAN, Amidou ADJAMOU, Grâce Wyllyiam Arthur GUEDJO, E ETEKA et Dramane GADO.</i>	
08- Approche innovante du processus d'authentification des diplômes basée sur une technologie sécurisée, fiable et hautement résiliente	65 - 74
<i>Daouda Ahmat, Mahamat Borgou Hassan, ADOUM Youssouf et Mahamat ABDOUNA.</i>	

Adhérence aux traitements antirétroviraux des patients à très faible nombre de lymphocytes T-CD4 (<50 cellules/mm³) à N'Djaména, Tchad.

Tchombou Houzinet Bertin^{1*}, Chatté Adawaye², Abderrazzack Adoum Fouda³, Oumaima Djarma⁵, Titimbaye Thiery¹, Bandal Guirguidang¹, Kaimba Ouadjonret¹.

¹Université de N'djaména, Faculté des sciences de la santé humaine, N'Djaména;

²Institut National Supérieur des Sciences et Techniques d'Abéché, Abéché-Tchad;

³Université Toumaï, N'djaména-Tchad;

⁴Hôpital de Maïngara, Sarh-Tchad;

⁵Ministère de la santé publique, Tchad.

*Correspondance : Dr Bertin Houzinet Tchombou mailto : tchombouhzb@yahoo.fr

Résumé

Introduction : Les patients diagnostiqués avec un faible nombre de CD4 (<50 cellules/mm³), souvent multithérapés, sont confrontés à des problèmes d'observance. L'objectif de ce travail est d'évaluer l'observance aux traitements antirétroviraux (TARV) de ces patients dans le service de maladies infectieuses de l'Hôpital Général à N'Djaména.

Méthodologie : il s'agit d'une étude prospective, chez des patients Vih1+, ≥15 ans, mis sous TARV en janvier 2007 et suivis 24 mois. Deux groupes (G) sont constitués : G1 [n=41 (89,1%) ; homme=25; âge médian=34 ans; scolarisés=92,7%; CD4<50/mm³; CD4 moyen=18,7/mm³; 2INTI+1INNRTI=95,2%] et G2 [n= 82; homme=50; âge médian=32 ans; scolarisés=82,1%; CD4 200-350/mm³; CD4 moyen=242,6/mm³]. Un appariement est réalisé sur le sexe, les tranches d'âge, les TARV. Un examen clinique et une évaluation de l'observance selon la classification de l'OMS, sur le déclaratif des patients et le décompte des comprimés restants sont réalisés tous les mois. Sont considérés comme non observant, les patients à observance moyenne ou médiocre. Au cours du 1^{er} trimestre de suivi, 2 décès et 8 perdus de vue sont observés dans le G2. Dans le G1, 11 patients sont décédés. Les données sociodémographiques, cliniques, biologiques, thérapeutiques et évolutives sont analysées en utilisant les tests statistiques usuels sur Epi-info.

Résultats : L'observance au TARV est bonne à M3, M6, M12 et M24 respectivement chez 22/31; 25/31; 28/31 et 28/30 patients dans le G1; et 40/72; 46/72; 65/72 et 63/72 dans le G2 (p=0,1; p=0,09; p=0,6; p=0,3). Les principales causes de non observance au cours des 24 mois de suivi sont dans le G1 : absence de médecin (n=6), effets secondaires des ARV (n=3), absence d'accompagnant (n=3), manque de moyens financiers pour le déplacement (n=3) ; et dans le G2 : emballement par les activités (n=19), effets secondaires des ARV (n=15), ruptures de stock d'ARV (n=14) et voyages (n=12). Un abandon pour le traitement traditionnel est noté dans le G1, et 2 cas de croyance en la guérison dans le G2.

Conclusion : L'observance aux TARV des patients à faible nombre de CD4 est satisfaisante.

Mots clés : Observance-Traitement antirétroviral-Faible taux de CD4-CD4<50-VIH1.

Abstract

The objective of this prospective study conducted in Department of infectious diseases/National hospital, Ndjamenana, is to value adherence of 24 months-follow-up of HIV1-patients aged ≥15 yrs, under HAART in 2007 January. Two group (G) were set up: G1 (n=41 [89.1%]; Male=25; median age=34 yrs; educated-patients=92.7%; CD4 cells count<50/mm³; average rate of CD4 cells count=18.7/mm³; 2NRTIs+1INNRTI=95.2%) and G2 (n= 82; Male=50; median age=32yrs; non educated-patients=82.1%; CD4 cells count 200-350/mm³; average rate of CD4 cell count=242.6/mm³).

A matching was achieved on sex, age, ART regimens. Patients were reviewed every month for clinical examination and adherence's assessment according to WHO criteria, on their declarative and counting of remaining tablets. Non-observing patients are patients with a medium or poor observance. During the 1st quarter of monitoring, 2 deaths and 8 lost of view are observed in G2. In G1, eleven patients were dead. Data were analyzed with Epi-Info software. Observance to ART is good at M3, M6, M12 and M24 respectively among 22/31; 25/31; 26/29 and 28/30 patients in G1; and 40/72; 46/72; 65/72 and 63/72 in the G2 ($p=0.1$; $p=0.09$; $p=0.6$; $p=0.3$). The main causes of non-adherence during the 24 months follow-up were: lack of Doctor ($n=6$ in G1), ART side effects ($n=3$ in G1 and $n=15$ in G2), lack of accompanying ($n=3$ in G1), lack of financial means for travel ($n=3$ in G1); racing by activities ($n=19$ in G2), breaks of ARV stock ($n=14$ in G2) and travel ($n=12$ in G2). Abandonment for traditional treatment is noted in G1, and 2 cases of belief in the healing in G2. In conclusion, adherence to HAART of patients with CD4 low number is satisfactory.

Key words: Antiretroviral treatment adherence-ART-Low CD4 cell count-CD4 cell count<50-HIV1.

Introduction

Au Tchad, on continue encore d'observer des patients à très faible nombre de lymphocytes T-CD4 au primo-diagnostic de l'infection par le Vih. La prévalence nationale de l'infection est de 3,3% (BANDOU MAL et Coll. 2005), et environ 32 000 personnes vivant avec le Vih (PVVIH) ont eu accès à la trithérapie antirétrovirale (TARV) jusqu'en fin 2010[MSP, 2010]. EN 2015, cette prévalence a diminué pour atteindre 1,6 dans la population générale (EDS 2014-2015). En l'absence d'un traitement radical, cette multithérapie permet une restauration immunitaire, avec une espérance de vie allongée chez les patients dont le nombre de lymphocytes T-CD4 initial est inférieur à 50 éléments/mm³ (APOLONIO et Coll. 1995).

Il est actuellement admis que l'observance au TARV est un élément essentiel au succès de la trithérapie et peut permettre d'anticiper l'échec thérapeutique (BANGSTERG et Coll. 2001); (WOOD et Coll. 2004; SEYLER, 2008). Cet outil de monitoring que constitue l'observance ne doit pas être négligé en Afrique (SEYLER, 2008; NACHEGA et Coll. 2006), plus particulièrement dans le contexte tchadien de travail où bien souvent il est difficile de réaliser une charge virale plasmatique et parfois même une numération de lymphocytes T-CD4.

Chez les patients à faible nombre de lymphocytes T-CD4, la question de l'observance est plus accrue en raison de nombreux traitements concomitants. Au Tchad, aucun travail ne s'est penché sur l'observance aux TARV de ces patients qui pourtant constituent une proportion non négligeable des patients sous TARV. L'objectif de ce travail a été d'évaluer l'observance aux TARV de ces patients à N'Djaména.

I- Patients et méthodes

Cette étude prospective, comparative, portant sur l'observance des patients Vih1+ a été réalisée dans le service de maladies infectieuses de l'Hôpital Général de N'Djaména. L'étude a porté sur 123 patients, âgés de 15 ans ou plus, mis sous TARV en janvier 2007 et suivis 24 mois. Deux groupes ont été constitués. Le groupe 1 (groupe « patients ») a été constitué de sujets à très faible nombre de lymphocytes T-CD4 (<50 éléments/mm³) au moment de l'initiation du TARV, soit 41 patients. Le groupe 2 ou groupe « témoins » a été composé de patients mis sous TARV pendant la même période, avec un nombre de lymphocytes T-CD4 entre 200-350, soit 82 « témoins » (2n). Un appariement a été réalisé sur le sexe, les tranches d'âge et les régimes thérapeutiques ARV. Les patients ont été revus tous les mois.

A chaque contact, il a été réalisé un examen clinique et une évaluation de l'observance sur le déclaratif des patients (entretien direct en vis-à-vis) et le décompte des comprimés restant. Le bilan biologique de suivi n'a pas été pris en compte pour cette étude. L'observance a été catégorisée selon la classification de l'OMS (OMS, 2004): observance bonne (prise correcte >95%); moyenne (prise correcte de 85-94%); médiocre (prise correcte <85%). Nous avons considéré comme non observant, les patients ayant une observance moyenne ou médiocre. Au cours du premier trimestre de suivi, deux « témoins » sont décédés, et huit autres perdus de vue. Dans le groupe « patients » (groupe 1), onze patients sont décédés. Les données sociodémographiques, cliniques, biologiques, thérapeutiques et évolutives ont été recueillies sur une fiche de suivi standardisée. L'analyse utilisant les tests statistiques usuels, a été réalisée sur Epi-info, avec un seuil de significativité de $p < 5\%$.

II- Résultats

II.1. Caractéristiques de la population d'étude

- Groupe 1

Le groupe 1 comportait 25 hommes et 16 femmes. L'âge moyen à l'inclusion a été de $34,6 \pm 7,3$ ans. Trente-huit patients ont été scolarisés dont 10 du niveau supérieur, 26 au niveau secondaire et 2 du niveau primaire. Les occupations ont été dominées par les femmes au foyer (24,3%). Le nombre moyen de lymphocytes T-CD4 au début du TARV a été de $18,7 \pm 12,9$ [2-42] éléments/ mm^3 (Tableau I); 33 patients sont au stade C3 du CDC (1993); et 8 au stade B3. Le régime thérapeutique le plus prescrit a été lamivudine+stavudine+névirapine (70,7%, $n=29$), suivi des régimes zidovudine+lamivudine+éfavirenz (12,1%, $n=5$), lamivudine+stavudine+éfavirenz (7,3%, $n=3$), lamivudine+stavudine+indinavir (4,8%, $n=2$); zidovudine+lamivudine+névirapine (4,8%, $n=2$).

- Groupe 2

Les « témoins » sont alphabétisés dans 82,1% des cas ; l'âge médian a été de 32 ans. Leur nombre moyen de lymphocytes T-CD4 a été de $242,6 \pm 0,8$ éléments/ mm^3 (Tableau I).

II.2. Observance au TARV

L'observance au TARV a été bonne dans le groupe 1 à M3, M6, M12 et M24 respectivement chez 22/31; 25/31; 28/31 et 28/30 patients. Dans le groupe 2, on trouve respectivement : 40/72; 46/72; 65/72 et 63/72. Le tableau II rapporte l'observance comparative non significative des patients à très faible nombre de lymphocytes T-CD4 versus témoins à ces différentes périodes.

Tableau I : Caractéristiques des patients de l'étude.

Caractéristiques		GROUPE 1	GROUPE 2
Effectif initial		41	82
Sexe	Masculin	25	50
	Féminin	16	32
Age médian		34	32
Alphabétisés		92,7%	82,1%
Moyenne CD4 (/mm ³)		$18,7 \pm 12,9$	$242,6 \pm 0,8$
Perte de vue		0	8
Décès		11	2

Tableau II : Observance au TARV à M3, M6, M12 et M24 des patients à faible nombre de lymphocytes T-CD4 (<50/mm³) à l'initiation du TARV vs témoins, N'Djaména, 2007.

Période (M=mois)	M3		M6		M12		M24		
Groupe (G)	G1 (n=31)	G2 (n=72)	G1 (n=31)	G2 (n=72)	G1 (n=31)	G2 (n=72)	G1 (n=30)	G2 (n=72)	
Observance	Bonne	22	40	25	46	28	65	28	63
	Mauvaise*	9	32	6	26	3	7	2	9
Test statistique	Khi ² =2,15		Khi ² =2,84		Khi ² Yates= 0,13		Khi ² Yates= 0,27		
	p=0,142		p=0,091		p Fisher = 0,651		p Fisher = 0,315		
	NS		NS		NS		NS		

(*). Observance mauvaise=observances moyenne et médiocre critères OMS.

Tableau III : Causes de mauvaises observances au TARV (observances moyenne et médiocre) des patients à nombre de lymphocytes T- CD4+<50/mm³ au début de leur TARV vs « témoins », N'Djaména, 2007.

Causes rapportées par les patients	Groupe (G)		Total
	G1	G2	
« Emballement par les activités »	0	19	19
« Effets secondaires des ARV »	3	12	15
« Rupture de stock ARV à la pharmacie »	1	13	14
« Voyage »	2	10	12
« Absence du Médecin »	6	0	6
« Simple oublié »	1	3	4
« Absence d'accompagnant pour aller chercher les ARV »	3	0	3
« Découragement, lassitude »	1	2	3
« Manque de moyen financier pour se rendre au centre »	3	0	3
« Croyance à la guérison »	0	2	2
« Sommeil »	0	1	1
« Abandon pour traitement traditionnel »	1	0	1

(*). G1=groupe 1 (« patients ») ; G2=groupe 2 (« témoins »).

III- Discussion

III.1. Profil des patients

Les patients inclus dans l'étude sont des adultes jeunes, mariés pour la plupart et de niveau d'études secondaires. On ne note ici aucune particularité. En effet, ces résultats reflètent les données du service (TCHOMBOU et Coll. 2007); nationales (MSP, 2008) et africaines, reconnaissant le Sida comme un fléau décimant principalement les adultes jeunes (MSP, 2008) L'occupation des patients retrouve les groupes classiques à plus grandes exposition (BANDOUMAL et Coll. 2005; TCHOMBOU et Coll. 2001).

Le ratio H/F est dans notre échantillon en faveur des hommes. Ce résultat renforce l'idée que les femmes sont plus soucieuses de leur état de santé que les hommes, d'où le constat du plus grand nombre d'homme arrivant à la PEC par les ARV tardivement, à un état d'immunodépression très avancé. Cependant, la population des personnes mises sous TARV, est largement féminine, non seulement dans le service, mais également au niveau national (MSP, 2008; TCHOMBOU et Coll. 2001; MSP, 2009).

Le régime thérapeutique des patients est le plus souvent la ligne névirapine+lamivudine+stavudine. Quelques arguments ont conduit le programme de lutte contre le Sida à retenir ce régime en première ligne et première intention : le faible coût et l'existence sous forme de générique; la présentation des comprimés en combinaison fixes; et le faible nombre de comprimés à prendre par jour, facilitant l'observance (MSP, 2006). Ces patients auraient pu bénéficier d'emblée d'une trithérapie ARV incluant d'emblée l'éfavirenz ou une antiprotéase boostée.

L'éfavirenz est d'introduction récente, et l'indinavir vu son coût très élevé n'est pas commandé en grande quantité. De plus le ritonavir n'est pas disponible. Le patient devait avaler six gélules d'indinavir par jour avec de nombreuses autres contraintes de repas, d'horaire de prises médicamenteuses et d'hydratation. L'observance s'en trouverait théoriquement réduite. Notre régime thérapeutique de première ligne comporte la stavudine. Conformément aux recommandations 2009 de l'OMS [OMS, 2009], cette molécule a été progressivement retirée, en raison de ses effets secondaires.

III.2. Observance au TARV

L'observance aux TARV des patients mis sous TARV avec un très faible nombre de lymphocytes T-CD4 ne diffère pas de celle des autres patients. Une attention particulière devra cependant être faite le premier semestre de mise en route du TARV. Les raisons de mauvaise observance ont été diverses. L'emballer les activités a été le plus déclaré. Ceci est à rapprocher des voyages. En effet, les patients vaquant à leurs occupations ou en voyage sautent de prise pour deux principales raisons : la peur de discrimination/stigmatisation ou l'absence de médicaments sur eux. La vulgarisation de piluliers permettant une prise discrète de médicaments pourrait améliorer l'observance dans ce cadre de figure. Une horloge sera également la bienvenue comme dans les cas peu fréquents de simples oublis ou de sommeil. Le manque d'aide, ou plus précisément d'accompagnement, est noté trois fois par des patients à un stade très avancé de l'immunodépression, qui ne pouvaient faire le déplacement vers le centre de dispensation. Actuellement aux cours des séances éducatives pré thérapeutiques, les patients sont encouragés à partager leur statut sérologique avec un confident qui pourra leur retirer les médicaments au Centre, en cas d'empêchement.

Trois cas de manque de moyen financier sont notés. Il s'agit en fait d'un manque de moyen financiers pour se rendre au Centre de prise en charge. Dans les études antérieures dans le pays et dans certains pays d'Afrique au Sud du Sahara, le facteur coût des ARV comme cause de non observance est signalé à de degrés divers (DESCLAUX et Coll. 2002). Ce facteur n'apparaît donc pas ici, du fait de la gratuité de la prise en charge des personnes vivant avec le VIH (incluant les médicaments pour infections opportunistes, les ARV et les examens complémentaires) en vigueur dans toute l'étendue du territoire national depuis avril 2007.

Trois cas de mauvaise observance liée à des signes de maladies sont notés. Souvent on assiste à des interruptions de TARV sans avis pour divers signes pathologiques. Cet aspect devra être suffisamment abordé lors des séances de conseils pré-thérapeutiques. La rupture de stock autrefois fréquente, n'est plus actuellement observée. En effet, des efforts consentis permettent entre autres une maîtrise meilleure des données épidémiologiques et des estimations de besoins en intrants Sida. A cela, il faut signaler la subvention financière croissante de l'Etat et des autres partenaires pour la lutte contre le Sida dans le pays.

La non disponibilité du personnel soignant pour raison de formation, d'arrêt de travail ou de mutations perturbe également le suivi correct des patients. Au Tchad, on note une grande mobilité du personnel de santé, en particulier les médecins pour mutations fréquentes de poste. Cela n'est pas de nature à favoriser la prise en charge correcte des patients, vu que les passations de service ne prennent pas forcément en compte la file active des patients suivis dans la structure de santé. Des recommandations ont été faites pour que les médecins prenant fonction assurent la continuité effective, sans déperdition, de la prise en charge de la file active des personnes vivant avec VIH de son Centre.

Les fausses idées sur la maladie persistent. En témoignent le découragement, l'abandon du TARV pour traitement traditionnel (renforcé par le discours convaincants des charlatans ou tradipraticiens) et la croyance en la guérison définitive en cas de (prompt) rétablissement. Un renforcement de sensibilisation s'impose dans le pays.

Conclusion

Ce travail réalisé dans le cadre d'un suivi habituel des patients, montre une observance des patients à très faible nombre de lymphocytes T-CD4 au primo-diagnostic comparable à celle des autres patients. Les résultats sont encourageants, preuve de la faisabilité de la prise en charge clinique de ces patients en pratique courante dans le pays.

Bibliographie

1. **APOLONIO EG, HOOVER DR, HE Y et al.** Prognostic factors in human immunodeficiency syndrome virus- positive patients with a CD4+ lymphocyte count<50/ μ l. J Infect Dis. 1995; 171: 829-36.
2. **BANDOUMAL O, KOSTELNGAR, TCHOBKREO B et DEOUDJE N.** Enquête nationale de séroprévalence du Tchad, 2005. N'djamena: INSEED 2005; 100p.
3. **BANGSTERG DR, PERRY S, CHARLEBOIS ED et al.** Non-adherence to highly active antiretroviral therapy predicts progression to AIDS. AIDS. 2001; 15: 1181-3.
4. **DESCLAUX L, LANIECE I, NDOYE I, TAVERNE Bet al.** L'observance des traitements antirétroviraux et ses déterminants. Analyse quantitative. Paris : Agence nationale de recherche sur le SIDA, 2002.
5. **MINISTERE DE LA SANTE PUBLIQUE.** Division du système d'information Sanitaire. Annuaire des statistiques sanitaires du Tchad. Tome A. Niveau national. N'djamena : DSIS; 2008.
6. **MINISTERE DE LA SANTE PUBLIQUE.** Division du système d'information Sanitaire. Annuaire des statistiques sanitaires du Tchad. Tome A. Niveau national. N'djamena : DSIS 2009.
7. **MINISTERE DE LA SANTE PUBLIQUE.** Programme National de Lutte contre le Sida. Guide national de prise en charge de l'infection à VIH. N'Djamena: PNLS; octobre 2006.
8. **MINISTERE DE LA SANTE PUBLIQUE.** Programme sectoriel de lutte contre le Sida et les infections sexuellement transmissibles (PSLS). Rapport d'activités. Année 2010. N'Djamena: MSP/PSLS 2010.
9. **NACHEGA JB, HISLOP M, DOWDY DW et al.** Adherence to highly active antiretroviral therapy assessed by pharmacy claims predicts survival in HIV-infected South African Adults. J Acquir Immune DeficSyndr. 2006; 43: 78-83.
10. **OMS.** Recommandations rapides. Traitement antirétroviral de l'infection à VIH chez l'adulte et l'adolescent. OMS: Genève; novembre 2009.
11. **OMS.** Soins chroniques du VIH par traitement antirétroviral. Traitement intégré des maladies de l'adolescent et de l'adulte. Genève : OMS ; novembre 2004.
12. **SEYLER C.** Suivi de l'observance pour anticiper l'échec virologique en Afrique. Transcriptases. 2008; 140: 10-2.
13. **TCHOMBOU HZB, AVOKSOUMA DA, MOUANODJI MB.** Coût de la prise en charge du Sida en hospitalisation classique à N'Djaména (Tchad). Bull liais doc OCEAC. 2001; 34 (3) : 21-4.
14. **TCHOMBOU HZB, MOUANODJI MB.** Profil épidémiologique, manifestations cliniques et évolution du Sida dans un service de maladies infectieuses à N'Djaména. Ann Univ Tchad. 2007; série C ; 2 : 104-13.
15. **WOOD E, HOGG R, YIP B et al.** The impact of adherence on CD4 cell count responses among HIV infected patients. J Acquir Immune DeficSyndr. 2004; 35: 261-8.

Prévalence et facteurs associés à l'insuffisance rénale aiguë au cours de la gravido-puerpéralité à Parakou au Bénin

S. AHOU¹, N.F.M. HOUNKPONOU AHOINGNAN², Z. M. MOUSSA TONDI³, M. VODOUHE², G. MAHAMAT ABDERRAMAN⁴, B.A.L. BANKOLE¹, E ETEKA¹, G.W.A GUEDJO¹, AYAHOUINGNAN¹, GBEVO S.¹, A.A.A. OBOSSOU², K. SALIFOU².

1. Département de Médecine et des spécialités médicales, Faculté de Médecine, Université de Parakou (Benin)

2. Département de la Mère et de l'Enfant, Faculté de Médecine, Université de Parakou, Benin

3. Service de Néphrologie Hémodialyse, Faculté des sciences de la santé Université Abdou Moumouni Niger, Niamey (Niger)

4. Service de Néphrologie-Dialyse de l'Hôpital de la Renaissance-Université de N'Djamena (Tchad)

Auteur correspondant : Dr Séraphin AHOU - Mail : serahoui@yahoo.fr

Résumé

Introduction : L'insuffisance rénale aiguë (IRA) qui survient au cours de la grossesse fait partie des complications graves mettant en jeu le pronostic vital de la mère et de l'enfant. L'objectif de notre étude était de déterminer la prévalence et les facteurs associés à l'insuffisance rénale aiguë au cours de la grossesse et dans les suites de couche à Parakou en 2016. **Patientes et méthodes :** Il s'agissait d'une étude transversale descriptive et analytique avec collecte prospective des données qui s'est déroulée du 1^{er} mars au 31 août 2016 dans 3 Centres de Santé, dans les maternités du Centre Hospitalo-universitaire Départementale Borgou/Alibori (CHUD/B) et de l'Hôpital d'Instruction des Armées (HIA). Les gestantes et les accouchées jusqu'à J41 du post-partum, venues en consultation avec la notion d'une fonction rénale antérieurement normale constituent la population d'étude.

Résultats: Sur 324 femmes enregistrées, 38 présentaient une insuffisance rénale aiguë avec des extrêmes de la clairance en créatininémie allant de 12,31 à 89,1 ml/mn soit une prévalence de 11,73 %. La tranche d'âge de 20-24 ans était notée dans 35,49 % des cas. Les femmes avaient un niveau d'étude secondaire (38,27 %), 42,28 % étaient des artisanes. Les facteurs associés à l'IRA étaient : la faible consommation de légumes (p=0,001), le terme de la grossesse (p=0,04), l'oligurie (p=0,02), l'état général selon l'OMS (p < 0,001), les signes de déshydratation extracellulaire (p=0,02), la fièvre (p=0,02), l'Hypertension Artérielle (p < 0,001) et la protéinurie (p < 0,001). **Conclusion:** L'IRA au cours de la gravido-puerpéralité est fréquente dans la commune de Parakou. Plusieurs facteurs sont associés à sa survenue. D'où la nécessité d'une attention particulière par le dépistage systématique dès la détection d'un de ces facteurs associés pour une prise en charge adéquate.

Mots clés : Insuffisance rénale aiguë, Grossesse, Facteurs associés, Bénin.

Abréviations : IRA : insuffisance rénale aiguë ; PAD : pression artérielle diastolique ; PAS : pression artérielle systolique.

Abstract

Background: Acute renal failure (ARI), which occurs during pregnancy, is one of the serious life-threatening complications of mother and child. The objective of study is to determine the prevalence and the factors associated with acute renal failure during pregnancy and in the puerperal period in Parakou in 2016. **Patients and methods:** This was a cross-sectional descriptive and analytical study with prospective data collection, which took place from March 1st to August 31st, 2016 in 3 health centers, in the maternities of Departmental and teaching Hospital of Borgou) and the Armed Forces Training Hospital. The pregnant and postpartum women up to day 41 in consultation with the notion of a previously normal renal function constitute the study population.

Results: Of the 324 registered women, 38 had acute Kidney injury with creatinine clearance extremes ranging from 12.31 to 89.1 ml / min, a prevalence of 11.73%. The age group of 20-24 years was noted in 35.49% of cases. Women with secondary education were 38.27% and 42.28% were artisan. Factors associated with the AKI were low vegetable consumption ($p = 0.001$), pregnancy ($p = 0.04$), oliguria ($p = 0$, ($p = 0.02$), fever ($p = 0.02$), arterial hypertension ($p < 0.001$), and Proteinuria ($p < 0.001$).

Conclusion: The acute kidney injury during the pregnant and postpartum is frequent in Parakou. Several factors are associated with its occurrence. Hence the need for special attention through systematic screening as soon as one of these factors is detected for proper management.

Keywords: Acute kidney injury, Pregnancy, Post-partum Associated Factors, Benin.

Introduction

L'IRA de la grossesse regroupe toutes les causes de dégradation aiguë de la fonction rénale entre le début et la fin de la grossesse [1]. L'IRA liée à la grossesse est une complication à haut risque responsable d'une importante morbidité [2]. D'après une étude menée au Maroc en 2011, la majorité des parturientes ont développé une IRA au cours du troisième trimestre [3]. Plusieurs facteurs sont incriminés dont la pré-éclampsie, qui constitue un facteur de risque à la fois cardiovasculaire et rénal avec le risque de développer une néphropathie secondaire [2]. Plusieurs autres facteurs pourraient être incriminés. C'est ce qui justifie l'intérêt de ce travail qui a pour objectif de déterminer la prévalence et les facteurs associés à l'IRA au cours de la grossesse et dans les suites de couches à Parakou au Bénin en 2016.

I- Patientes et Méthodes

Il s'agissait d'une étude transversale descriptive et analytique avec collecte prospective des données déroulée du 1er mars au 31 août 2016 dans 3 Centres de Santé (communal, Banikanni et Kpébié) et dans les maternités des Centres Hospitaliers et Universitaires de la commune de Parakou. Etaient incluses, les gestantes et les patientes ayant accouché de J1 à J41 avec la notion d'une fonction rénale antérieurement normale constituent la population d'étude. L'insuffisance rénale est dite aiguë était retenue selon les critères de Acute Kidney Injury Network (AKIN) avec une élévation de la créatininémie d'au moins 3mg/l ou $\geq 1,5 \times$ créat de base [4].

N'ont pas été incluses, toutes les gestantes présentant une insuffisance rénale chronique connue de durée supérieure à 3 mois dont le débit de filtration glomérulaire (DFG) est inférieur à 60ml/mn ; les gestantes et les patientes ayant accouché qui étaient hémodialysées ou incapables de parler. Toutes les patientes ayant refusé de participer à cette étude ont été exclues.

La taille de l'échantillon a été calculée selon la formule de Schwartz et estimée à 216 gestantes à partir de la prévalence de l'IRA associée à la grossesse de 15% retrouvée au Maroc [5]. L'échantillonnage a été fait par une technique de sondage aléatoire à deux degrés. La base était constituée de toutes les formations sanitaires publiques de la ville de Parakou en 2016. Le premier degré a consisté à sélectionner par sondage aléatoire simple sans remise cinq formations sanitaires publiques parmi les 10 à l'aide du module Epi Table (Epi 6). Les formations sanitaires publiques sélectionnées étaient HIA/Parakou, CHUD/Borgou, le centre de santé communal de Parakou (CSCom), le centre de santé (CS) de Kpébié et le Centre de santé (CS) de Banikanni. Ensuite le deuxième degré a concerné le recrutement exhaustif des femmes enceintes admises pendant la période d'étude. La variable dépendante était la présence ou non de l'IRA. Les variables indépendantes étaient sociodémographiques, cliniques, paracliniques, liées au comportement social, alimentaires. Les données de l'enquête ont été saisies, traitées et analysées à l'aide du logiciel Excel 2007 et du logiciel EPI info version 7. Le seuil de signification statistique est fixé $p < 0,05$.

II- Résultats

Sur 324 femmes enregistrées, 38 souffraient d'une insuffisance rénale aigüe soit une prévalence de 11,73 %. La tranche d'âge de 20 à 24 ans était la plus représentée dans 35,49 % des cas. Les femmes avaient le niveau d'étude secondaire dans 38,27 % des cas et artisanes dans 42,28% des cas. L'appartenance à la religion musulmane représentait 50,62 % des cas. Du point de vue matrimonial, 95,37% des patientes étaient mariées et 78,09 % appartenaient à une famille de type monogamique. Les antécédents étaient représentés par l'HTA dans 4,63% des cas. Les paucigestes représentaient 234 (72,22 %) et les paucipares de 133 (41,05%). Parmi les femmes, 66 (20,37%) patientes avaient eu des fausses couches et 45,99 % étaient déjà au 3^{ème} trimestre de grossesse. Parmi les 324 enquêtées, 109 (33,64%) consommaient des boissons alcoolisées ; 88 (27,16%) faisaient de l'automédication ; 190(58,64%) consommaient régulièrement des tisanes, 108 (43,52%) consommaient du sel avec un abus ; 141 (43,52%) consommaient des aliments trop sucrés et 110 (33,95%) consommaient des aliments trop gras. On notait que 191 patientes (58,95%), pratiquaient au moins une activité sportive en dehors de la période non gravide parmi laquelle la marche prédominait avec 168 patientes (86,39%). Il y avait 39,51% des patientes qui consommaient du bicarbonate.

Les nausées et vomissements étaient retrouvés chez 140 patientes (43,21%). On avait noté que respectivement 44,4% ; 18,32% (n=59) et 21,6% (n=70) des femmes avaient un bon état nutritionnel; des œdèmes de type rénal et des signes de déshydratation extracellulaire. Les urines étaient d'aspect clair dans 87,65 % des cas. A la bandelette urinaire, 28 femmes avaient au moins une protéinurie à une croix (+) soit 11,73%. L'hématurie était positive chez 2 femmes (0,62%). La nitriturie et la glycosurie étaient positives dans les urines respectivement chez 03 (00,93%) et 08 (02,47%) femmes. Les extrêmes de la créatininémie étaient de 5,11 et 54mg/l et celles de la clairance en créatininémie de 12,31 et 179 ml/mn. Les facteurs associés à l'IRA étaient: la consommation de légumes (p=0,001), le terme de la grossesse (p=0,04), l'oligurie (p=0,02), les vertiges (p=0,04), l'état général selon l'OMS (p < 0,001), les signes de déshydratation (p=0,02), la fièvre (p=0,02), l'HTA (p < 0,001) et la protéinurie (p < 0,001) (Tableau I).

Tableau I : Relation entre les données de l'enquête sociale et l'insuffisance rénale aigüe, Parakou 2016, (n=324)

	N	Insuffisance rénale aigüe		OR	IC _{95%}	p-value
		Oui	%			
Automédication						
Oui	88	05	05,68	0,37	[0,13-0,98]	0,03
Non	236	33	13,98	1		
Légume						
Oui	245	21	08,57	1		
Non	79	17	21,52	2,92	[1,45-5,88]	0,001

Oligurie						
Oui	95	17	17,89	2,15	[1,08-4,30]	0,02
Non	229	21	09,17	1		
Vertiges / flou visuel					[0,23-,00]	
Oui	142	11	07,75	0,48		0,04
Non	182	27	14,84	1		
Etat général selon l’OMS					[0,0-0,27]	
Bon						
Altéré	319	34	10,66	0,02		<0,001
Plis cutanés de déshydratation	05	04	80,00	1		
Oui					-	
Non	32	00	00,00		[1,47-20]	
Fièvre	292	38	13,01	-		0,02
Oui					[6,52-35]	
Non	10	04	40,00	5,49		0,02
HTA	314	34	10,83	1		
Oui						
Non	29	16	55,17	15,27		0,001
Protéinurie	295	22	07,46	1		
0	286	27	09,44	1	[3,84-30]	
+	17	00	00,00	-		
++		02	33,33	4,79		
+++		09	60,00	10,79		<0,001
	06					
	15					

III- Discussion

Il y avait 11,73% des patientes qui présentaient une IRA avec les extrêmes de la créatininémie allant de 12,51 à 54mg/l. Dans les pays développés, l'incidence de l'IRA pendant la grossesse n'était pas aussi fréquente et était passée de 1 sur 3000 grossesses à 1 sur 20.000 grossesses, avec une prévalence diminuant de 43% à 0,5% [1,6]. D'une façon générale, la qualité de l'accès aux soins et du suivi pendant la grossesse s'accompagne d'une diminution du nombre d'IRA compliquant la grossesse [7]. A l'inverse, l'incidence était plus élevée et continue d'être un problème majeur dans les pays en développement, comme le souligne les données de Alsuwaida et Coll. [8]. En Inde, la fréquence de l'IRA liée à la grossesse est passée de 15% en 1987 à 4,3% en 2009 [9]. La tranche d'âge la plus représentée était comprise entre 20 et 24 ans avec [16 et 45 ans]. Il s'agissait d'une population relativement jeune et active. Ces résultats sont comparables à ceux trouvés au Maroc dont l'âge moyen était de 29,03±6,3 ans avec [18 à 40 ans] [3]. Ces derniers résultats sont semblables à ceux retrouvés par Namrata et al (29±6 ans) [10]. Ce qui constitue au plan socio-économique, un facteur négatif pour la production et la rentabilité. La plupart des patientes appartenait au groupe socioculturel bariba/nagot et la majeure partie pratiquait la religion musulmane. Cela s'explique puisque notre étude s'est réalisée dans le nord Bénin, où ces ethnies et cette religion sont majoritaires. Il y avait 42,28% de patients qui étaient des artisanes. Cette description correspond aux caractéristiques de la population béninoise qui dans sa grande majorité est constituée de revendeuses, commerçantes artisanes etc. Parmi les patientes, 234 (72,22 %) étaient paucigestes et 133 (41,05%) étaient paucipares. Ejaz A. notait que 7,5% des patientes étaient primipares et 17,5% patientes étaient multipares au Pakistan en 2010 [8] tandis que 74% des patientes dans une étude menée par Ramzan et Coll. étaient des multipares [11]. Cependant, les primigestes prédominaient dans l'étude menée par Prakash et al, qui étaient à la recherche de l'hypertension artérielle pendant la grossesse [12].

L'âge n'est pas ressorti comme étant un facteur associé à l'IRA. Par contre au Pakistan, l'âge des patientes en IRA était plus élevé que celui des femmes qui ne l'avaient pas ; ainsi l'âge des patientes est associé à l'IRA mais pas de façon significative [10] Ce qui n'est pas le cas à Fès au Maroc où il était ressorti comme facteur significativement lié à une évolution défavorable ($p=0,01$) [3]. Dans notre étude, il n'existait aucune relation statistiquement significative entre la gestité et la parité et l'insuffisance rénale aiguë. Celik et al retrouvèrent que 70% de leurs patientes étaient multipares mais n'avait pas trouvé d'association significative entre la parité et l'insuffisance rénale aiguë [5]. De même, les primi gestes étaient prédominants dans l'étude menée par Mjehed et Coll. mais n'était pas significativement associées à l'IRA obstétricale [13]. Nous pensons que lorsque l'insuffisance rénale aiguë survient au cours de la grossesse, elle est plus fréquente chez les multipares [10].

On notait que 149 (46%) patientes étaient au dernier trimestre de leur grossesse. Le terme de la grossesse était significativement associé à l'IRA ($p = 0,04$). Dans notre étude, l'IRA était beaucoup plus observée au post partum (25,81%) et au cours du 3^{ème} trimestre (12,08%). Les femmes qui étaient en post partum courraient 3,03 fois plus le risque de présenter une insuffisance rénale aiguë que celles qui étaient au premier trimestre de leurs grossesse ($p=0,04$). Les mêmes résultats ont été observés au Maroc où l'IRA était apparue fréquemment au cours du 3^{ème} trimestre (61%) et dans le post-partum (22%) [3]. Au Pakistan, la majorité des IRA observées survenaient au 3^{ème} trimestre (86%) [10]. Arrayhani et Coll. trouvaient que l'IRA a eu lieu au cours du 3^{ème} trimestre de 66,6% des cas et 25% des cas dans le post-partum [14]. Nous déduisons de ces différentes études que lorsque l'IRA survient elle est plus prédominante dans le 3^{ème} trimestre et dans le post partum.

La faible consommation des légumes était significativement associée à l'insuffisance rénale aiguë. En effet, les femmes qui ne consommaient pas de légume augmentaient 2,92 fois leur risque de présenter une insuffisance rénale aiguë par rapport à celles qui en consommaient ($p=0,001$). En 2013, Salomon et al aux Etats Unis ont montré qu'un régime alimentaire riche en fruits et légumes serait aussi efficace que l'apport de compléments alimentaires spécifiques pour lutter contre l'acidose métabolique auquel expose l'insuffisance rénale [15]. Dans notre étude, 29,32% ont présenté une oligurie. Les enquêtées qui avaient une oligurie avaient 2,15 fois plus de risque de présenter une insuffisance rénale aiguë que les autres ($p=0,02$). Au Maroc à Fès, 37% des patientes avaient une oligo-anurie [3]. En Turquie en 2005, l'oligurie était retrouvée chez toutes les patientes présentant une IRA [16] tandis qu'au Pakistan en 2008, elle était présente chez 83% des femmes [10]. Namrata et al trouvèrent également l'oligurie comme étant facteur prédictif significatif de l'IRA obstétricale ($p < 0,001$) [10].

Dans notre étude, 8,95% présentaient une HTA qui était significativement lié à l'IRA. Les patientes avaient une HTA courraient 15,7 fois ($p < 0,001$) plus le risque de présenter d'insuffisance rénale aiguë que les autres. A Fès, une HTA était retrouvée chez 55,6% des patientes avec une PAS moyenne de 152 mmHg et une PAD moyenne de 90 ± 28 mmHg [3]. Arrayhani et Coll. en 2012 trouvaient l'hypertension artérielle comme étant le symptôme le plus fréquent (55,6%) observé chez les patientes présentant une insuffisance rénale aiguë et était significativement associée à l'IRA du fait que la principale cause de l'IRA associée à la grossesse était la prééclampsie (66,7%) [14].

La protéinurie est significativement associée à l'insuffisance rénale aiguë ($p < 0,001$). Ce résultat pourrait s'expliquer par le fait que ce facteur est essentiellement retrouvé dans la PE, le HELLP syndrome et la SHAG, étiologies où l'évolution était le plus souvent favorable sous traitement symptomatique.

Conclusion

Les IRA au cours de la gravidité sont fréquentes dans la commune de Parakou. Plusieurs facteurs sont associés à sa survenue. D'où la nécessité d'une attention particulière à ce problème dans nos communautés par le dépistage de cette pathologie dès la détection d'un de ces facteurs associés pour une prise en charge adéquate.

Bibliographie

1. Belenfant X, Pallot J-L, Saint Léger S. Acute renal failure in pregnancy. EMC-Néphrologie ; Mai 2004 ; 1(2) : 44-54.
2. Jonard M, Decambrom M, Jourdain M. Insuffisance rénale aiguë et prééclampsie. Réanimation ; 2013 ; 22 : 373.
3. Ministère de la santé du Maroc. Insuffisance rénale aiguë obstétricale : expérience du service de néphrologie du CHU Hassan II de Fès ; Maroc 2012.
4. Mehta RL, Kellum JA, Shah SV, et al. Acute Kidney Injury Network: report of an initiative to improve outcomes in acute kidney injury. Crit Care 2007;11:R31
5. Celik C, Gezginc K, Altinepe L. Results of the pregnancies with HELLP syndrome. Ren Fail 2003; 25: 613-8.
6. Aklil L, Arbaoui I, Haminoumna O, Rayane T. Insuffisance rénale aiguë et grossesse. service de néphrologie, CHU Nafissa Hamoud (ex- Parnet), Hussein Dey – Alger N°49 - Mars 2016 : 30-4.
7. Utas C, Yalcindag C, Taskapan H, Guven M, Oymak O, Yucesoy M. Acute renal failure in Central Anatolia. Nephrol Dial Transplant 2000 ; 15 : 152-5
8. Alsuwaida AO. Challenges in Diagnosis and Treatment of Acute Kidney Injury During Pregnancy. Nephro-Urol Mon. 2012.4(1):340-4.
9. Sivakumar V, Sivaramakrishna G, Sainaresh VV, et al. Pregnancy-related acute renal failure: A ten-year experience. Saudi J Kidney Dis Transpl ; 2011; 22 : 352-3.
10. Namrata K, Ejaz A; Fazal A. Factors Predicting the Outcome of Acute Renal Failure in Pregnancy. Journal of the College of Physicians and Surgeons Pakistan 2010; 20 (9): 600-3.
11. Ramzan M, Khan JS, Butt GD. One-year renal outcome of pregnancy related kidney failure. J Pak Inst Med Sci; 2004; 15:834-8.
12. Prakash J, Pandey LK, Singh AK, Kar B. Hypertension in pregnancy: hospital based study. J Assoc Physicians India 2006; 54:273-8.
13. Mjahed K, Alaoui Y, Barrou L. Acute renal failure during eclampsia: incidence risks factors and outcome in intensive care unit. Renal Failure 2004; 26:215-21.
14. Arrayhani M, ElYoubi R, Sqalli T. Pregnancy Related Acute Kidney Injury: Experience of the Nephrology Unit at the University Hospital of Fez, Morocco. ISRN Nephrology 2013; 5p.
15. Altintepe L, Gezginc K, Tonbul HZ. Etiology and prognosis in 36 acute renal failure cases related to pregnancy in central anatolia. Eur J Gen Med 2005; 2(3):110-3.

Motifs de saisies de viandes rencontrées à l'abattoir frigorifique de Farcha (N'Djamena/Tchad)

Abdelsalam Adoum DOUTOUM^{1*}, Abdoulaye SAKHAÏROUN¹, Djamalladine Mahamat DOUNGOUS¹, Ali Ahamat HAMID², Abdelsalam TIDJANI², Alhadj Nazal MARKHOUS³, Roumane MOUKHTAR¹, Malang SEYDI⁴, Balla Abdourahamane⁵

1 Institut National Supérieur de Sciences et Techniques d'Abéché, Po.BOX : 130, Abéché-Tchad

2 Université de N'Djaména, Po.BOX : 1117, N'Djaména, Tchad

3 Université de Sarh ; P.O. BOX 105, Sarh-Tchad

4 Université Cheikh Anta Diop, Po .BOX :5077, Dakar, Sénégal

5 Faculté d'Agronomie, Université Abdou Moumouni, P.O. BOX 10 960, Niamey-Niger

^{1*} Auteur correspondant : Email : doutoum3000@yahoo.fr -Tel :(235) 63738173/99198019

Résumé

Les DAOA constituent une source principale des protéines au sein de la population tchadienne en général et celle de la ville de N'Djamena en particulier. La présente étude a été conduite de juillet à octobre 2016 et avait pour objet, d'identifier les principales causes des saisies des carcasses et des abats dans les abattoirs de la ville de N'Djaména. 4 espèces animales ont fait l'objet de notre étude (Bovine, Ovine, Caprine et Cameline). Une enquête a été menée pour apprécier l'état de salubrité de l'Abattoir Frigorifique de Farcha. Les résultats de nos travaux ont montré que, la règle de 5M n'est pas respectée au sein des abattoirs de N'Djaména. Au total 44250 carcasses ont été inspectées; 1514 (3,42%) d'organes ont fait l'objet de saisie partielle et 28 carcasses ont été saisie totalement (0,063%); soit une perte de 5887,5 kg de viande. trois types de maladie majeure ont été mis en évidence : la distomatose (58,91%), les kystes parasitaires (12,87%) et la tuberculose (8,62%). Le pourcentage de saisie dû à la tuberculose sera considéré comme important. Ce cas de saisie constitue un problème de santé publique car la tuberculose est une zoonose. C'est la raison pour laquelle l'Etat doit mettre accent sur la formation des inspecteurs et construire des abattoirs répondant aux normes et de sensibiliser les éleveurs afin de mener des méthodes prophylactiques et thérapeutiques efficaces.

Mots clés : motif - saisie - viandes - Abattoir - N'Djamena - Tchad

Abstract

The DAOA is a major source of protein among the Chadian population in general and that of the city of N'Djamena in particular. The present study was conducted from July to October 2016 to identify the main causes of carcass and offal seizures in N'Djamena slaughterhouses. 4 animal species were studied (Bovine, Ovine, Caprine and Cameline). A survey was conducted to assess the health status of the Farcha Refrigerated Abattoir. The survey results show that the 5M rule is not respected in N'Djamena slaughterhouses. A total of 44250 carcasses were inspected; 1514 (3.42%) organs were partially seized and 28 carcasses were seized totally (0.063%); representing a loss of 5887, 5 kg of meat. Three types of major illness were identified: distomatosis (58.91%), parasitic cysts (12.87%) and tuberculosis (8.62%). The percentage of seizure due to tuberculosis will be considered important. This case of seizure constitutes a public health problem because tuberculosis is a zoonosis. For this reason, the State should place emphasis on the training of inspectors and build slaughterhouses that meet standards. As well as, to sensitize the breeders in order to carry out effective prophylactic and therapeutic methods.

Keywords: Motif - Seizure - meat - Slaughterhouse - N'Djamena- Chad

Introduction

Le secteur de l'élevage occupe au Tchad, comme dans les autres pays sahéliens, une place essentielle dans l'économie nationale. En effet, le cheptel est numériquement important puisque l'on dénombre 24,8 millions de bovins, 57,3 de petits ruminants et 6,4 millions de dromadaires (ME; 2015). Cela représente pratiquement une UBT par habitant alors que la moyenne mondiale est proche d'une unité pour 6 habitants. Ces données placent nettement le Tchad parmi les pays d'élevage. Son importance économique est illustrée par le fait que le cheptel des ruminants représente à lui seul un capital de plus de 1000 milliards de FCFA et à l'origine d'un flux monétaire annuel de plus de 110 milliards de FCFA (PNDE, 2005).

Disposant d'un potentiel important de développement, il représente environ 40% de la valeur totale de la production agricole, soit 18% du PIB et 50% des exportations. Son impact sur la balance commerciale est notable, puisque le bétail sur pied représente en valeur, le premier poste des exportations, juste avant le coton (PNDE, 2005).

- La recherche des motifs de saisie permet-elle de protéger la santé des consommateurs et de limiter les pertes économiques ?
- La connaissance des motifs des saisies et leurs répartitions dans l'espace et dans le temps permettent-elles de diminuer les pathologies réputées légalement contagieuses ?

Les denrées alimentaires d'origine animale constituent une source principale des protéines au sein de la population tchadienne en général et celle de la ville de N'Djamena en particulier. Parmi ces denrées, les viandes provenant des abattoirs et des aires d'abattage occupent une proportion très importante (DOUTOUM *et al.*, 2002). Les motifs de saisies sont un ensemble de constatations d'états anormaux fait par l'inspecteur des viandes et qui justifient la saisie (ME, 2011).

L'étude des motifs de saisies des organes et carcasses révèle une ostentation notoire. C'est pourquoi nous avons envisagé et réalisé une étude transversale et exhaustive permettant de remonter à la source des pathologies responsables de ces saisies et d'envisager des moyens de lutte afin de réduire les problèmes responsables des saisies dans les abattoirs. Ceci permettra de diminuer fortement les saisies et leurs corollaires de pertes économiques pour les acteurs de la filière et leurs incidences sur la santé des consommateurs.

Les motifs des saisies sont multiples et variés avec une incidence importante sur l'économie nationale. La saisie se justifie par trois raisons :

- pour insalubrité (danger pour l'homme et les animaux) par ingestion (risque de toxi-infection par les salmonelles par exemple), par manipulation par l'homme (maladies professionnelles cutanées comme le charbon ou le rouget);
- pour répugnance (couleur, odeur, forme anormales, ictère extra-hépatique, etc.);
- pour insuffisance (composition anormale, propriétés physico-chimiques anormales par exemple Cachexie).

Les saisies permettent-elles de protéger la santé des consommateurs, de remonter aux principales causes des pathologies animales afin de diminuer les pertes économiques et l'exposition aux risques pathologiques des consommateurs dues à celles-ci ?

C'est dans ce cadre que nous avons entrepris ce travail en nous intéressant particulièrement à la viande des ruminants qui sont très consommées par la population N'Djamenoise et qui constitue l'une des principales sources de protéines animales afin de mettre en évidence :

- les pathologies dominantes rencontrées dans l'abattoir frigorifique de Farcha;
- l'incidence économique et sociale des saisies de viande dues à ces pathologies.

Notre étude a pour objectif général : identifier des causes principales des saisies des carcasses et des abats au niveau des abattoirs de la ville de N'Djamena.

Les objectifs spécifiques sont les suivants :

- apprécier les conditions de l'inspection sanitaire et de salubrité dans les abattoirs;
- évaluer l'incidence des pathologies rencontrées dans les abattoirs;
- catégoriser la nature des saisies selon leur état de gravité.

Ce travail est structuré en deux parties essentielles : la première partie est une étude bibliographique consacrée aux généralités sur les maladies justifiant les causes de saisies et les techniques d'inspections de viandes. La deuxième partie est basée aux travaux du terrain qui porte sur les différents motifs de saisies de viandes rencontrées à l'Abattoir Frigorifique de Farcha.

I- Matériel et Méthodes

1. Matériel

1.1. Cadre d'étude

L'étude s'est déroulée dans la ville de N'Djamena plus précisément dans L'AFF. Elle est située à 15°02 Est et 12°08 Nord en zone sahélienne chaude et sèche, à la confluence des fleuves Chari et Logone (Figure 2). Elle est limitée au Nord par la sous-préfecture de Mani, à l'Est par la sous-préfecture de Ligna, au Sud-est par la sous-préfecture du Logone Chari.

L'Abattoir Frigorifique de Farcha est situé au Sud-ouest de la ville de N'Djamena. Il est limité au Nord par une zone d'habitation, au Sud par les fleuves (Chari et Logone), à l'Est par la direction générale des grands travaux et projets présidentiels ex-SOTERA et à l'Ouest par la grande forêt du quartier Milezi. Il couvre une superficie de 2700m² et en grande partie clôturé par un mur de 3m de hauteur.

D'après le deuxième recensement général de la population et de l'habitat de 2009, la répartition de la population totale par sexe de N'Djamena est de : 527415 hommes et 466077 femmes, soit une population de 993492 habitants (<http://fr.wikipedia.org/wiki/N'Djamena>). Elle est également la capitale économique du pays et vit une croissance économique sans précédent depuis l'avènement de l'ère pétrolière, et grâce à la pérennisation de la paix dans le pays depuis 2009. Néanmoins, l'instabilité dans les pays voisins (Nigeria, Cameroun, Libye) empêche la ville de profiter pleinement de son vrai potentiel et de ses deux atouts que sont l'exportation du bétail (au Nigeria principalement) et le lac Tchad (grenier agricole, gisements pétroliers identifiés mais non exploitables à cause de «Boko Haram») (<http://fr.wikipedia.org/wiki/N'Djamena>).

La ville a longtemps souffert du manque d'électricité, mais de nouvelles centrales ont permis d'améliorer significativement la fourniture en énergie. Elle souffre également d'une croissance démographique exceptionnelle due à l'exode rural, qui oblige les autorités à investir de façon massive dans les infrastructures. Les populations nouvelles, désœuvrées pour la plupart, vivent souvent à la périphérie de la ville, où les services de l'État sont inexistantes.

Le boom économique tchadien de ces dernières années y est visible à l'œil nu. Les chantiers sont innombrables et malgré la récente chute des prix du pétrole qui a mis à mal les finances publiques, le FMI prévoit une croissance de 7,6 % au Tchad en 2015. De plus, la Banque Mondiale et le FMI ont annoncé le 28 avril 2015 que le pays avait atteint le point d'achèvement de l'initiative pays pauvres très endettés (<http://fr.wikipedia.org/wiki/N'Djamena>).

La ville de N'Djamena se trouve dans la zone soudano-sahélienne avec un climat tropical sec. L'année est alternée par deux saisons à savoir :

- la saison sèche;
- et la saison de pluie.

La saison de pluie dure en moyenne 3 à 4 mois. Les précipitations s'étendent de juin à septembre et varie de 400 à 800 mm de pluie par an suivant un gradient de croissance du nord au sud. Ces chiffres sont en régression depuis des années, suite aux aléas climatiques. Les oscillent entre 20°C et 40°C en saison sèche. Elles atteignent leur pic entre mars et mai, la moyenne annuelle tourne entre 25°C et 30°C.

La saison sèche est très longue. Elle dure 8 à 9 mois à N'Djamena et est marquée par une influence de l'harmattan, un vent chaud et sec qui balaie le territoire suivant l'axe nord-est au sud-ouest.

1.2. Description

L'AFF est un abattoir vertical « étage » dont le bâtiment principal comprend : la salle de machine située au rez de chaussée et est équipée d'un compresseur frigorifique et d'un compresseur à air qui permet de faire monter les animaux abattus à l'étage.

A l'étage, il y a les rails pour suspendre les animaux pour le dépouillement et les carcasses, abats pour l'inspections. Il ya jusqu'aujourd'hui deux stations de pesage et 24 chambres froides dont sept ne sont plus fonctionnelles. L'étage est subdivisé en secteur propre qui rassoit les abats et carcasses inspectés déclarés bon pour la consommation humaine. Le second secteur dit souillé, reçoit les abats et carcasses saisies par l'inspecteur vétérinaires. Il a aussi trois camions isothermes destinés au transport de viande pour les différents marchés de la ville ,un tunnel pour la congélation qui peut faire moins de 20° C dont sa capacité est de cinq tonnes mais jusqu'à présent, il n'a même pas été utilisé une fois depuis la mise en marche de l'abattoir. Pour la chambre froide, sa température varie entre 0°C à 5°C.

L'abattoir peut abattre quotidiennement cinq cents (500) grands ruminants et mille (1000) petits ruminants mais actuellement cette capacité n'est pas atteinte. Cette institution jusqu'aujourd'hui possède deux pesées dont une réservée aux grands ruminants et l'autre pour les petits ruminants et trois vestiaires respectivement pour le personnel vétérinaire, de maintenance et les ouvriers.

L'AFF comprend 4 chaines d'abattage dont : à l'étage, il y a trois chaînes dont deux chaines sont réservées pour les grands ruminants (Bovins et Dromadaires) et une autre pour les petits ruminants (Ovins et Caprins). En bas, c'est la chaine qui est réservée à l'abattage des porcs. Mais il faut savoir qu'actuellement l'abattage se fait sur commande et non quotidiennement à cause de l'épidémie de la grippe porcine africaine. HADJER (2014) a rapporté pour sa part qu'il ya essentiellement trois espèces abattues à l'Abattoir Frigorifique de Farcha (bovines, caprines, ovines et porcines) alors qu'en 2016 les espèces abattues sont les suivantes : bovines, caprines, ovines et camelines.

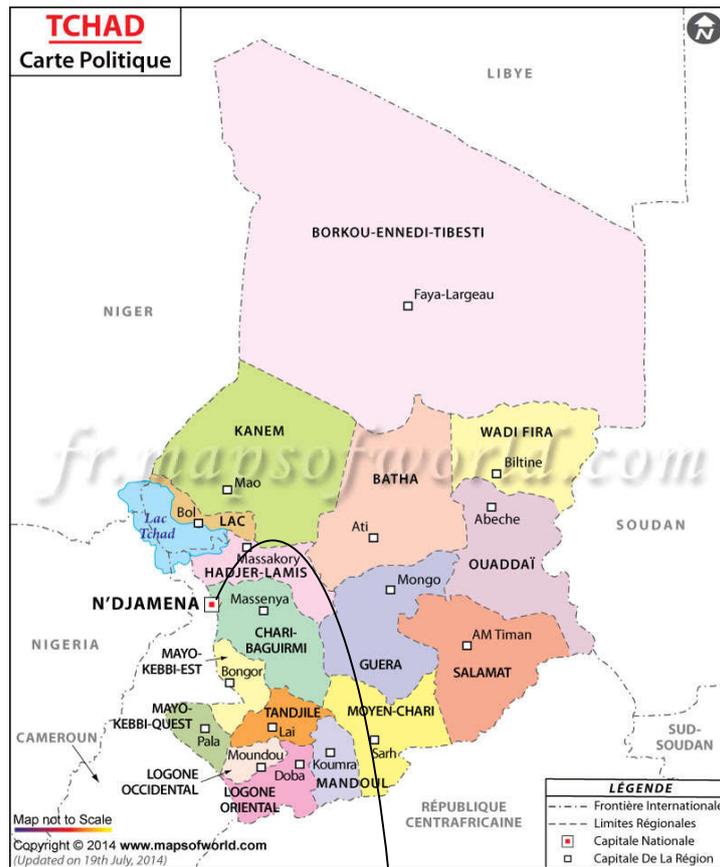


Figure 1: Carte administrative du Tchad délimitant les villes (source :www.mapsofworld, 2014).



Figure 2: Carte administrative de la ville de N'Djaména (source : Koussou;2008 et Vounba; 2010).

2. Matériel d'inspection

Au sein de l'AFF, les inspecteurs vétérinaires disposent d'un matériel constitué :

- de vêtements;
- de couteaux d'inspection;
- de matériel d'estampillage;

- et d'autres accessoires.

3. Matériel animal

Il est constitué de quatre(4) espèces animales qui sont:

- bovines;
- caprines;
- ovines;
- et camelines.

Un total de 44250 carcasses ont été inspectées toutes espèces confondues.

4. Matériel informatique et données statistiques

-Données statistiques:

Ces données statistiques relatives ont été obtenues grâce aux différents rapports de synthèse mensuels d'abattages et de saisies de l'Abattoir Frigorifique de Farcha (Juillet, Aout, Septembre et Octobre)/ 2016. Tous ces rapports sont consignés dans les rapports annuels d'activité de SSPV de 2016 (Farcha).

II. Méthodes

Cette étude est transversale et exhaustive qui porte sur les abattages et les saisies effectués dans l'abattoir Frigorifique de Farcha de juillet à octobre 2016 soit une période de quatre (4) mois.

II.1. Les opérations techniques d'abattage et préparation des viandes au niveau de l'AFF

L'abattage est une opération fondamentale mais les conditions d'abattage suivent un diagramme (Figure 3).

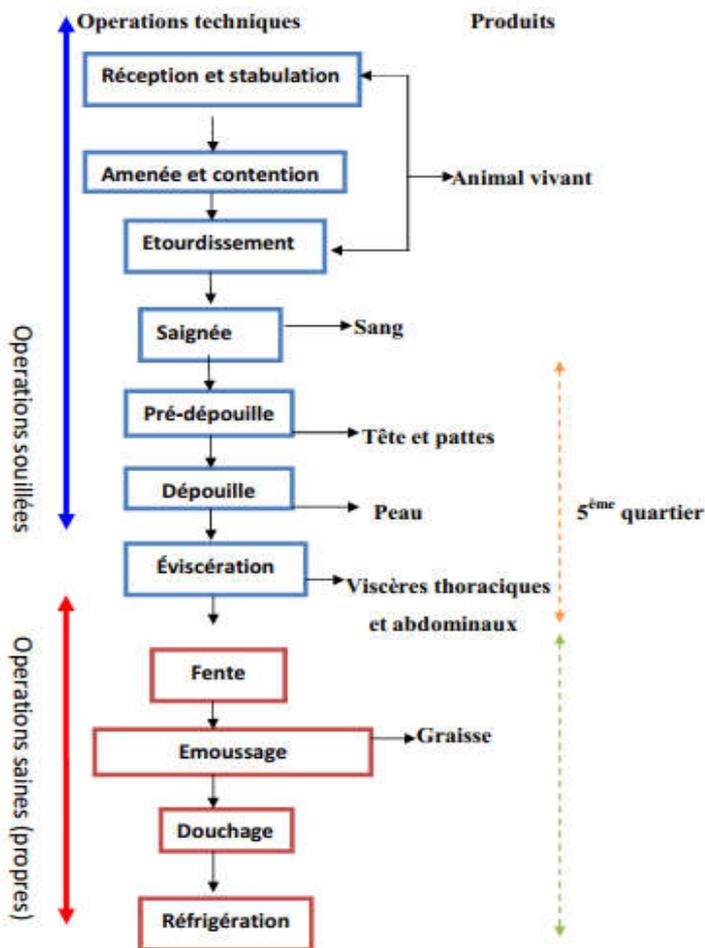


Figure 3 : Diagramme de la préparation des bovins à l'abattoir.

II.2. Le fonctionnement et préparation des viandes de boucherie au niveau de l'AFF

Les animaux sont reçus dans un parc d'attente avant leur abattage. Le danger réside au niveau des animaux malades et ceux qui sont humides souillés par les fèces. Pour des mesures préventives, les malades doivent être logés et abattus dans l'abattoir sanitaire ; les souillés en fin d'abattage.

II.3. L'attente des animaux

L'attente des animaux permet de reconstituer les réserves glycogéniques épuisées par la fatigue, vider les sacs digestifs et obtenir une viande de bonne qualité. L'absence de repos convenable porte préjudice sur la qualité de la viande. Exemple des viandes DFD, PSE et une bactériémie d'abattage post-prandiale ou digestive. Pour des mesures préventives, il faut une diète hydrique avec abreuvement à volonté, nettoyage et désinfection des barres de logettes, des parcs, des murs ou des couloirs tous les 15 jours au moins.

II.4. L'amenée et la contention

L'amenée est le transfert des animaux des parcs de stabulation à la salle d'abattage ou de saignée en passant par le couloir d'amenée. Il faut une séparation des secteurs sains des secteurs souillés pour éviter une contamination des carcasses parées et des abats comestibles. Pour des mesures préventives, utiliser un aiguillon électrique ou une lanière en caoutchouc pour éviter les traumatismes, nettoyage à chaque pause (sol et parois) et désinfecter à la fin de la journée.

II.5. Etourdissement et la saignée

-Etourdissement (Recommandation du congrès vétérinaire international de Zurich)

C'est l'insensibilisation temporaire, par la mise en état d'inconscience totale, juste avant la mort. Mais cela constitue un problème dans certains pays musulmans : l'animal est-il mort ou non ? Selon les hadiths, l'animal étourdi est un animal étouffé donc mort. L'étourdissement permet d'éviter des souffrances inutiles aux animaux et assure la sécurité des ouvriers lors de la contention des animaux (avant la saignée) qui devient ainsi facile, l'augmentation du rendement de la chaîne d'abattage, la réduction du stress et des mouvements, la conservation du glycogène pour obtenir une viande de meilleure qualité et favoriser une bonne saignée en conservant intacte la medulla oblongata qui agit sur les activités cardiaques et pulmonaires.

II.6. Saignée

La saignée est la mise à mort par extravasation sanguine Elle doit immédiatement faire suite à l'étourdissement pour que les activités cardiaques et respiratoires subsistent et aident à éjecter le sang. Plus la saignée n'est complète et rapide, meilleure est la qualité de la viande (Photo 3). On évite l'éclatement des vaisseaux que pourrait provoquer la haute pression sanguine qui s'est installée à la suite de l'étourdissement.

La saignée sans étourdissement ou abattage rituel (Halal) ou abattage Kasher = saignée horizontale. C'est l'égorgeage, dans la saignée musulmane, il y'a la section transversale de la gorge. L'animal couché étant dirigé vers la Mecque, une telle saignée présente l'inconvénient: En plus de gros vaisseaux (carotides et jugulaires) il y'a la section de l'œsophage et de la trachée. Ce qui entraîne une recirculation du sang contaminé et inhalation des aliments. La saignée avec étourdissement est faite en position suspendue (verticalement). Elle est plus complète et plus rapide.

II.7. Habillage, Eviscération et Fente.

- Habillage de gros bétails

L'habillage est l'ensemble des opérations allant de la dépouille à la finition des animaux et doit se faire loin du sol (ails plateforme, berces, plaques tournantes) pour éviter la contamination de la viande.

- Opération de pré dépouille

Les opérations de pré dépouille préparent la dépouille :

- Section des membres postérieurs, du toupet de la queue section des membres antérieurs et transfert du convoyeur;
- ablation de mamelles, de la verge et de la tête;
- section de l'ensemble tête cou à l'entrée de la poitrine chez le dromadaire.

- Dépouille

C'est l'enlèvement de la peau des animaux dans les meilleures conditions pour une bonne présentation et une bonne conservation de la carcasse. Chez les veaux, la dépouille peut avoir lieu après l'éviscération, la peau doit être lavée avant la pré-dépouille. Technique utilisable dans le cas où la peau n'est pas souillée, parasitée ou ne présente pas de lésions. La technique peut être manuelle ou mécanique. La dépouille manuelle s'effectue en position suspendue et peut être pratiquée sur chevalet ou sur plancher à condition que la zone dépouillée n'entre pas en contact avec le plancher ou le chevalet et que ces derniers soient assainis après la dépouille de chaque carcasse.

- Technique de dépouille de bœuf.

❖ Parfente : traçage (ouverture) incision ventrale médiale puis deux incisions transversales croisées à la face interne des membres,

❖ Dépouille ou séparation de la peau:

- dépouille postérieure (train postérieur ventre);
- dépouille antérieure (membre et collier);
- dépouille des flancs;
- dépouille dorsale (arrachage du cuir).
- Les dangers liés à la dépouille :
- Contamination croisée par l'intermédiaire des mains, des couteaux, tabliers de protection et des gants ;
- Contamination par le contenu de l'œsophage;
- Contaminations liées à l'ablation des membres du toupet, de la queue et des mamelles;
- Contaminations par les poussières provenant de la peau et porteuse des microorganismes ;
- Souillures de la carcasse par les mains de l'opérateur à travers ses matériels (couteau, marteau, machine à dépouiller).

Pour des mesures préventives :

- Convoyage mécanisé, travail en position suspendue, lavage des mains, désinfection des couteaux entre chaque carcasse et nettoyage des tables ;
- Eviter le soufflage pratiqué dans certains pays, fermeture hermétique de l'œsophage par ligature et laisser l'œsophage attendant au rumen au moment de l'éviscération, agrafage et marquage de la peau pour identification.

- Eviscération

C'est l'ablation de tous les viscères thoraciques et abdominaux de l'animal (sauf les reins). Elle doit se faire sur animaux suspendus, la plus utilisée est l'éviscération manuelle.

- Technique

Eviscération abdominale : commence par la fente médiale complète de la paroi abdominale, fente du quasi (symphyse ischio-pubienne), ligature de l'anus et du rectum, ligature double au niveau du cardia et du duodénum, ligature séparée d'environ 10 cm élimination des matières entre la première et la seconde ligature, ablation de tous les organes abdominaux (utérus, estomac, et intestins évacués sur chariots ou bande transporteuse, foie mis à part).

Eviscération thoracique : commence par la fente du sternum, détachement du sternum, ablation cœur et poumons qui sont réunis au foie qui sont, soit accrochés ensemble à la carcasse, soit mis sur bande transporteuse ou sur une table pour être inspectés en même temps que la carcasse.

- **Les dangers** : Lorsque l'éviscération est tardive, responsable d'une bactériémie d'abattage, il y'a contamination par le contenu du tube digestif, par les couteaux et surtout l'éviscération incomplète. Pour des mesures préventives, l'éviscération doit être précoce (30 mn au plus tard après saignée) pour la bactériémie et mauvaise odeur de fermentation plus couleur verdâtre, éviter la souillure de la carcasse par le contenu du tube digestif en éliminant l'œsophage avec sa ligature, éviscération complète et douchage tissulaire sans essuyage avec des torchons sales.

- **Fente médiale de la carcasse**

C'est une incision longitudinale de la carcasse aboutissant à l'obtention de deux ½ carcasses :

- Procédé manuel (haches, fendoir scie circulaire + écarteurs);
- Procédé automatique : scie alternative sous jet d'eau continu sur animaux suspendus (fente et douchage simultanés son avantage réside dans la suppression du travail pénible du fendeur;
- précision de la coupe, pas de brisures, continuité de la chaîne.

II.8. Finition-Emoussage-douchage

- **Finition**: Ce sont les opérations qui consistent à améliorer la présentation des carcasses. La finition des carcasses qui consiste à l'épluchage des hématomes et du tissu conjonctif; puis au douchage final des demi - carcasses à l'eau potable et sous – pression à l'aide d'une douchette flexible. Le nettoyage des carcasses, même avec un linge propre n'est pas recommandé. Les demi - carcasses ainsi préparées sont marquées et identifiées afin d'éviter la confusion au cours de la conservation et du stockage comme l'a dit MANN (1961), il faut identifier ce qui appartient à chacun.

- **Emoussage** : c'est l'opération de finition de la préparation de carcasse qui consiste à enlever une partie de graisse apparente sur carcasse dépouillée; ceci facilite la vente; c'est l'amincissement de la couche de la graisse superficielle.

- **Dangers** : c'est une source de pollution complémentaire par la pénétration des bactéries dans la viande, l'élimination du tissu conjonctif qui protégeait le muscle facilite l'attaque bactérienne, tromperie sur l'état d'engraissement, car la graisse intermusculaire profonde est invisible mais subsiste. Pour des mesures préventives : laisser une pellicule de gras en surface de la carcasse, formation du personnel.

- **Nettoyage douchage** : C'est l'élimination des souillures de la carcasse comme les excréments, les esquilles d'os, la pâte de la fente, le lait de la mamelle, le sang, les souillures lors du travail. Le but de cette opération permet une amélioration de la présentation des carcasses (propreté), de rendement après réfrigération (diminution de l'évaporation), saturation en eau de l'atmosphère des chambres froides et de la conservation.

II.9. Habillage des petits ruminants et veaux

La saignée se fait sans étourdissement en Afrique (abattage rituel) et les risques de contaminations sont très élevés. La dépouille se fait sur tables inclinées « étous » les bouchers pratiquent généralement le soufflage à l'air comprimé ou à la bouche en vue de faciliter la dépouille.

Une incision est faite sur la face interne du jarret et un tube est relié à une pompe y est introduit, celle-ci débite l'air à grande vitesse. Aux niveaux des abattoirs traditionnels l'habillage a lieu sur le sol et l'ouvrier pratique le soufflage par la bouche. Cet insoufflage de l'air présente deux inconvénients :

- L'air introduit renferme des germes pouvant contaminer la carcasse ;

- Le soufflage provoque des gonflements des tissus sous cutanés et donne aux carcasses une fausse apparence de bonne qualité.

L'éviscération simple chez les petits ruminants suit la dépouille et obéit aux mêmes considérations que les bovins, elle se fait en position horizontale dans les abattoirs traditionnels.

Les carcasses des petits ne subissent pas de première réfrigération et sont directement dirigés vers les lieux de commercialisation après l'inspection de salubrité.

❖ **Inspection post-mortem**

L'inspection de salubrité post-mortem est un examen nécrosique approfondi permettant de dépister ou de confirmer l'existence d'une maladie, et de découvrir d'autres motifs de saisie des carcasses et des abats.

❖ **Inspection de tête**

Après sa séparation du reste du corps de l'animal, la tête est déposée sur une table. L'inspecteur effectue trois incisions pour la recherche des lésions de la cysticerose :

- une incision dans chaque muscle masséter externe;
- une incision longitudinale de la face inférieure de la langue;
- L'incision systématique des ganglions lymphatiques n'est pas faite.

❖ **Inspection de la carcasse**

Pour la carcasse l'inspection se résume à :

- un coup d'œil rapide sur l'ensemble de la carcasse;
- l'incision de la masse des muscles postérieurs de l'épaule, perpendiculairement à leur grand axe, en vue de rechercher des lésions de cysticerose bovine;

❖ **l'incision des ganglions préscapulaires et précuraux.**

Le diaphragme n'est pas inspecté, puisqu'il est séparé de la carcasse et évacué avec les réservoirs gastriques.

❖ **Inspection des organes**

Parmi les organes, seul le foie est correctement inspecté, bien que sommairement. Après une vision rapide, il est procédé à une incision longitudinale complète de sa face viscérale pour la recherche des lésions de distomatose. Les ganglions du foie sont arrachés par les ouvriers avant l'inspection.

L'inspection de l'ensemble cœur-poumons se résume à un examen visuel rapide, sauf dans le cas de doute où l'on procède à des incisions exploratrices.

Les autres éléments du cinquième quartier sont évacués avant même l'inspection post-mortem.

-Estampillage

Dans les abattoirs du Tchad, la numérotation de carcasses et l'estampillage sont pratiqués par les ouvriers de l'AFF, sous le contrôle du Service Vétérinaire. Mais ce contrôle est parfois insuffisant, quelques carcasses étant estampillées avant l'inspection post-mortem.

- Pesée

Les demi-carcasses estampillées sont pesées grâce à une bascule enregistreuse reliée au rail aérien, avant d'être acheminées vers la salle de ressuage.

II.10. Réfrigération

C'est une opération qui consiste à soumettre des viandes à des températures aussi basses que possibles mais supérieures au point de congélation en vue d'assurer sa conservation à court terme. Dans les abattoirs traditionnels, la réfrigération fait défaut exposant les carcasses à une altération microbienne et aux modifications des caractères organoleptiques.

La réfrigération, proprement dite ou ressuage se fait en chambre froide classique ou dans les cellules de refroidissement dont les caractéristiques de l'atmosphère sont :

- Température de la salle : $\approx 0^{\circ}\text{C}$;
- Humidité relative : 90-95°C ;
- Vitesse de l'air : 0,5-1 m/s.

Mesures préventives : Nettoyage désinfection régulière de locaux, respect de normes des densités des rails de ressuage, maîtrise et contrôle de la température ambiante.

En ce qui concerne les saisies, on distingue des données relatives à celles de totales de carcasses et des données relatives à celles de partielles de carcasses ou d'organes.

❖ **Pour les saisies totales les rapports donnent :**

- le nombre d'abattages réalisé chaque année et le nombre d'abattages réalisé mensuellement ;
- Le poids des animaux abattus étant mentionné dans les documents de l'Abattoir frigorifique de Farcha ;
- les principaux motifs de saisies ;
- le nombre et le pourcentage de carcasses saisies pour chaque motif ;
- le poids total des carcasses saisies pour chaque motif.

❖ **Pour les saisies partielles les rapports donnent :**

- Les principaux motifs de saisies et leurs pourcentages respectifs ;
- les différents organes saisis ;
- le nombre de pièces saisies par organe et leurs pourcentages.

Méthodes statistiques : Les données ont été saisies à l'aide du Word 2007 et du tableur Excel 2007.

Le logiciel utilisé est le XL-STAT 2016 indique pour une seule variable raison par la quelle il n'y a pas de comparaison à faire.

III- Résultats

Nos observations ont montré que la règle de ISCHIKAWA (ou règle de 5 M) n'est pas respectée:

- le matériel n'est pas satisfaisant;
- la méthode n'est pas respectée et laisse apparaître beaucoup de points critiques;
- la main d'œuvre n'est pas bien qualifiée;
- les moyens sont insuffisants;
- le milieu n'est pas salubre.

Les tableaux **I à XI** présentent l'évolution des abattages opérés dans l'Abattoir Frigorifique de Farcha de Juillet à Octobre 2016.

Tableau I: Les organes saisis au niveau de l'AFF pour le mois de juillet 2016.

Type d'organes saisis	Motif de saisies des organes	Nombre des organes saisis	Poids (kg)	Pourcentage (%)
Foies	Distomatose	584	1144	64,31
	Kyste parasitaire	94	144	10,35
	Échinococcose	02	04	00,22
	Abcès	60	107	06,60
	Tuberculose	09	15	00,99
	Putréfaction	00	00	00
Poumons	Tuberculose	49	49	05,39
	Congestion pulmonaire	68	64	07,48
	Abcès pulmonaires	12	12	01,32
Cœurs	Péricardite	16	07	01,76
	Tuberculose	00	00	00
Reins	Néphrite	08	04	00,88
Mamelles	Mammite	06	06	00,66
Total (N)		908	1556	100

Le foie a été un organe qui a enregistré un taux de saisie le plus élevé pour : distomatose et kyste parasitaire ; suivi des poumons pour la tuberculose et la congestion pulmonaire. Le rein et les mamelles ont eu un faible de taux de saisie.

Tableau II : Les organes saisis du mois d’Août 2016

Types d’organes saisis	Motif de saisie	Nombre des organes saisis	Poids (Kg)	Pourcentage (%)
Foies	Distomatose	97	175	48,25
	Kyste parasitaire	40	175	19,90
	Échinococcose	00	00	00
	Abcès	13	26	06,46
	Tuberculose	00	00	00
	Putréfaction	00	00	00
Poumons	Tuberculose	12	24	05,97
	Congestion pulmonaire	29	29	14,42
	Abcès pulmonaires	00	00	0
Cœurs	Péricardite	06	03	02,98
	Tuberculose	00	00	00
Reins	Néphrite	04	02	01,99
Mamelles	Mammite	00	00	00
Total (N)		201	434	100

Le taux de saisie de distomatose a été le plus élevé suivi du kyste parasitaire, la congestion pulmonaire et la tuberculose pulmonaire. La néphrite et la péricardite ont eu un faible de taux de saisie.

Le tableau III montre les types d’organes saisis du mois de Septembre 2016.

Tableau III : Les organes saisis du mois de Septembre 2016

Types d’organes saisis	Motifs de saisies	Nombre des organes saisis	Poids (kg)	Pourcentage (%)
Foies	Distomatose	115	230	49,14
	Kyste parasitaire	34	34	14,52
	Échinococcose	02	04	00,85
	Abcès	13	16,50	05,55
	Tuberculose	09	18	03,84
	Putréfaction	06	12	02,56
Poumons	Tuberculose	15	15	06,41
	Congestion pulmonaire	29	29	12,39
	Abcès pulmonaires	07	07	02,99
Cœurs	Péricardite	04	02	01,70
	Tuberculose	00	00	00
Reins	Néphrite	00	00	00
Mamelles	Mammite	00	00	00
Total		234	367,50	100

Pendant le mois de septembre, le foie a été l’organe qui a enregistré un taux de saisie le plus important pour distomatose; le kyste parasitaire et l’échinococcose hépatique suivi des poumons pour tuberculose et congestion. Le cœur a eu un faible de taux de saisie.

Le tableau IV montre les types d’organes saisis du mois d’Octobre 2016.

Tableau IV : Les organes saisis du mois d'Octobre 2016

Types d'organes saisis	Motifs de saisies	Nombre des organes saisis	Poids (kg)	Pourcentage (%)
Foies	Distomatose	96	178	56,14
	Kyste parasitaire	27	43	15,78
	Échinococcose	00	00	00
	Abcès	04	08	02,33
	Tuberculose	00	00	00
	Putréfaction	06	12	03,50
Poumons	Tuberculose	12	24	07,01
	Congestion pulmonaire	22	21	12,86
	Abcès pulmonaires	00	00	00
Cœurs	Péricardite	02	02	01,16
	Tuberculose	00	00	00
Reins	Néphrite	00	00	00
Mamelles	Mammite	02	02	01,16
Total (N)		171	290	100

Enfin, le mois d'octobre a donné des motifs de saisie évoluant dans le même sens. Le taux de saisie de distomatose a été le plus élevé suivi du kyste parasitaire, la congestion pulmonaire et la tuberculose pulmonaire. La néphrite, les mammites et la péricardite ont eu un faible de taux de saisie. Le tableau V montre les types d'organes totaux saisis du juillet à Octobre 2016.

Tableau V: saisies partielles des organes totaux du Juillet à Octobre 2016

types d'organes saisis	Motifs de saisies	Nombre des organes saisis	Poids (Kg)	Pourcentage (%)
foies	Distomatose	892	1727	58,91
	Kyste parasitaire	195	396	12,87
	Échinococcose	04	08	00,26
	Abcès	90	157,5	05,94
	Tuberculose	18	33	01,18
	Putréfaction	12	24	00,007
poumons	Tuberculose	88	112	05,81
	Congestion pulmonaire	148	143	9,77
	Abcès pulmonaires	19	19	1,25
Cœurs	Péricardite	28	14	01,84
	Tuberculose	00	00	00
reins	Néphrite	12	06	00,79
mamelles	Mammite	08	08	00,52
Total (N)		1514	2647,50	100

Pendant la durée de stage, le foie a été l'organe qui a enregistré un taux de saisie le plus élevé pour distomatose et kyste parasitaire suivi des poumons pour tuberculose et congestion. Pour le cœur, le rein et les mamelles ont eu un faible de taux de saisie.

Le tableau VI montre les types des saisies totales de carcasses du Juillet à Octobre 2016.

Tableau VI: Saisies totales des carcasses du Juillet à Octobre 2016.

Nature des carcasses saisies	Motifs de saisies	Nombre des carcasses saisies	Poids (kg)	Pourcentage (%)
Bovins adultes	Tuberculose	27	3230	96,42
	Putréfaction	01	130	03,57
Ovins	Tuberculose	00	00	00
	Putréfaction	00	00	00
Caprins	Tuberculose	00	00	00
	Putréfaction	00	00	00
Camelins	Tuberculose	00	00	00
	Putréfaction	00	00	00
Total (N)		28	3360	100

Pendant la durée de stage, l'espèce la plus saisie est les bovins pour tuberculose et putréfaction. Le tableau VII montre le taux et le poids de carcasses inspectées du mois du Juillet 2016.

Tableau VII: Pourcentage et poids de carcasses inspectées du mois de juillet 2016

Espèces	Nombre des carcasses inspectées	Poids (kg)	Pourcentage (%)
Bovins	6362	787075	60,02
Ovins	3190	50295	30,19
Caprins	737	8780	6,97
Camelins	276	60655	2,61
Total (N)	10565	906835	100

Les résultats sur les carcasses inspectées varient en fonction des espèces animales : les bovins ont été l'espèce les plus abattus; suivi des ovins caprins.

Enfin, les camelins ont eu un faible d'enregistrement.

Le tableau VIII montre le taux et le poids de carcasses inspectées du mois d'Août 2016.

Tableau VIII: Pourcentage et poids de carcasses inspectées du mois d'Août.

Espèces	Nombre des carcasses inspectées	Poids (kg)	Pourcentage (%)
Bovins	7803	988955	63,52
Ovins	3754	59550	30,56
Caprins	488	5695	03,97
Camelins	237	57155	01,92
Total (N)	12282	1111355	100

Les bovins ont été les plus abattues suivis des ovins caprins et les camelins ont enregistré le taux d'abattage le plus faible.

Le tableau IX montre le taux et le poids de carcasses inspectées du mois du Septembre 2016.

Tableau IX: Pourcentage et poids de carcasses inspectées du mois de septembre 2016.

Espèces	Nombre des carcasses inspectées	Poids (kg)	Pourcentage (%)
Bovins	7481	937170	70,11
Ovins	2697	43344	25,27
Caprins	320	2730	02,99
Camelins	171	40680	01,60
Total (N)	10669	1023924	100

Pendant le mois de septembre, les bovins ont été les plus abattus suivis des ovins caprins et les camelins ont enregistré le taux d'abattage le plus faible.

Le tableau X montre le taux et le poids de carcasses inspectées du mois d'Octobre 2016.

Tableau X: Pourcentage et poids de carcasses inspectées du mois d'octobre 2016.

Espèces	Nombre des carcasses inspectées	Poids (kg)	Pourcentage (%)
Bovins	6986	930665	65,61
Ovins	3390	57563	31,58
Caprins	160	2480	01,49
Camelins	198	47695	01,84
Total (N)	10734	1038403	100

Pour le mois d'octobre, les bovins ont été les plus abattus suivis des ovins caprins et les camelins ont enregistré le taux d'abattage le plus faible.

Le tableau XI montre le taux et le poids de carcasses inspectées du mois du Juillet à Octobre.

Tableau XI: Pourcentage et poids totaux de carcasses inspectées du Juillet à Octobre 2016.

Espèces	Nombre total des Carcasses inspectées	Poids Totaux (kg)	Pourcentage (%)
Bovins	28632	3643865	64,69
Ovins	13031	210752	29,44
Caprins	1705	19685	03,85
Camelins	882	206185	01,99
Total (N)	44250	4080487	100

Pour le mois d'octobre, les bovins ont été les plus abattus suivis des ovins caprins et les camelins ont enregistré le taux d'abattage le plus faible.

Enfin, sur 44250 carcasses inspectées, on a perdu 11755 000 FCFA durant 4 mois (supposons que le kg de viandes est à 2000 FCFA).

IV- Discussion

Durant notre étude nous avons inspecté 44250 carcasses de viandes .Sur le plan économiques nos travaux ont fait état de la perte de plus de 5887,5 kg de viandes en 4 mois. C'est à dire le total des organes saisis est de 2647,50 kg plus le 3360 kg de saisies totales de carcasses. Sur le plan sanitaire, 15 motifs de saisies ont été retrouvés dont 13 cas de saisies partielles et deux cas de saisie totale. Dont les principaux sont: distomatose ; Kyste parasitaire et tuberculose.

Quel que soit le mois, le motif de saisies les plus fréquents est la distomatose (58,91%). La fréquence de ce motif est liée à la saison, car la plupart des animaux viennent de zone hydrique. Dans ces zones, il y a une pullulation du vecteur de la distomatose c'est à dire *Limnae truncatula* hébergeant *Fasciola hepatica* qui est son agent causal.

Cette forte prévalence est dû au fait que le séjour est long et permanent, car ce sont des régions ou des zones riches en pâturages. Ces forts taux des motifs sont liés aux régions de provenance des animaux avec le phénomène de transhumance. Les zones de séjour des animaux remplissent toutes les conditions pour la transmission de la distomatose car le vecteur a été observé pendant toute la période de l'année. Vue la rareté de l'eau, l'essentiel de l'élevage se fait dans le lac-Tchad et les deux fleuves. Une étude entomologique menée dans cette région vient corroborer notre affirmation (DOUTOUM et Coll. 2004; BURON et Coll. 1992; CUISANCE, 1996). GUEYE (1981) a fait état de la distomatose qui vient en deuxième position. Selon cet auteur, la plupart des animaux séjournent dans les zones humides, zones de prédilection des vecteurs qui ont été identifiés par l'auteur.

Selon ce dernier, les animaux qui sont transférés vers les abattoirs ne subissent pas une inspection et une thérapie basées sur l'emploi des trypanocides DJAO (1983), au Cameroun a trouvé des résultats qui abondent dans le même sens que les nôtres, c'est à dire que la distomatose hépatobiliaire est le motif dominant (34,80 %). Cela s'explique par l'absence d'une stratégie notamment en ce qui concerne les animaux qui effectuent un long séjour sans méthode de lutte. Les animaux transférés vers les abattoirs ne sont ni inspectés ni traités. CHARRON (1971), en France, a fait état de quelques traces de migration parasitaire. Selon cet auteur, la rareté de motifs de saisie s'expliquerait par les méthodes de luttés très efficaces mise en place en amont notamment les méthodes de prophylaxies médicales et les différentes méthodes thérapeutiques. Selon cet auteur, seuls les animaux en bonne santé sont amenés à l'abattoir. Une étude clinique est réalisée pour écarter les animaux susceptibles de présenter des maladies qui vont entraîner des saisies.

Au Nigeria, ALONGE et FASANMI (1979), ont trouvé des résultats différents des nôtres, car la distomatose n'étant pas évoquée comme un motif. Ces auteurs ont expliqué l'absence de ce motif par le fait que les animaux provenaient essentiellement de la terre ferme. En plus de cela, les animaux ont tous été traités par des produits contre la distomatose. Au Togo, ODOU (1980), a classé la distomatose en troisième position. Cette forte prévalence s'explique selon l'auteur par le fait que les animaux sont élevés dans des zones très humides. Ils sont donc en contact permanent avec les parasites. L'auteur a aussi rapporté avoir observé beaucoup de *limnae*, hôte intermédiaire de la distomatose. Enfin, MUSENGARUREMA (1983) a signalé la distomatose qui constitue un principal motif de saisie rencontrée dans les abattoirs de Kigali au Rwanda. Selon cet auteur, la plupart des animaux séjournaient dans des zones très humides. Ces animaux n'ont pas été inspectés et ne sont pas traités contre la distomatose. C'est ce qui expliquerait la dominance de ce motif. Dans nos résultats les kystes parasitaires hépatiques occupent le second rang en matière de motifs de saisies soit 12,87%. Ce taux important de kystes parasitaires est en étroite relation avec le pâturage consommé qui serait hyperparasité. Ce pourcentage important est aussi dû à la négligence de vermifugation.

Nos résultats abondent vers ceux de GUEYE (1981) a signalé dans une étude menée dans la région du Cap-Vert. Cet auteur soutenait que le diagnostic et la thérapeutique ne sont pas systématiques, d'où l'abondance de ce parasite. Selon DIARRASSOUBA (2011), sur un travail mené au district d'Abidjan, les kystes parasitaires n'ont pas été mentionnés cela pourrait s'expliquer par utilisation judicieuse des antiparasitaires. Selon DJAO (1983) qui a été trouvé un taux faible des kystes parasitaires (1,71%). La congestion pulmonaire occupe le troisième rang en matière de motif de saisie d'organe avec un pourcentage de 9,97%. Ce motif n'est pas souvent pathologique car la pratique de la saignée mal faite peut la provoquer. En effet, certains bouchers après avoir arraché les vaisseaux, soufflent au niveau de la plaie de la saignée et cette méthode d'habillage a de conséquences sur le poumon qui devient tuméfié : c'est le poumon d'eccofrage.

DJAO(1983) a eu des résultats de congestions pulmonaires supérieurs aux nôtres avec un pourcentage de 16,28%. MUSENGARUREMA (1983) qui a mené des recherches de Kigali (Rwanda) a obtenu des résultats très différents des nôtres car il n'a pas fait mention des kystes parasitaires comme motif de saisie des viandes. Selon les résultats qu'on a obtenus, l'abcès du foie constitue un motif de saisie partielle de l'ordre de 5,94%. Nos résultats sont légèrement inférieurs à ceux de MUSENGARUREMA(1983) qui a trouvé de chiffre de 0,59%.

En matière de saisie partielle du à la tuberculose, nos résultats donnent un chiffre de 5,81%. Cette maladie dangereuse occupe le cinquième rang de motif de saisie. Ce chiffre peut être considéré comme important et le motif peut constituer un problème de santé publique. Mais comme la tuberculose animale n'a pas été soignée à cause de création de mutation, l'attention doit être renforcée sur les mesures d'infection. GUEYE (1981), pour sa part n'a fait mention d'aucun cas de saisie partielle de tuberculose. DIARRASSOUBA (2011) a rapporté de cas de saisie partielle de tuberculose dans l'ordre de 37,68%. C'est une valeur très supérieure à la nôtre.

La néphrite, les mammites et l'échinococcose ne sont pas de motifs fréquemment rencontré avec des pourcentages respectifs (de 0,79%, de 0,52% et de 0,26%. DIARRASSOUBA (2011) n'a fait mention que de l'échinococcose. GUEYE (1981) n'a pas aussi fait mention de ces saisies, cela pourrait s'expliquer par le fait que ces motifs serait négligés bien difficilement identifiables.

En ce qui concerne les saisies totales, la tuberculose miliaire et la tuberculose pulmonaire ont été observées 8,62%. Ce taux acceptable serait dû aux méthodes prophylactiques qui ont fait l'objet des nombreuses sensibilisations.

Par contre, des études menées en Cote d'Ivoire par MALLEY (2001) ont montré un taux de saisie totale de tuberculose dans un pourcentage de 49,79%. Ces résultats sont largement supérieurs aux nôtres. Cela pourrait s'expliquer par le fait que le travail de cet auteur a été mené à une ancienne époque ou les méthodes prophylactiques ne sont pas systématiques.

Nos résultats abondent vers celles de GUEYE (1981). Cet auteur a mené des études dans la région du Cap Vert (Dakar) où il n'a fait mention d'aucun cas de saisie totale de tuberculose. Ces résultats très satisfaisants seraient liés au fait que l'élevage de cette région est bien suivi sur le plan prophylactique. DJAO (1983) également a mené des études dans la région de Yaoundé (Cameroun) a mentionné un taux important de 44,50%. Ce pourcentage est sensiblement égal que celui de MALLEY (2001). Enfin, MUSENGARUREMA (1983) qui a effectué de recherche aux abattoirs de Kigali a rapporté des résultats toujours supérieurs aux nôtres avec un pourcentage de 34,78%. TIMBERLAKE (1982) a trouvé de pourcentages intermédiaires de l'ordre de 12%, mais ces valeurs sont supérieures aux nôtres. Les résultats obtenus au Tchad (8,62%) sont très inférieurs par rapport aux autres pays. Cela pourrait également s'expliquer par la durée de l'étude qui est de quatre (4) mois.

Conclusion et perspectives

Notre étude a duré 4 mois (Juillet à Octobre 2016) à l'Abattoir Frigorifique de Farcha elle a été porté sur l'étude de motifs de saisies des viandes. 44250 carcasses ont été inspectées et quatre espèces animales sont concernés (bovins; ovins; caprins et camelins). Sur le plan économique nos travaux ont fait état de la perte de 5877,5 kg de viandes et par estimation nous avons perdu 11.755.000 FCFA. Sur le plan sanitaire, 15 motifs de saisies ont été retrouvés dont 13 cas de saisies partielles et deux cas de saisie totale, soit respectivement : distomatose, Kyste parasitaire, échinococcose, abcès du foie, tuberculose hépatique, putréfaction, tuberculose pulmonaire, congestion pulmonaire, abcès pulmonaires, péricardite, tuberculose cardiaque, néphrite, mammite et tuberculose miliaire et tuberculose générale.

Tous ces motifs de saisies de viandes sont susceptibles de provoquer chez les consommateurs de diverses pathologies. Dans notre pays, les études réalisées en amont comme en aval sur les animaux et leurs produits ne sont pas légion. Dans l'optique de contribuer à enrichir la sphère scientifique, mais également d'identifier les dangers, sources de maladies chez les humains et enfin fournir une piste à nos médecins de pouvoir améliorer la santé publique.

Quelque fois, ces motifs peuvent passer inaperçus et créer de danger chez les consommateurs. C'est la raison pour la quelle l'Etat doit mettre accent sur la formation des inspecteurs et des abattoirs répondant aux normes. Enfin la recommandation la plus pertinente serait de mener des méthodes thérapeutiques et prophylactiques efficaces.

Bibliographie

1. **ALONGE .D.O; FASANMI E. F (1979);** A servey of abattoir data in Northern Nigeria. Hlth Prad, 11: 57-62.
2. **BURON.S; GANDA.K (1997);** Rapport de synthèse du projet camelin Biltine. N'djamdna, Tchad, ministère de l'Elevage, 133 p.
3. **CHARRON .A (1971);** Etude statistique des saisies de viandes de bovins à l'abattoir municipal de Lyon. Th. :Méd. Vet; Lyon 73
4. **CUISANCE .D. (1996);** Réactualisation de la situation des tsé-tsé et des Trypanosomiase animales au Tchad. Phase II/ Zone du Lac, Guera, Salamat, enquête réalisée du 22 mars au 20 avril 1996. Montpellier, France, Cirad-emvt, 74 p. Revue Elev .Med. Vêt pays trop. ; 2002 ,55(1) :21-30
5. **DIARRASSOUBA .K.A (2011);** Etude Diagnostique Des Conditions De Préparation et D'inspection Des Viandes De Boucherie Aux Abattoirs Du District d'Abidjan. Th.Méd.Vét Dakar, N°16
6. **DJAO .D(1983);** Les Motifs de Saisie de Viandes Les plus Fréquemment Rencontrés à l'Abattoir de Yaoundé (Cameroun) : Incidences Economique et Sociale. Th.Méd.Vét Dakar, N°5
7. **DOUTOUM. A.A; MBAINATINGATOLOUM.F.M ; THEBAUD.E ; ELAFOSSE .A ; Y. MICHAUX et M.DESQUESNES(2004);** Pathologies des bovins rencontrées dans la région du Lac-Tchad - *RASPA* Vol.2 N °2,2004
8. **DOUTOUM. A.A; TIDJANI A, ABAKAR Z, DOUNGOUS D.M, ABBA H. (2019). Main Reasons for Seizure Encounters in Abéché Slaughterhouses (Chad). *Journal of food Stability, 2 (1): 31-43***
9. **DELAFOSSE .A ; Y. MICHAUX et M.DESQUESNES(2004);** Pathologies des bovins rencontrées dans la région du Lac-Tchad. *RASPA* Vol.2 N °2, 2004
10. **GUEYE .K (1981);** Motifs de saisie des viandes les plus fréquemment rencontrés au niveau des abattoirs de la région du Cap-Vert: Conséquences économiques et sociales. Th.Méd.Vét, Dakar, n°17
11. **HADJER .H .M (2014);** Etat des lieux des abattoirs et aires d'abattage situés dans trois régions du Tchad. Th : Méd. Vét. ; N°22
12. **HOULIBELE .D.Y (2008);** Contribution à l'étude de la réglementation de l'inspection des viandes de boucherie au Sénégal. Th : Méd. Vét. n°06
13. **KOUSSOU. M.O (2008);** Dynamique des changements dans le secteur de l'élevage au Tchad : cas de a filière laitière de N'Djamena. Th. Agro.Paris.Tech, 244P
14. **LECLERQ .P (1973);** Manuel des agents d'inspection des aliments d'Origines Animale IEMVT (8) 179P.
15. **MALLEY .A (2001);** les motifs de saisie des viandes dans les abattoirs en Cote d'Ivoire chez les bovins : Prévalence et incidence socio-économique. Th. Méd.Vét Dakar, N°5.
16. **MANN.I (1961);** Préparation des viandes dans les pays tiers; abattage-conservation ROME: FAO, 206 P.

17. **MUSENGARUREMA. E (1983)**; Les Dominantes Pathologiques Observées à l'Abattoir de Kigali (Rwanda) : Incidences Economique et Sociale. Th. Méd. Vét Dakar, N°14.
18. **NDIAYE .E (1997)**; Contribution à l'Etude de la Valeur Commerciale du Cinquième Quartier des Bovins de Boucherie Sénégalais. Th. Méd. Vét Dakar, N°8.
19. **NADMIAN N. (2003)**; Croissance urbaine et problèmes de déplacement dans les quartiers périphériques de N'Djamena : cas de quartiers Chagoua et Dembé Maitrise en géographie; Université de Ngaoundéré; 50p.
20. **ODOU I.S (1980)**; Dominantes pathologiques observées aux abattoirs du Togo:Incidence économique et sociale. Th . Doct. Vet. Dakar, N° 15
21. **O.M.S. / F.A.O.(1951)**; **Groupe mixte O.M.S. / F.A.O. d'experts des zoonoses Tuberculose bovine, Fièvre Q, Charbon, Psittacose, Hydatidose. Rome: O.M.S.; 54p.**
22. **TIMBERLAKE.I (1982)**; Tuberculose : un siècle plus tard. Afrique Nouvelle, (1712) : 15-16.
23. **VOUNBA. P (2010)**; Etude De La Prévalence De La Sarcosporidiose Musculaire Du Dromadaire (*Camelus dromedarius*) Aux Abattoirs De N'djamena (Tchad) Et De Nouakchott (Mauritanie). Th.Méd.Vét Dakar, N°25

WEBOGRAPHIE

24. **N'Djaména-Tchad** : [en ligne] accès internet: <http://fr.wikipedia.org/wiki/N'Djamena> (consulté le 03 /04/2016).

Efficacité et tolérance de l'ARTESIANE suppogel* (Dafra PHARMA) dans le traitement du paludisme grave chez les enfants de 6-59 mois dans une zone de forte transmission palustre, en milieu rural, à Maïngara, Tchad

Tchombou Houzinet Bertin^{1*}, Chatté Adawaye², Abderrazzack Adoum Fouda³, Madjirebaye M¹, Ngaradoumadji Yves⁴, Oumaima Djarma⁵

1. Université de N'Djaména, Faculté des sciences de la santé humaine, N'Djaména ;

2. Institut National Supérieur des Sciences et Techniques d'Abéché -Tchad

3. Université Toumaï, N'Djaména-Tchad

4. Hôpital de Maïngara, Sarh-Tchad ;

5. Ministère de la santé publique, Tchad.

Correspondant auteur : Dr Bertin Houzinet Tchombou mailto : tchombouhzb@yahoo.fr

Résumé

Introduction : L'administration parentérale de la quinine est incorrecte et astreignante pour le personnel de santé et pour le patient, surtout en zones rurales. L'objectif de ce travail était d'évaluer l'efficacité et la tolérance de l'ARTESIANE suppogel* (Dafra PHARMA) au cours du paludisme grave à *Plasmodium falciparum*, confirmé biologiquement chez les enfants.

Méthodologie : L'étude exploratoire non comparative est réalisée d'août à septembre 2016, à l'hôpital de Maïngara, région du Moyen- Chari, chez les enfants de 6 à 59 mois pour déterminer l'efficacité et la tolérance de l'ARTESIANE (β-arthéméter) SUPPOGEL 40mg* par voie rectale, pendant 5j, à la posologie de 4mg/kg à j1 et ½ dose les 4 jours suivants (DOT). Les enfants coinfectés, ou ayant une intolérance digestive ou hypothermiques ou encore ayant une pathologie chronique, sont exclus de l'étude. Les patients sont revus à j1, j2, j3, j7 j14, j21, j28 pour une évaluation clinique et biologique. Les caractéristiques sociodémographiques, cliniques, et biologiques sont analysées sur Epi-info 2006. L'efficacité thérapeutique est évaluée selon les critères de jugement de l'OMS 2007.

Résultats : Au total, 73 patients (dont 35 de sexe masculin) sont enrôlés dans l'étude. L'âge moyen est de 12±18,2[6-59] mois ; le poids moyen de 12±4,4[4-27] kg; la densité parasitaire (DP) moyenne de 11069,46[360-66456]µL (aucun gamétocyte n'est observé) et une température moyenne à j0 de 38,4±1 [38-41]°C. Trois sont exclus pour perte de vue, 21 pour lames non lisibles et 2 sorties per-étude pour persistance de la parasitémie à J14; 47 patients sont suivis jusqu'à J28. De J3 à J7 tous les patients sont apyrétiques. De J14 à J28 ; 95,9% des patients sont apyrétiques. De J3 à J7 toutes les DP sont nulles. A J14, deux patients ont une DP de 36000 et 320 parasites/µL. Les événements indésirables tous bénins sont les vomissements (10 patients) et les nausées (5patients). A J28; 2 patients sont en échec thérapeutique tardif (2/49), et 47 avec une réponse clinique et parasitologique adéquat (47/49).

Conclusion : ARTESIANE SUPPOGEL* administré par voie rectale a une bonne efficacité et une bonne tolérance chez les enfants de moins de 5ans. Elle peut être utile dans les zones rurales où les ressources sont limitées.

Mots-clés : paludisme, *Plasmodium falciparum*, enfants de 6-59 mois, efficacité, tolérance, zone forte transmission palustre, Maingara, Tchad.

Introduction

Au Tchad, la prévalence du paludisme est de 29,8% [1] en 2015, dont la forme grave représente 51,7% des urgences pédiatriques [2], avec une probabilité cumulative de décès croissant pour chaque heure de retard dans la mise en route du traitement [3]. Ce traitement a pour objectif immédiat de sauver la vie du patient et de réduire le risque de complications graves.

La durée du traitement intraveineux par la quinine à posologie optimale, d'application délicate selon les lieux dans les zones rurales [4], reste astreignante pour le malade et pour le personnel sanitaire; et à un coût pas toujours à la portée des familles. Devant ces inconvénients, l'administration des médicaments antipaludiques par la voie rectale est prometteuse sur le terrain et particulièrement utile quand les patients sont incapables de déglutir ou quand les présentations injectables ne sont pas disponibles ou qu'elles sont impossibles à administrer. L'artémisinine, composé extrait de la plante médicinale chinoise *Qinghao* (*Artemisia annua*) [5,6] connue pour son activité schizontocide rapide à travers plusieurs études cliniques faites en Asie du Sud-Est et en Afrique, est l'un de ces médicaments [7-11]. Outre les avantages cités, l'administration des antipaludiques par voie rectale est simple et peut être facilement assurée par des non professionnels de santé, notamment en zone rurale. Même lorsqu'on peut administrer le médicament par voie intraveineuse, la gêne et l'inconfort pour le patient, le temps consacré par le personnel et les risques associés aux soins, comme l'hyperhydratation et la thrombophlébite, rendent cette possibilité moins attractive que l'administration rectale. Dans cette situation, on peut instituer un traitement d'urgence pré-transfert avec des suppositoires à base d'artémisinine. Des études réalisées dans d'autres zones ont aussi rapporté que les suppositoires à base d'artémisinine pouvaient être utilisés dans le traitement du paludisme de gravité modérée [7,9] sévère [11,12-14] et du neuropaludisme [8,15,16]. Cette étude a pour objectif de déterminer l'efficacité et la tolérance de l'ARTESIANE* Suppogel (Dafra PHARMA) dans la prise en charge du paludisme grave chez les enfants de 6 à 59 mois, dans une zone de forte prévalence palustre, en milieu rural, à l'hôpital de Maingara, dans la région du Moyen-Chari.

I- Patients et Méthodes

Il s'agit d'une étude non comparative de l'efficacité et de la tolérance de la β -artémether (ARTESIANE* Suppogel; Dafra PHARMA) administrée par voie rectale pour le traitement du paludisme grave confirmé biologiquement, chez les enfants de 6 à 59 mois. Cette étude s'est déroulée d'août à septembre 2016, à l'hôpital de Maingara (service de pédiatrie), district sanitaire de Sarh. Les enfants inclus dans l'étude avaient un paludisme grave retenu sur les critères de la DSIS [17], avec une confirmation biologique (TDR positif à *Plasmodium falciparum*). Le consentement des parents était requis. Les critères de non inclusion étaient :

- Patient co-infecté (*P. falciparum* et autre espèce plasmodiale),
- Intolérance digestive ne permettant pas l'administration de suppositoire,
- Paludisme grave avec une hypothermie.
- Enfant atteint de pathologies chroniques graves : malnutrition grave, maladie cardiaque, maladie rénale, maladie hépatique, infection par le VIH.

Les critères d'arrêt ou de sortie de l'étude ont été les diarrhées profuses empêchant toute administration du traitement par voie rectale; la non lisibilité des lames; le retrait de consentement des parents ; les pertes de vue et les décès. Le consentement des parents/tuteurs était requis. Les enfants exclus de l'étude sont traités par la quinine selon le protocole national. Les autres traitements administrés ne sont pas rapportés dans cette étude. Pour chaque patient, nous avons rempli une fiche de suivi dès le début du traitement. Les patients étaient suivis jusqu'à J28. Les enfants ont reçu le traitement complet d'artémisinine en suppositoire selon les posologies recommandées, avec une dose de charge (4mg/kg administrés à J1) et une dose de maintien (la moitié de la dose de charge administrée de J2 à J5) [18]. Le traitement antipaludique a été directement administré par le personnel médical pendant cinq jours (DOT).

Les autres traitements ne sont pas rapportés dans cette étude. Les paramètres renseignés ont été :

- sociodémographiques (âge, sexe);
- cliniques : prise de prophylaxie, température corporelle, clairance thermique, poids, symptômes, pathologies associées;
- biologiques : TDR, parasitémie.
- évolutifs : effets indésirables (symptôme et délai d'apparition), durée d'hospitalisation, issue de l'hospitalisation, perte de vue.

Les symptômes ont été appréciés selon l'échelle suivante : absent (0); léger (1); modéré (2); sévère (3). Les effets secondaires ont été appréciés de la même manière que les symptômes.

I.1. Critères de jugement

En l'absence de PCR pour la discrimination des ré-infections ou des recrudescences parasitaires, la détermination des échecs s'est basée sur la microscopie. L'efficacité thérapeutique a été jugée la clairance thermique, la clairance parasitaire, le portage de gamétocytes ; puis classée selon la classification des réponses au traitement antipaludique de l'OMS [19]: ETP (Echec thérapeutique précoce); ETT (Echec thérapeutique tardif); EPT (Echec parasitologique tardif); RCPA (Réponse clinique et parasitologique adéquate).

La tolérance clinique a été appréciée sur la nature et l'intensité des effets secondaires. La tolérance biologique basée sur la créatininémie, le taux d'hémoglobine et les transaminasémies n'a pas été évaluée dans notre étude.

I.2. Analyse des données et éthique

Le consentement des parents a été requis à l'inclusion des enfants. Les données ont été analysées à l'aide du logiciel Epi-info. Les enfants sortis de l'étude ont été traité conformément aux recommandations du Programme national de lutte contre le paludisme [20].

II- Résultats

II.2. Disposition globale des patients

Nous avons reçu au total 178 patients dont l'âge moyen était de $12 \pm 18,28$ [6-59] mois pendant la période de l'étude. Les températures relevées oscillaient entre 38 et 41°C avec une moyenne de $38,4 \pm 1,06$ °C. Sur ces 178 sujets, 100 étaient screenés, seulement 73 d'entre eux répondaient aux critères d'inclusion. Les autres ont été exclus pour diverses raisons (voir Figure 1).

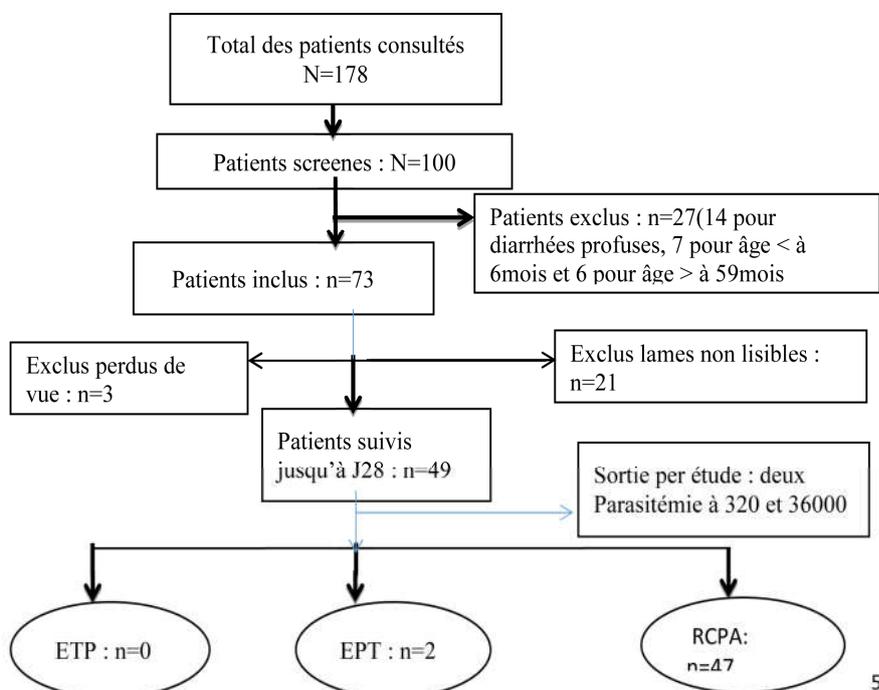


Figure 1: Enrôlement et disposition globale des patients

Note : ETP = Echec thérapeutique précoce ; EPT=Echec parasitologique tardif ; RCPA=Réponse clinique et parasitologique adéquate

II.2. Caractéristiques des patients à l'inclusion

Les principales caractéristiques démographiques, cliniques et parasitologique des patients à l'inclusion sont rapportées dans le tableau 1.

Tableau I: caractéristiques des patients enrôlés

Caractéristiques	Effectif
Démographique	
Sexe M/F	73/35
Moyenne d'âge (en mois)	12±18,289
Clinique	
Poids moyen (en kg)	12±4,4 [4-27]
Température moyenne (en °C)	38,4±1,061 [38- 41]
Convulsions	20
Obnubilation	13
Somnolence	7
Déshydratation	6
Ictère	3
Parasitologique	
Nombre de gamétocytes à J0	0
Densité parasitaire moyenne (parasites/ μ)	11069.46±16695,31 [360 -66456]

II.3. Résultats du suivi

- Clairance thermique

A l'admission, la température médiane des patients était de 38,6°C (38- 41). A J2, la fièvre persiste encore. De J3 à J7, tous les patients sont apyrétiques. De J14 à J28 ; 95,9% des patients sont apyrétiques (voir Figure 2).

- Clairance parasitologique et gamétocytaire

Aux jours J0, J1 et J2, tous les patients avaient une GE/frottis positive. A J3, tous les patients avaient une GE/FM négative. A J14, deux patients avaient une GE/FM positive et les 47 autres avaient une GE/frottis négative jusqu'à J28 (Figure 3). Nous n'avons pas trouvé les gamétocytes ni à l'inclusion, ni au cours du suivi de nos patients.

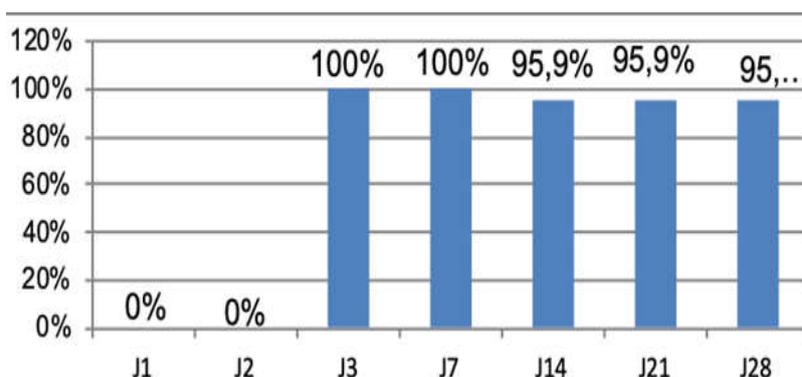


Figure 2 : clairance thermique des patients à J1, J2, J3, J7, J14, J21 et J28

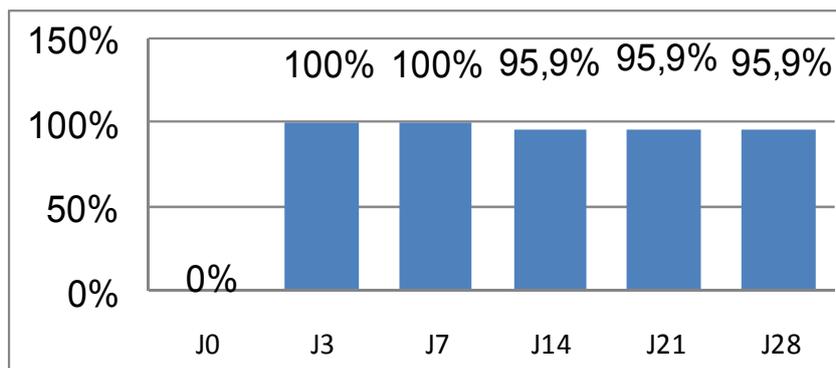


Figure 3 : évolution de la négativation de la goutte épaisse/frottis chez les patients (de J0 à J28)

- Evolution de la régression de la densité parasitaire de J0 A J28

A l'admission, tous les patients avaient une densité parasitaire (DP) positive avec une moyenne de 11069,46 parasites/μL. De J3 à J7, la DP était nulle chez tous les patients. A J14, deux patients (patients N°1 et N°16) avaient une DP positive (36000 et 320), avec une température de 36,6 et 37°C, et sont sortis de l'étude. A l'admission, ces patients avaient des convulsions, une température de 39 et 38°C et une densité parasitaire de 20800 et 2840 (voir tableau II). A J28, le reste des patients avaient une DP nulle.

Tableau II : Caractéristiques des 2 patients ayant eu une GE/FM positive à J14

Variables	Patient N°1	Patient N°16
Age (mois)	24	48
Poids (kg)	14	20
Clinique à l'inclusion	Convulsions	Convulsions
Température à J0 (°C)	39°	38°
Température à J14 (°C)	36,6°	37°
DP à l'inclusion (parasites/μL)	20 800	2 840
DP à J14 (parasites/μL)	36 000	320

DP=Densité parasitaire.

- Efficacité et tolérance clinique

Nous n'avons pas noté d'ETP ni d'ETT. Par contre, deux patients avaient eu un EPT, soit 4,1% des patients. Quarante-sept patients (95,9%) avaient une RCPA (voir tableau III).

Au plan tolérance clinique (tableau III), les effets indésirables observés (tous de type digestif), sont les nausées (chez 10 patients) soit 21,2% et les vomissements (chez 5 patients) soit 8,5%. Ces effets indésirables, apparus le 3^{ème} jour d'administration du médicament chez les enfants de 6 mois à 12 mois, ont duré deux jours. Ils sont bénins et ont nécessité l'administration de métoclopramide avec une évolution favorable.

Tableau III : évaluation de l'efficacité thérapeutique à J28

Classe de réponse	Effectif	%
Echec thérapeutique précoce	0	0,0
Echec thérapeutique tardif	0	0,0
Echec parasitologique tardif	2	4,1
Réponse clinique et parasitologie adéquate	47	95,9

Tableau IV : évènements indésirables observés chez les patients

Variables		Effectif
Patient	Nombre total de patients inclus dans l'étude	73
	Nombre total de patients pour lesquels on a signalé au moins un effet indésirable	15
Effets indésirables	Nombre total d'effets indésirables	15
Classification des effets indésirables	Digestif	15

III- Discussion

Nous avons dans cette première étude été classique, en respectant les posologies usuelles de l'OMS. Des études ont signalé dans d'autres contrées que les schémas à doses multiples sur une période de 24h n'offraient pas d'avantages supplémentaires par rapport à un traitement monodose sur la même période de temps [7-9,21]. Il est difficile de faire des comparaisons étant donné l'absence d'harmonisation des définitions, l'évaluation et la classification des effets indésirables dans les méthodologies des différents travaux.

Une autre difficulté rencontrée a résidé dans la distinction fiable entre les effets secondaires de l'ARTESIANE* supposé (Dafra PHARMA) et les manifestations de l'infection palustre grave, car pouvant être subjective. Nous avons réduit cette subjectivité en retenant uniquement les évènements pour lesquels le lien avec le traitement est considéré comme probable ou certain. La présente étude a été menée dans un hôpital périphérique où les possibilités d'automédication avec le médicament antipaludique ont été contrôlées.

La majorité des patients avait un âge compris entre 12 mois et 24 mois. A ces âges, les enfants sont pris en charge par leurs familles. Ces dernières, le plus souvent sans revenus, acceptaient facilement l'inclusion de leurs enfants dans l'étude, vu la gratuité de la prise en charge. Elles comprenaient également plus aisément le bien-fondé d'une telle étude.

Les patients sont fébriles, avec une DP moyenne à l'admission de 11069,46 parasites/ μ L. Les gamétocytes ne sont observés ni à l'inclusion, ni au cours du suivi, probablement en rapport avec la chimio prévention antipalustre saisonnière dans le district.

Dans notre étude, les supposés ont été directement administrés par le personnel de santé (DOT). Cependant, des données obtenues dans d'autres pays africains (Ghana, Tanzanie), montrent que les suppositoires peuvent être déployés au niveau communautaire et leurs administrations ne dépendent pas du niveau d'instruction de la population [15].

A J3, les signes fonctionnels ne sont plus retrouvés. Notons que les patients ont bénéficié de traitements symptomatiques. Mais ce constat reflète surtout la grande efficacité de l'ARTESIANE* supposé (β -artémether) Dafra PHARMA, car il est reconnu aux dérivés de l'artémisinine cette capacité à soulager rapidement les symptômes. Une efficacité est rapportée pour la même molécule, bien que le mode d'administration ait été différent (voie orale) à Bangui, en Centrafrique. Il s'agit des résultats d'une étude publiée en 2008, portant sur 53 enfants de 6 à 60 mois, infectés spécifiquement par *Plasmodium falciparum*, avec des parasitemies de 2000 à 100 000 parasites/ μ L qui ont présenté une RCPA à 96% ; un ETP à J2 ; un EPT à J14; et une bonne tolérance clinique globale [22].

De J3 à J7, tous les patients avaient une parasitemie nulle, témoignant de l'efficacité des dérivés de l'artémisinine pour entraîner une clairance parasitaire rapide.

A J14, deux patients soit 4,1% avaient une DP de 320 et 36000 parasites/ μ L. Nous évoquons une réinfection de ces patients par le *Plasmodium falciparum*, mais cela n'a pu être confirmé le PCR dans cette étude. Le reste des patients (95,9%) avaient une densité parasitaire nulle jusqu'à J28, confirmant la bonne réponse clinique et parasitologique adéquate reconnue aux dérivés de l'artémisinine.

Nos résultats cadrent avec l'objectif immédiat du traitement antipaludique qui est de sauver des vies et de réduire des complications, en faisant diminuer rapidement la parasitémie. Ils concordent avec ceux des études réalisées en Afrique rapportant la réduction de la parasitémie à 12h et à 24h [7-9, 19]. De plus, dans ces études, la réduction était obtenue quel que soit la voie d'administration ou le nombre de doses d'artémisinine administrées.

Des effets indésirables mineurs, tous de type digestif, sont observés chez 29,7% des patients de notre étude. Ces effets, apparus le 3^{ème} jour ont duré deux jours, chez les enfants de 6 mois à 12 mois et ont nécessité l'administration de métoclopramide, avec une évolution favorable. De nombreux Experts signalent en Afrique (Kenya, Ouganda, Malawi, Ghana, Afrique du Sud), l'efficacité et l'innocuité des suppositoires à base d'artémisinine induisant 12h après le début du traitement, une réaction parasitaire équivalente à celle de l'artémisinine administrée par injection [7-9, 19].

Lors d'une méta analyse, des Experts ont passé en revue un grand nombre de données provenant des essais cliniques menés en Asie et en Afrique [15]. Sur 196 évènements indésirables signalés pour les patients traités avec des suppositoires à base d'artémisinine; 37 (chez 21 patients) ont été considérés comme potentiellement liés au médicament; 105 (chez 69 patients) comme n'ayant pas de lien avec le médicament et pour 54 (chez 50 patients), on n'a pu établir ni la cause, ni la causalité.

Il en résulte que 2,7% (21/786) des patients traités à base d'artémisinine par voie rectale ont eu un évènement indésirable potentiellement lié au médicament ; 8,8% (69/786) un évènement sans rapport avec le médicament et 6,4% (50/786) un évènement de causalité incertaine. Il a été estimé que 29,7% (11/37) des évènements affectaient l'ensemble de l'organisme (fièvre, céphalées, douleurs de type non précisée), 2,7% (1/37) le système nerveux (vertiges), 8,1% (3/37) les organes sensoriels (troubles de l'audition) et 4,6% (18/37) le système digestif (vomissements, nausées, diarrhées, constipation, douleurs abdominales). Ces Experts soulignent cependant que toute extrapolation à partir de ces données devra être faite avec prudence.

D'une manière globale, les problèmes d'innocuité des suppositoires à base d'artémisinine semblent bénins [15].

Conclusion

L'ARTESIANE* supposé (Daфра PHARMA) administrée par voie rectale a une bonne efficacité et une bonne tolérance chez les enfants de moins de 5 ans. Elle permet d'obtenir des clairances parasitaire et thermique à 48h et de bons taux de guérison. Elle est bien tolérée, d'administration facile et ne nécessitant aucune qualification ; et pourrait constituer une option thérapeutique antipaludique avantageuse pour le Tchad, surtout dans les zones rurales où les ressources sont limitées. Cette étude devra se poursuivre par une étude de pharmacologie résistance et une recherche au niveau communautaire sur les aspects acceptabilité, meilleurs moyens de délivrance et éducation des populations, pour garantir un déploiement efficace dans ces zones.

Bibliographie

1. **Programme national de lutte contre le paludisme.** Enquête nationale sur les indicateurs du paludisme au Tchad. N'Djaména : MSP; 2010.
2. **OMS.** Situation actuelle du paludisme dans le monde. Série de rapports techniques N°892. Genève: OMS; 2000.
3. **WHO.** Guidelines for the treatment of malaria. 3rd Ed. Geneva: WHO; [cited 2016 Apr 15]. www.who.int/malaria/publications
4. **WHO.** World malaria report 2014. Geneva: WHO; 2014.
5. **Nosten F, Hienn TT, Whitten J.** Use of artemisinin derivatives for control of malaria. Trop Med. 1998; 58: 45S-49S.

6. **Wright CW, Linley PA, Brun R et al.** Ancient chinese methods are remarkably effective for the preparation of artemisinin-rich extracts of Qing Hao with potent antimalaria activity. *Molecules*. 2010; 15 :804-12.
7. **Krishna S, Planche T, Agbenyega T et al.** Bioavailability and preliminary efficacy of intrarectal artesunate in Ghanaian children with moderate malaria. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*. 2001; 45:509-16.
8. **Aceng JR, Byarugaba JS, Tumwine JK.** Rectal artemether versus Intravenous quinine for the treatment of cerebral malaria in children in Uganda: randomised clinical trial. *BMJ*. 2005; 7487: 330-4.
9. **Barnes KI, Mwenechanya J, Tembo M et al.** Efficacy of rectal artesunate compared with parenteral quinine in initial treatment of moderately severe malaria in African children and adults: a randomized study. *Lancet*. 2004; 363(9421):1598-605.
10. **Halpaap B, Ndjave M, Paris M et al.** Plasma levels of artesunate and dihydroartemisinin in children with *Plasmodium falciparum* malaria in Gabon after administration of 50 milligram artesunate suppositories. *Am J Trop Med and Hygiene*. 1998; 58: 365-8.
11. **Birku Y, Makonnen E, Bjorkman A.** Comparison of rectal artemisinin with intravenous quinine in the treatment of severe malaria in Ethiopia. *East Afr Med J*. 1999; 76(3):154-9.
12. **Looareesuwan S, Viravan C, Vanijanonta S et al.** Artesunate suppository for treatment of severe falciparum malaria in Thailand. *Japanese J Trop Med and Hygiene*. 1996; 24(Suppl.1):13-5.
13. **Cao XT, Bethell DB, Pham TP et al.** Comparison of artemisinin suppositories, intramuscular artesunate and intravenous quinine for the treatment of severe childhood malaria. *Trans Royal Soc Trop Med and Hygiene*. 1997; 91(3):335-42.
14. **Harin A. Karunajeewa, John Reeder, Kerry Lorry et al.** Artesunate suppositories versus intramuscular artemether for treatment of severe malaria in children in Papua New Guinea. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*. 2006; 50(3):968-74.
15. **OMS. Programme mondial de lutte antipaludique.** Suppositoires à base d'artémisinine. Utilisation des suppositoires à base d'artémisinine dans la prise en charge du paludisme grave. Rapport d'une consultation informelle de l'OMS, 27-28 mars 2006. Genève: OMS; 2007, WHO/HTM/MAL/2006-24.
16. **Hien TT, Arnold K, Vinh H et al.** Comparison of artemisinin suppositories with intravenous artesunate and intravenous quinine in the treatment of cerebral malaria. *Trans Royal Soc Trop Med and Hygiene*. 1992; 86:582-3.
17. **Ministère de la santé publique. Division du système d'informations sanitaires.** Annuaire des statistiques sanitaires du Tchad. Tome A. Année 2017. N'Djamena : IDT; 2017.
18. **HERWIG JF.** Artésunate et arteméther, vers l'éradication du paludisme. Oud-Turnhout, Belgique : Département de pharmacologie clinique, Dafra SA, 2002. 28p.
19. **OMS.** Les combinaisons thérapeutiques antipaludiques. Rapport d'une consultation technique de l'OMS 4-5 avril 2001. Genève: OMS; 2001, WHO/CDS/RBM/2001-35.
20. **Ministère de la Santé Publique.** Guide National de Prise en charge du Paludisme à l'usage du personnel de santé. N'Djaména : IDT; 2013.
21. **Phuong CX, Bethell DB, Phuong TP et al.** Comparison of artemisinin suppositories, intramuscular artesunate and intravenous quinine for the treatment of severe childhood malaria. *Trans Royal Soc Trop Med and Hygiene*. 1997; 91(3):335-42.
22. **Nambei WS, Doui-Doumgba A, Bobossi G et al.** Efficacité de l'artéméther dans le traitement du paludisme simple à *Plasmodium falciparum* chez l'enfant de 6 à 60 mois à Bangui (Centrafrique). *Cahiers Sante*. Janvier-mars 2008; 18(1):49-53.

Profil épidémiologique, diagnostique et évolutif de l'hypertension artérielle de l'enfant en milieu hospitalier à N'Djamena (Tchad)

Madjirangar Natirngar^{1,2}, Silé Souam Nguélé^{1,2}, Adam Ahamat Ali^{1,4}, Ibrahim Ahmat^{1,3}, Bekoutou Amngar⁵, Mouanodji Mbaissouroum¹

¹Faculté des sciences de santé humaine

²Centre Hospitalier Universitaire de la Mère et Enfant

³Centre Hospitalier Universitaire de Référence Nationale

⁴Centre Hospitalier Universitaire de la Renaissance

⁵Centre Hospitalier Universitaire Le Bon Samaritain de Walia

Résumé

Introduction: La fréquence de l'hypertension artérielle (HTA) chez l'enfant en milieu hospitalier n'est pas connue au Tchad.

Objectif: Contribuer à une bonne connaissance du profil tensionnel de l'enfant en milieu hospitalier à N'Djamena.

Patients et méthodes: Il s'agissait d'une étude prospective descriptive et analytique portée sur 42 enfants hypertendus sur une période de 12 mois dans le service de pédiatrie de l'hôpital la Mère et de l'Enfant (HME) et l'unité d'hémodialyse de l'hôpital Général de Référence Nationale (HGRN).

Résultats: la fréquence de l'HTA de l'enfant a représenté 0,2% au cours de la période d'étude. L'âge moyen a été de 11,5 ans (extrême=03 mois et 17 ans) et un sex-ratio Masculin (22)/Féminin (20) de 1,1. Les motifs d'admission ont été dominés par les œdèmes (76,2%). L'HTA a été classée menaçante dans 59,5% des cas. Les antécédents familiaux d'HTA ont représenté 28,6% contre 12% des antécédents personnels. Les étiologies étaient surtout d'origine rénale (85,6%) dominées par l'insuffisance rénale isolée (38,1%), la glomérulonéphrite aiguë post infectieuse (26,1%). Neuf patients soit 21,4% ont bénéficié de la dialyse extrapéritonéale. L'évolution a été marquée par un bon profil tensionnel, soit 61,6% des cas. Un taux de létalité globale de 14,2% a été noté. **Conclusion:** L'HTA de l'enfant est peu notifiée dans notre pratique. L'HTA menaçante est plus fréquente. La principale étiologie était l'atteinte rénale.

Mots clés: HTA, Enfant, HME, HGRN, N'Djamena, Pédiatrie, Hémodialyse, Tchad.

Abstract

Introduction: The frequency of high blood pressure (HBP) among hospitalized children is not well known in Chad. **Objective:** to contribute to a good knowledge of the child's blood pressure profile among inpatient in N'Djamena. **Patients and methods:** This was a prospective descriptive analytical and cross-sectional study of 42 hypertensive children over a 12 months period of time in pediatric department of Mother and Child's Hospital (MCH) and hemodialysis unit of the National Reference General Hospital (NRGH). **Results:** the frequency of high blood pressure is accounted for 0.2% during the period of study. The average age was 11.5 years (extremes=03 months and 17 year old) and a sex ratio of 1.1. The reasons for admission were dominated by the oedemas (76.2%). The HBP was classified severe in 59.5% of the cases. The family medical background of HBP was represented for 28.6% against (12%) for the personal medical background. The etiologies were especially of renal origin (85.6%) dominated by the isolated renal insufficiency (40.4%), the post-infectious acute glomerulonephritis (21.4%). Nine patients (21.4%) went on under extraperitoneal dialysis. The evolution was marked by a good blood pressure profile in 61.6% of the cases. An overall mortality rate of 14.2% was noted. **Conclusion:** The HBP of the child under the age of 18 is under notified in our practice. The severe HBP is more frequent. The principal etiology was renal impairment.

Keywords: Child, Pediatric, Hemodialysis, HBP, MCH, NRGH, N'Djamena, Chad.

Introduction

La prévalence de l'HTA chez les enfants et les adolescents est en augmentation parallèlement à l'épidémie d'obésité [1].

Les patients souffrant d'HTA peuvent présenter des lésions d'organes cibles [2]. Elle devient ainsi un problème majeur de santé publique affectant environ 25% des adultes mais également 5% de la population pédiatrique [3,4, 5].

Ceci explique la nécessité d'une prise en charge précoce afin de prévenir la survenue des complications rénales, cardiovasculaires et cérébro-vasculaires redoutables [6, 7].

En Afrique, l'HTA chez les sujets de moins de 18 ans ne semble pas être une priorité sanitaire et les études sur cette pathologie sont peu nombreuses [6, 8].

Au Tchad, le profil de l'HTA de l'enfant n'est pas connu à ce jour d'où l'intérêt de ce travail dont l'objectif était de décrire les caractéristiques épidémiologique, diagnostique et évolutive de l'HTA de l'enfant en vue d'en améliorer la prise en charge.

I- Patients et Méthodes

Le service de pédiatrie médicale de l'Hôpital de la Mère et de l'Enfant (HME) et l'unité d'hémodialyse de l'Hôpital Général de Référence Nationale (HGRN) nous ont servi comme cadre d'étude.

Il s'agissait d'une étude prospective descriptive analytique et transversale étalée sur une période de 12 mois allant de mars 2016 à mars 2017. La population de notre étude a porté sur une population d'enfants âgés de 03 à 17 ans ayant été hospitalisés ou suivis respectivement dans le service de pédiatrie de l'HME et à l'unité d'hémodialyse de l'HGRN.

Les variables d'étude ont concernés le profil sociodémographique des enfants (âge, sexe, résidence), clinique (antécédents personnels et familiaux, les paramètres (Poids, Taille, TA), la durée de l'évolution de la maladie et les données de l'examen physique), paraclinique (la biologie et l'imagerie). L'hypertension artérielle de l'enfant a été définie selon les critères de la société française de néphrologie pédiatrique [5]. La technique utilisée pour la mesure de la TA a été la méthode auscultatoire de Korotkoff. Les tensiomètres utilisés sont de type anéroïde et les brassards sont adaptés en fonction de l'âge [6].

La collecte des données était réalisée sur une fiche préétablie. La saisie et l'analyse des données ont été faites grâce au logiciel Excel et Word 2007, SPSS version 18.0 et Stata 13. La comparaison des proportions a été faite avec le test statistique khi deux. Le seuil de signification statistique a été fixé pour $p < 0,05$. L'étude a été réalisée après l'autorisation préalable des autorités déconales de la Faculté des Sciences de la Santé Humaine de l'Université de N'Djamena. Le consentement verbal des parents a été obtenu.

II- Résultats

A. Fréquence de l'hypertension artérielle

Durant la période d'étude de mars 2016 à mars 2017, 42 cas d'HTA ont été colligés au service de pédiatrie de l'HME et à l'unité d'hémodialyse de l'HGRN. Il y avait eu 20160 patients hospitalisés. L'HTA a donc représenté 0,21% de l'ensemble des hospitalisations.

B. Caractéristiques sociodémographiques

L'âge des patients a varié de trois mois à 17 ans avec un âge moyen de 11,52 ans. La tranche d'âge comprise entre 15 et 17 ans est la plus représentée avec 38,09% (n=16). Le sexe masculin était plus représenté avec 52,38% (n=22) et un sex-ratio H/F de 1,1.

C. Antécédents et facteurs de risque

- Antécédents médicaux personnels

Dans notre étude, 10 enfants avaient un antécédent personnel d'angine à répétition soit 23,81% et 11,90% d'antécédent personnel d'HTA. Les pilules oestroprogestative et la consommation de réglisse ont été rencontrés dans notre série respectivement dans 4,76% et 11,90%.

- Antécédents familiaux

L'hypertension artérielle familiale a été retrouvée chez 12 enfants soit 28,58%.

D. Aspects cliniques

- Indice de masse corporelle pour l'Age

L'obésité a été retrouvée chez 21,43% (n=9). Le surpoids a représenté 28,57% (n=12).

Tableau I: répartition des enfants en fonction de l'indice de masse corporelle pour l'Age

IMC(kg/m ²)-pour- l'Age	n	%
Maigreur (<19 ou <-2DS)	4	9,52
Normal (19 - 25 ou [+1 et -1] DS)	17	40,48
Surpoids (25 - 29,9 ou >+ 2 DS)	12	28,57
Obésité (≥30 ou >+ 3 DS)	9	21,43
Total	42	100,00

- Classes d'hypertension artérielle

Plus de la moitié des enfants ont une HTA menaçante soit 57,14% (n=24). L'HTA confirmée a représenté 35,71% (n=15).

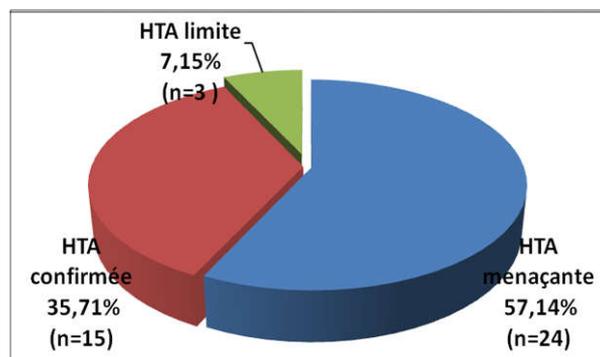


Figure 1: répartition des enfants selon les différentes classes d'HTA

- Signes fonctionnels

Dans notre étude, les œdèmes, l'hématurie et l'oligo-anurie ont été les principaux motifs d'admission soit respectivement 76,19%(n=32), 59,52% (n=25) et 50% (n=21).

Tableau II: répartition des enfants hypertendus en fonction des principaux motifs d'admission

Signes fonctionnels	n	%
Œdèmes	32	76,19
Hématurie	25	59,52
Oligo-anurie	21	50,00
Douleurs abdominales	12	28,57
Céphalée	9	21,42
Dyspnée	8	19,04
Arthralgie	7	16,66
Convulsion	5	11,90
Agitation	5	11,90
Epistaxis	3	7,14
Palpitation	2	4,76

- Examens paracliniques

Dans notre étude, la protidémie, la protéinurie de 24h, l'albuminémie, la créatininémie, l'urémie, la calcémie et la ont été anormaux.

L'Antistreptolysine O a été positive dans une proportion de 19,05% (n=8). Plus de la moitié des enfants ont eu une anémie soit 57,14% (n=24). Les valeurs de la créatinine ont varié de 6 à 1632,7mg/l avec une moyenne de 223,57mg/l.

Tableau III: répartition des enfants selon les résultats du bilan biologique

Nature des examens réalisés (N=42)	Résultats obtenus		
	Normal (n, %)	Élevé (n, %)	Bas (n, %)
Créatininémie (mg/l)	10(23,81)	29 (69,05)	3 (7,14)
Protéinurie de 24h	-	> 50 mg/kg 11 (26,19)	< 50 mg/kg 31 (73,80)
Urée sanguine (g/l)	14 (33,33)	27 (64,28)	1 (2,28)
Calcémie (mg/l)	24 (57,14)	9 (21,42)	9 (21,42)
Protidémie (g/l)	13 (30,95)	11 (26,19)	18 (42,85)
Kaliémie (mmol/l)	24 (57,14)	16 (38,09)	2 (4,76)
Albuminémie (g/l)	28(66,66)	3(7,14)	11(26,19)

- Résultat de l'échographie cardiaque

L'hypertrophie ventriculaire gauche et septale a été retrouvée chez 14,28% (n=6) de nos enfants.

Tableau IV: répartition des enfants en fonction des résultats de l'échographie cardiaque

Fig. 1. Résultats	Fig. 2. n	Fig. 3. %
Fig. 4. Dilatation des cavités gauches	Fig. 5. 3	Fig. 6. 7,14
Fig. 7. HVG et septal	Fig. 8. 6	Fig. 9. 14,30
Fig. 10. Insuffisance mitro-aortique	Fig. 11. 1	Fig. 12. 2,38
Fig. 13. Coarctation de l'aorte	Fig. 14. 1	Fig. 15. 2,38
Fig. 16. Cœur pulmonaire aigue	Fig. 17. 1	Fig. 18. 2,38
Fig. 19. Prolapsus de la valve mitrale	Fig. 20. 1	Fig. 21. 2,38
Fig. 22. Normal	Fig. 23. 25	Fig. 24. 59,52
Fig. 25. Autres	Fig. 26. 4	Fig. 27. 9,52
Fig. 28. Total	Fig. 29. 42	Fig. 30. 100,00

- Retentissement

- Complications cardiaques

Dans notre étude, 13 patients ont présenté un retentissement cardiaque soit 30,95%.

E- Aspects étiologiques

- Etiologies cardiaques

Dans notre étude, 2 cas d'angiosténose pelvienne ont été réalisés. Une coarctation de l'aorte, un défaut cortical correspondant à une tumeur de sécrétion de la rénine ont été objectivés. Un cas d'insuffisance cardiaque gauche et un cas d'une valvulopathie mitro-aortique ont été retrouvés.

- Principales étiologies

Les principales étiologies de l'HTA ont été dominées par les maladies rénales soit 85,71% (n=36).

Les autres causes n'ont représenté que 14,28% (n=6).

Tableau VI: répartition selon les principales étiologies

Fig. 31.	Causes	Fig. 32.	n	Fig. 33.	%
Fig. 34. Rénale	Fig. 35. Insuffisance rénale isolée	Fig. 36.	16	Fig. 37.	38,10
	Fig. 38. Glomérulonéphrite aiguë	Fig. 39.	11	Fig. 40.	26,20
	Fig. 41. Syndrome néphrotique	Fig. 42.	7	Fig. 43.	16,66
	Fig. 44. Rein polykystique	Fig. 45.	2	Fig. 46.	4,76
Fig. 47.	HTA essentielle	Fig. 48.	2	Fig. 49.	4,76
Fig. 50.	Coarctation de l'aorte	Fig. 51.	1	Fig. 52.	2,38
Fig. 53.	Tumeur à rénine	Fig. 54.	1	Fig. 55.	2,38
Fig. 56.	Valvulopathie rhumatismale	Fig. 57.	1	Fig. 58.	2,38
Fig. 59.	Insuffisance cardiaque gauche	Fig. 60.	1	Fig. 61.	2,38
Fig. 62.	Total	Fig. 63.	42	Fig. 64.	100,00

F- Aspects thérapeutiques

Tous nos patients ont bénéficié d'un traitement antihypertenseur soit (100,00%). Les enfants ont été orientés à la chaîne de l'espoir et Mécénat chirurgie cardiaque pour une prise en charge soit 7,14%(n=3).

L'hémodialyse a été démarrée chez nos patients soit 21,42%(n=9).

Dans notre série, 22 patients ont bénéficié d'un traitement étiologique.

G- aspects évolutifs

Le séjour en hospitalisation a varié de 4 à 20 jours avec une durée moyenne de 8,4 jours. Le délai de normalisation de la tension artérielle était inférieur ou égal à 5 jours dans 85,71%(n=36), compris entre 5 et 10 jours dans 7,14%(n=3).

Trois malades soit 7,14% des cas étaient sortis dans un tableau d'insuffisance rénale chronique et un cas de retentissement oculaire.

- Létalité

Dans notre série, 6 malades ont été décédés soit un taux de létalité de 14,30%. L'évolution a été favorable chez 36 patients soit 85,71%.

- Devenir post-hospitalier

Pendant 6 mois de suivi : Trente enfants soit 71,42% étaient encore suivis. La surveillance de nos malades était basée sur des critères cliniques, biologiques, et radiologiques. L'hypertension artérielle est contrôlée sous traitement antihypertenseur chez nos patients encore suivis dans notre formation. L'écho-cœur de contrôle a été réalisée seulement chez 6 malades qui avaient initialement une HVG, revenant normale chez 5 malades, et montrant la persistance de l'HVG chez un malade. Neuf enfants sous hémodialyse ont été adressés à des centres de dialyse de l'HGRN pour complément de prise en charge.

Trois enfants ont été perdus de vue soit 7,14 % des malades.

Six enfants soit 14,28% des cas de notre série étaient décédés parmi lesquels 3 à domicile et 3 autres en milieu hospitalier.

III- Discussion

La fréquence hospitalière de l'HTA de l'enfant dans notre série a été de 0,21%. Notre résultat est inférieur à ceux d'autres auteurs qui ont retrouvé une proportion variant entre 1 et 5% [6,9]. Cette faible proportion dans notre série pourrait s'expliquer par le fait que la prise de TA n'est pas systématique dans notre contexte de travail de sorte que la découverte de cette affection se fait souvent devant certaines pathologies rénales et à l'occasion de la survenue des signes de gravité.

Les salles de consultation dans notre service ne disposent pas de tensiomètres adaptés à tous les âges. Par ailleurs le personnel ne maîtrise pas les abaques d'interprétation des chiffres de tensions artérielles mesurées.

L'âge des patients a varié de trois mois à 17 ans dans notre série. Les enfants de 15 à 17 ans ont représenté 38,09% de nos cas. Le résultat est en accord avec les données de la littérature [9] s'expliquerait par le reflet engendré par une épidémie d'obésité infantile en pleine augmentation.

L'âge moyen des enfants a été de 11,52 ans. ASSE et Coll. à Abidjan en Côte d'Ivoire [10] et BENJIRA à Fès au Maroc [11] rapportaient tous deux l'âge moyen de 9 ans. La différence avec les données d'Abidjan et de Maroc s'expliquerait par l'inégalité des classes d'âge choisies : la tranche d'âge choisie a été respectivement de quatre mois à 15 ans et de 18 mois à 16 ans alors que nous avons choisi de zéro à 17 ans.

Notre étude a noté une prédominance masculine 52,3% contre 47,7% pour le sexe féminin. Le résultat est similaire à ceux rapportés par BENJIRA au Maroc [11], qui a trouvé également une prédominance masculine avec 60,87% contre 39,13%.

Les antécédents personnels à type d'angine à répétition et d'HTA représentaient respectivement 23,80% (n=10) et 11,90% (n=5). Ce résultat pourrait s'expliquer d'une part par la fréquence des infections, la difficulté de recourir aux soins adéquats en cas d'angine dans notre contexte et la prédisposition familiale d'HTA d'autre part.

L'HTA familiale représentait 28,57% (n=12). Notre résultat est supérieur à celui de SALIF à Burkina Faso [12] qui ont trouvé 3,6% d'antécédent familial d'HTA. En effet lorsque l'un des parents est hypertendu, le risque chez les enfants est important. Ces observations sont similaires à celles de BEAUFILS en France [13] qui a noté que le mode de vie et les antécédents familiaux prédisposaient à la survenue de l'HTA.

Dans notre étude, la fréquence de l'obésité a représenté 21,43%(n=9). Le surpoids a concerné 28,57%(n=12) des enfants. Les auteurs s'accordent cependant qu'il existe un lien entre l'obésité et l'HTA [12,14]. Cela s'expliquerait par la génétique, l'inactivité physique croissante d'une part, et d'autre part l'augmentation de la consommation d'aliments à haute densité en énergie et de sodas.

L'usage de pilule oestroprogestative et la consommation de réglisse ont été rencontrés dans notre série respectivement dans 4,76% et 11,90%.

Les œstrogènes stimulent la synthèse hépatique de l'angiotensinogène et donc d'angiotensine et d'aldostérone BEAUFILS en France [13].

Dans notre série, l'HTA menaçante a été présente dans une proportion de 57,14%(n=24). Le résultat se rapproche de celui d'ASSE et Coll. En Côte d'Ivoire [10] qui ont trouvé une proportion de 60% des cas.

En revanche KOUETA et Coll. au Burkina Faso [15] qui ont retrouvé une proportion élevée d'HTA confirmée soit 39,13%. La différence observée dans ces résultats pourrait s'expliquer par la gravité des tableaux cliniques et la fréquence des complications rénales, cardiovasculaire et neurologique à l'admission retrouvée dans notre étude.

Les circonstances de découverte de l'HTA ont été dominées par le syndrome œdémateux, l'hématurie et une oligo-anurie soit respectivement 76,19% (n=32), 59,52% (n=25) et 50% (n=21). Nos résultats se rapprochent de ceux de BENJIRA au Maroc [11] qui a trouvé une prédominance de syndrome œdémateux et d'hématurie soit respectivement 65,21% et 59,5% des cas. Ces résultats pourraient s'expliquer par le tableau clinique traduisant l'affection rénale en cause.

L'urémie, la créatininémie, la protéinurie de 24h ont été plus élevées soit respectivement 64,28% (n=27), 69,04% (n=29), 26,19% (n=11). Ces résultats se rapprochent de ceux de KOUETA et Coll. à Burkina Faso [15] qui ont trouvé l'urémie, la créatininémie, et la protéinurie des 24h élevées dans une proportion respective de 34,8% (n=8), 65,2% (n=15) et 53,3%(n=8). Ces anomalies seraient en rapport avec le tableau clinique dont le maître symptôme était les œdèmes qui témoignent d'une atteinte rénale.

L'échographie rénale a été retrouvée anormale chez 20 enfants soit 47,61%. Ce résultat est inférieur celui de BENJIRA au Maroc [11] qui a trouvé 88,89%(n=8) des cas d'échographie rénale anormale. Cette différence pourrait s'expliquer par la taille de notre échantillon.

L'hypertrophie ventriculaire gauche et septale a été plus représentée soit 14,30% (n=6). Ce résultat reste comparable à ceux de SALIF au Burkina Faso [12] et BENJIRA au Maroc [11] qui ont fait le même constat. Ceci s'expliquerait par le fait que l'HVG est l'anomalie mécanique du cœur la plus fréquente.

Dans notre série, l'angioscanner pratiqué chez 2 patients illustre bien un défaut cortical correspondant à une tumeur de sécrétion de la rénine et une coarctation de l'aorte dans sa région isthmique. Nos résultats pourraient s'expliquer par des anomalies tumorales et hormonales en cause.

Le fond d'œil réalisé chez un patient a montré une rétinopathie avec un important œdème papillaire. Notre résultat est similaire à celui de SALIF au Burkina Faso [12] qui a mis en évidence une rétinopathie hypertensive de stade 2. Ceci s'expliquerait par la fréquence de retentissement viscéral notamment oculaire.

Dans notre étude les étiologies ont été dominées par les causes rénales 85,71%(n=36), les autres causes ne représentent que 14,30%(n=6).

Nos résultats rejoignent ceux des autres auteurs [11,16,17] qui ont rapporté une prédominance des affections rénales comme principales étiologies de l'HTA chez l'enfant. Ces résultats pourraient s'expliquer par les maladies génétiques héréditaires affectant les reins, les malformations des voies urinaires et l'exposition à des infections dans notre contexte.

Les autres étiologies de l'HTA retrouvées ont été une tumeur de la rénine, une coarctation de l'aorte, une valvulopathie rhumatismale, une insuffisance cardiaque gauche et l'HTA essentielle.

Ces résultats pourraient s'expliquer par les anomalies cardiaques congénitales, des cardiopathies rhumatismales conséquences des angines à répétition non traitées dans notre contexte et leur retentissement sur le cœur.

La nicardipine et le furosémide intraveineux ont été utilisés en monothérapie chez 14 patients. Ce résultat est superposable à celui d'ASSE et Coll. En Côte d'Ivoire [10]. Cela s'expliquerait par leur efficacité dans l'HTA secondaire que dans l'HTA essentielle de l'enfant.

Dans notre série, la normalisation de la tension artérielle a représenté 92,85% (n=39). Notre résultat est superposable à celui d'ASSE et Coll. En Côte d'Ivoire [10] qui ont trouvé la normalisation de la tension artérielle en traitement d'attaque chez plus de $\frac{3}{4}$ des patients.

Ce résultat pourrait s'expliquer par l'utilisation de la nicardipine en intraveineuse. Trois patients ont été orientés à la chaîne de l'espoir et au Mécénat pour une prise en charge chirurgicale.

Dans notre série, 6 malades ont été décédés soit un taux de létalité de 14,30%. La relation décès et complications rénales a été statistiquement significative ($p < 0,000$). Ce taux est supérieur à ceux des travaux déjà publiés au Maroc [11] et en Côte d'Ivoire [10] qui rapportent en effet un taux respectif de 4,34% et 6.66%. Ce taux élevé de mortalité pourrait s'expliquer par des contraintes liées à l'insuffisance du plateau technique, l'insuffisance des moyens de réanimation et l'indigence des parents.

Conclusion

Cette étude nous montre que l'hypertension artérielle de l'enfant est sous diagnostiquée dans notre contexte. L'hérédité familiale d'hypertension artérielle, de néphropathie, l'angine à répétition, l'obésité et le surpoids ont été les facteurs de risque les plus rencontrés. L'HTA de l'enfant est de découverte fortuite devant certaines pathologies rénales et à l'occasion de survenue des signes de gravité.

Les manifestations cliniques sont très variées avec souvent des complications aiguës. L'HTA de l'enfant est principalement d'étiologie secondaire dans 85,7% dominées par les affections rénales.

L'HTA essentielle (4,76%) est en pleine augmentation. Le traitement étiologique est possible avec une guérison définitive dans certains cas.

L'évolution globale sous traitement est favorable dans 85,7% des cas. Néanmoins un taux de létalité de 14,2% a été noté.

L'HTA de l'enfant est grave et sa prise en charge difficile. Il convient donc d'insister sur la prise systématique de la tension artérielle chez tout enfant en contact avec toute structure de soins dans le but de détecter l'HTA et initier précocement sa prise en charge. Ceci ne sera réalisable que si les services de pédiatrie disposent de tensiomètres avec des brassards adaptés à l'âge des enfants et les abaques de référence.

Bibliographies

1. Sorof JM, Lai D, Turner J, Poffenbarger T, Portman RJ.

Overweight, ethnicity, and the prevalence of hypertension in school-aged children. *Pediatr.* 2004; 113 (3): 475-82.

2. Giacomo DS, Barbara SB, Sibylle T. Hypertension chez l'enfant et l'adolescent. *Rev Med Suisse* 2011;7: 1041-42.

3. Raj M, Krishnakumar R. Hypertension in Children and Adolescents: Epidemiology and Pathogenesis. *Indian J Pediatr.* 2013; 80 Suppl 1: S71- S6.

4. Davourie-Salandre A, Aoun B, Ulinsk T. Stratégies thérapeutiques de l'HTA chez l'enfant. *Réaltépédiatriques.* 2013; 176: 1-3.

5. Rao G. Diagnosis, Epidemiology, and Management of Hypertension in Children. *Pediatr.* 2016; 138 (2): 2015-3616.

6. Emelie LB. L'hypertension artérielle chez l'enfant et l'adolescent: enquête sur les pratiques des médecins généralistes de Midi-Pyrénées [Thèse: Méd.]. Toulouse: Université Toulouse III-Paul Sabatier; 2016, 70p.

7. **Lurbe E, Cifkova R, Cruickshank JK, Dillon MJ, Ferreira I, Invitti C, et al.** Management of high blood pressure in children and adolescents: recommendations of the European Society of Hypertension: J Hypertens. Ann Pediatr. 2010; 73 (1): 28-51.
8. **Ziyad B.** Hypertension artérielle du sujet jeune. Epidémiologie et prise en charge initiale en médecine générale [Thèse: Méd.]. Paris: Université Paris Diderot-Paris 7; 2014, 50 p.
9. **Andre JL.** Hypertension artérielle chez l'enfant et l'adolescent. EncyclMédChir. (Elsevier Masson, Paris), Cardiologie, 2006; 1(1):1-10 p.
10. **Assé KV, Akaffou E, Ake-Assi-Konan MH, Adonis-Koffy LY, Timite-Konan AM, Kouassi FL.** Hypertension artérielle de l'enfant à Abidjan (Côte d'Ivoire): aspects diagnostiques, thérapeutiques et évolutifs de l'HTA de l'enfant à propos de 30 cas. In: Brouh Y, Jacques S, dir. SARANF. 2012; Abidjan. Côte d'Ivoire. Abidjan: RAMUR. 2012; Tome 17 n°1.
11. **Benjira L.** Le traitement de l'HTA chez l'enfant [Thèse: Méd.]. Maroc. Université Sidi Mohammed Ben Abdellah; 2014, 183 p.
12. **Salif S.** Hypertension artérielle en milieu scolaire de Ouagadougou: aspects épidémiologiques, cliniques et étiologiques [Thèse: Méd.]. Ouagadougou: Université d'Ouagadougou; 2001, 111p.
13. **Beaufils M.** Hypertension gravidique. EncyclMédChir. (Elsevier SAS, Paris), Néphrologie-Urologie, 18-058-D-10, Gynécologie-Obstétrique, 5-036-A-10, Cardiologie, 11-302-K-10, 2001; 15p.
14. **Brady TM.** Hypertension liée à l'obésité chez les enfants. *Pediatr.* 2017; 5: 1-7.
15. **Koueta F, Ouedrogo/yugbare SO, Some AM, Boly C, Dao L, Sawadogo H, et al.** Profil de l'hypertension artérielle de l'enfant en milieu hospitalier pédiatrique à Ouagadougou. *Rev Cames Santé* 2013; 1 (1): 40.
16. National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents. The fourth report on the diagnosis, evaluation and treatment of high blood pressure in children and adolescents. *J Pediatr.* 2004; 114 Suppl 2: S555 - S76.
17. **Bah AO, Diallo SB, Kaba ML.** Les glomérulonéphrites aiguës post infectieuses de l'enfant: aspects épidémiologiques et cliniques dans le service de pédiatrie du CHU Donka, Conakry. *Rev IntSc Med* 2006; 8 (3): 31- 4.

Etat des connaissances des tradipraticiens de santé de la ville de N'Djamena sur l'hypertension artérielle

Madjirangar Natirngar^{1,2}, Brahim Boy Otchom¹, Adam Ahmat Ali^{1,3}, Eric Nguemadjibaye⁴, Bekoutou Amngar⁵

¹Faculté des sciences de santé humaine

²Centre Hospitalier Universitaire de la Mère et Enfant

³Centre Hospitalier Universitaire de la Renaissance

⁴Centre Hospitalier Universitaire Le Bon Samaritain de Walia

⁵Centre Hospitalier Universitaire de l'Amitié Tchad-Chine

Résumé

Introduction : L'hypertension artérielle est un problème de santé publique. Par ailleurs, 80% des populations africaines font recours à la médecine traditionnelle. Notre étude avait pour objectif de déterminer les connaissances des tradipraticiens de santé de la ville de N'Djamena sur l'hypertension artérielle.

Méthodologie : Il s'agissait d'une étude descriptive, prospective réalisée du 1^{er} avril 2015 au 31 mars 2016 portant sur 87 tradipraticiens de santé.

Résultat : Près de la moitié (48,3%) des tradipraticiens de santé n'avait aucune définition de l'hypertension artérielle ; 58,6% déclaraient que l'hypertension artérielle touchait les adultes ; le plus souvent les deux sexes selon 41,4% des tradipraticiens de santé. Les yeux étaient l'organe cible le plus cité (91,9%), suivis du cœur (89,7%) et du cerveau (83,9%). Les céphalées et le bourdonnement d'oreille étaient les signes les plus connus (87,3%) ; les causes alimentaires étaient le plus souvent citées (50,6%). Le non-respect des rites et coutumes traditionnels était reconnu comme cause de l'hypertension artérielle avec 29,9%. L'hypertension artérielle était curable pour 75,9% des interrogés.

Conclusion : Les tradipraticiens de santé de N'Djamena ont une certaine connaissance sur l'hypertension artérielle. Leur prise en compte dans la pratique quotidienne des médecins s'impose.

Mots clés : Hypertension artérielle, Connaissances, Médecine traditionnelle, Tradipraticiens de santé, N'Djamena.

Abstract

Introduction: Hypertension is a public health problem. Furthermore, 80% of African populations use traditional medicine. Our study aimed to evaluate the knowledge of traditional health practitioners of city of N'Djamena on hypertension.

Methodology: it was a descriptive and prospective study carried out April 1, 2015 to 31 March 2016 on 87 traditional health practitioners.

Results: Almost half (48,3%) of traditional health practitioners could not define hypertension; 58,6% stated that hypertension touched adults, usually both gender according to 41,4% of traditional health practitioners. The eyes were the targeted organ most cited (91,9%), followed by the heart (89,7%) and brain (83,9%). Headaches and tinnitus were the signs most cited (87,3%). The food was cited as the most likely cause (50,6%); 29,9% of the traditional health practitioners believed that failure to follow and respect traditional rites and customs was the cause of hypertension. Most respondents (75,9%) stated that hypertension was curable.

Conclusion: Traditional health practitioners have a Knowledge on the hypertension.

Keys words: Hypertension, traditional medicine, knowledge, N'Djamena.

Introduction

En Afrique Subsaharienne, l'hypertension artérielle pose un problème de santé publique [1]. Les données épidémiologiques montrent une variabilité de la prévalence d'un pays à l'autre [2].

Au TCHAD, sa prévalence en zone rurale est estimée à 16,4% [3].

Par ailleurs d'après l'OMS, 80 % des populations des pays en développement sont tributaires de la médecine traditionnelle [4]. Ce qui justifie la nécessité de leur prise en compte dans le système de santé.

Au TCHAD comme partout en Afrique noire les thérapeutes traditionnels sont les premiers recours des populations [5].

En Afrique, les recherches en médecine traditionnelle dans le domaine de l'hypertension artérielle sont nombreuses [6]. Cependant, au Tchad aucune évaluation des connaissances des tradipraticiens de santé sur l'HTA n'a été faite. Le but de ce présent travail est de déterminer les connaissances des tradipraticiens de santé sur l'hypertension artérielle.

I- Matériel et Méthode

La ville de N'Djamena nous a servi de cadre d'étude. Il s'agissait d'une étude descriptive à visée prospective s'étalant sur une période de douze (12) mois du 1^{er} avril 2015 au 31 mars 2016. La population de notre étude a été constituée des TPS des deux sexes de la ville de N'Djamena, membres d'une association affiliée à la Fédération Nationale Associations des Praticiens de la Médecine Traditionnelle au Tchad (FENAPMT) qui ont accepté de participer à l'étude. Les variables d'étude ont concernés le profil sociodémographiques des TPS (l'âge, le sexe, le niveau de scolarisation, l'expérience professionnelle, les compétences du TPS, l'exercice d'une autre activité professionnelle, le mode d'acquisition du savoir traditionnel, les méthodes de diagnostic des TPS) et les informations liées aux connaissances des TPS sur l'HTA (la définition de l'HTA, la tranche d'âge et le sexe cibles de l'HTA, les signes et les causes de l'HTA, l'avis sur le non-respect des rites traditionnels comme cause de l'HTA, les organes cibles de l'HTA, l'avis sur le caractère curable ou non de l'HTA).

La fiche d'enquête était notre instrument de collecte de données. Les questions étaient de deux sortes : les questions ouvertes et les questions fermées. Avant de procéder à la collecte définitive des données auprès des TPS, un pré-test a été fait sur un échantillon de 10 TPS de la ville de N'Djamena au cours du mois précédant notre enquête pour évaluer l'opérationnalité de nos outils de collecte de données notamment les questionnaires. Ce pré-test nous a permis de réajuster et d'adopter définitivement les questionnaires après avoir procédé à l'élimination de certaines questions non comprises ou en reformulant les questions confuses. La collecte des données auprès des TPS était faite par interview directe et individuelle. La saisie et l'analyse des données a été faite grâce au logiciel Word, Excel 2010 et SPSS 18.0. L'étude a été réalisée après l'autorisation préalable des autorités décanales de la Faculté des Sciences de la Santé Humaine de l'Université de N'Djamena. Le respect du consentement et de la confidentialité ont été de rigueur au cours de cette étude. Une restitution des résultats à la FENAPMT a été envisagée.

II- Résultats

A. Les caractéristiques sociodémographiques et professionnelles des TPS

Notre étude a porté sur 87 TPS. La tranche d'âge de 41 à 60 ans était la plus représentée avec 49,4% (n=43) avec des extrêmes de 20 à 84 ans. Le sex ratio H/F était de 3,8 traduisant une prédominance masculine.

Du point de vue du niveau de scolarisation, plus de la moitié (56,3%) des TPS n'était pas scolarisé. La majorité des TPS 64,4% (n=56) avait une expérience professionnelle de plus de 10 ans. Plus de la moitié soit 50,6% des TPS étaient des généralistes.

Sur le plan socioprofessionnel, la plupart soit 77,0% (n=67) des TPS n'avait que la médecine traditionnelle comme activité professionnelle. Par contre 30,0% (n=20) des TPS interrogés déclaraient exercer une autre profession. Parmi lesquelles : l'agriculture, la couture, le commerce, l'enseignement, la plomberie, la mécanique et la maçonnerie. La majorité (81,6%) des TPS a déclaré avoir acquis leurs savoirs par transmission d'un maître.

B. Connaissances des TPS sur l'HTA

1. Définition de l'HTA selon les TPS

Près de la moitié des TPS 48,3% n'avait aucune définition de l'HTA. Très peu de TPS (5,8%) définissait l'HTA comme une élévation de la TA. Pour treize(13) d'entre d'eux soit 14,9% l'HTA correspondait à une personne soucieuse. Tandis que huit (08) TPS déclaraient que l'HTA est une perte de connaissance.

2. Avis des TPS sur la tranche d'âge et le sexe le plus touché par l'HTA

La majorité des TPS de notre série soit 58,6% déclarait que l'HTA touchait les adultes. En ce qui concerne le sexe, plus du tiers des TPS soit une proportion de 41,4% affirmait que l'HTA touchait les deux sexes.

3. Connaissances des TPS sur les signes de l'HTA

Le tableau I recense les différents signes de l'HTA énumérées par les TPS. Les céphalées et le bourdonnement d'oreille étaient les signes plus connus avec 87,3% suivis des vertiges (74,7%), du flou visuel (63,2%) et de l'épistaxis (49,4%). Les autres signes étaient entre autre : les palpitations, les lombalgies, la perte de connaissance, la fixité du regard, l'insomnie, paralysie, la mort subite, la tristesse, l'angoisse, la fièvre, le battement accéléré des vaisseaux du cou, la rougeur des yeux.

Tableau II : Répartition des TPS selon les connaissances sur les signes de l'HTA.

Signes de l'HTA	n	%
Céphalées	76	87,3
Bourdonnement d'oreille	76	87,3
Vertiges	65	74,7
Flou visuel	55	63,2
Epistaxis	43	49,4
Autres	21	24,1
Ne sait pas	11	12,6

NB : un TPS peut citer plusieurs symptômes.

4. Connaissances des TPS sur les organes cibles de l'HTA

Les yeux étaient l'organe cible le plus cité avec une proportion de 91,9% suivis du cœur (89,7%), du cerveau (83,9%) et des reins avec 26,4% (figure 1).

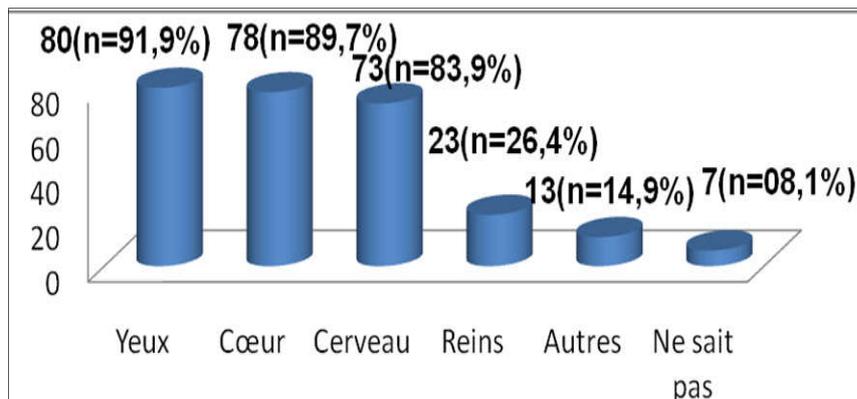


Figure 1 : Distribution des TPS selon les connaissances sur les organes cibles de l'HTA.

Autres : foie, tous les organes

NB : un TPS peut citer à la fois deux ou trois organes cibles

5. Connaissances des TPS sur les causes de l'HTA

La majorité des TPS (50,6%) s'accordait que l'alimentation était la première cause de l'HTA à incriminer. Pour 35,6% (n=31) d'entre eux les esprits surnaturels étaient à l'origine de l'HTA. Une proportion 18,4% des TPS pensent que la maladie serait liée aux difficultés socioéconomiques. Une proportion de 29,9% des TPS était d'avis que le non-respect des coutumes et rites traditionnels pouvait être incriminé comme cause possible de l'HTA.

6. Avis des TPS sur le caractère curable de l'HTA

La plupart des TPS avec une proportion de 75,9% (n=66) affirmait que l'HTA était curable (figure 2). Par contre 9,2% (n=8) déclaraient que l'HTA était inguérissable. Enfin 14,9% (n=13) n'avait aucun avis sur la question.

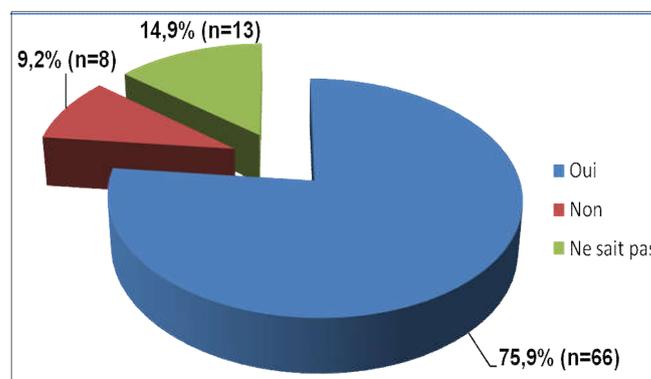


Figure 2 : Distribution des TPS selon le fait que l'HTA soit une maladie curable.

III- Discussion

Le profil sociodémographique des TPS se caractérise par une forte représentativité des sujets de 41 à 60 ans avec le plus souvent une ancienneté pratique de plus de 10 ans. Il apparaît clairement une sous-représentation des jeunes. Ceci s'expliquerait par le temps d'apprentissage qui est relativement long dans ce métier. La prédominance des TPS ayant une ancienneté pratique de 10 ans en moyenne devrait conférer aux informations recueillies, une certaine crédibilité. La prédominance des hommes a été notée au cours de notre étude. La prépondérance masculine observée dans la détention et l'exercice de ce savoir par les TPS serait liée à la primauté accordée aux hommes dans nos sociétés en matière d'héritage, de droit à la propriété et de succession au sein d'un système de lignage patrilinéaire en vigueur. Plus de la moitié (56,3%) des TPS interrogés n'était pas scolarisé.

Soulignons que les réponses des TPS rencontrés au cours de notre étude reflètent beaucoup plus le niveau de connaissances des non scolarisés que celui de l'enseignement primaire ou secondaire.

Plus de la moitié (50,6%) des TPS de notre série était des généralistes. Ce constat a été également fait par d'autres auteurs. Notamment, KONAN et Coll. [7] en 2012 en Côte d'Ivoire qui ont retrouvé un taux de 84%. Les TPS sont majoritairement généralistes : les maladies qu'ils traitent couvrent tout le champ des soins de santé primaires au Tchad. Dans notre étude, vingt (20) TPS soit une proportion de 23,0% déclaraient exercer une autre profession. Parmi lesquelles : l'agriculture, la couture, le commerce, l'enseignement, la plomberie, la mécanique, la maçonnerie. Ce taux est proche de celui de KONAN et Coll. [7] en Côte d'Ivoire avec 25 %. Il est par contre inférieur à celui de LENGANI et Coll. [8] en 2010 au Burkina qui a retrouvé 36%. Cette différence pourrait s'expliquer par le fait que l'étude de Lengani a été faite dans trois régions rurales. Les TPS interrogés exerçaient pour la plupart l'agriculture comme une autre activité professionnelle. La majorité (81,6%) des TPS de notre série avait déclaré avoir acquis leurs savoirs par transmission d'un maître.

Ce maître est généralement issu du cercle familial (père, mère, oncle, etc.). Les TPS choisissent parmi un membre du cercle familial celui ou celle qui semble plus proches, plus respectueux des traditions familiales pour lui inculquer les connaissances liées à la thérapeutique traditionnelle [9]. C'est ce dernier qui est appelé à remplacer le maître.

Une grande partie de TPS n'avait aucune définition de l'HTA. Très peu de TPS (5,8%) définissait l'HTA comme une élévation de la TA. Pour treize(13) d'entre d'eux soit 14,9%, l'HTA correspondait à une personne soucieuse « quelqu'un qui a trop de pensée ». Ces définitions reflètent une absence (pour les analphabètes) ou une insuffisance (pour les alphabétisés) de connaissances scientifiques.

La majorité des TPS de notre série soit 58,6% déclarait que l'HTA touchait les adultes. Ce résultat est en accord avec les données de la littérature. L'HTA essentielle étant plus fréquente chez les adultes avec une proportion d'au moins 90% [10]. Les céphalées et le bourdonnement d'oreille étaient les signes plus connues avec une proportion de 87,3%, suivis des vertiges avec 74,7% et de l'épistaxis avec 49,4%. La prédominance des céphalées comme signe de l'HTA reconnu par les TPS a été notée par LY et Coll. [11] en 2006 au Sénégal avec une proportion de 100%. Soulignons que la plupart des TPS perçoivent plus ou moins bien les manifestations cliniques de l'HTA qui sont retrouvées chez une minorité des sujets hypertendus.

Dans notre étude, les yeux étaient l'organe cible le plus cité avec une proportion de 91,9% suivis du cœur (89,7%) et du cerveau (83,9%). TATOUDJG et Coll. [12] en 2006 au Cameroun ont noté que les organes cibles étaient le cœur et le cerveau avec respectivement 90% et 46,7%. La plupart des TPS se rapprochent de la médecine moderne en terme de connaissance du retentissement organique de l'HTA.

En ce qui concerne les causes de l'HTA, la plupart des TPS s'accordait que l'alimentation en est une. En effet, selon ces derniers, l'HTA était méconnue de leurs pratiques. C'est avec les modifications des habitudes alimentaires (alimentation trop salée, cube maggi, etc.) qu'ils ont commencé à chercher des traitements adaptés. Cette cause est vérifiée par la médecine moderne qui cite le sel parmi les facteurs de l'hypertension artérielle. Il en est de même des aliments gras responsables de l'athérosclérose qui est une des causes importantes de l'HTA [10].

Dans notre série, 29,9% des TPS étaient d'avis que le non-respect des coutumes et rites traditionnels pouvait être incriminé comme cause possible de l'HTA.

Notre résultat est proche de celui de TATOUDJG et Coll. [12] en 2006 au Cameroun qui a retrouvé une proportion de 30% de TPS affirmant que le non-respect de coutumes, rites et des sacrifices de divers ordres contribuaient à la maladie et devraient être pris en compte dans sa prise en charge.

Conclusion

Les TPS de N'Djamena ont une certaine connaissance de TPS sur l'HTA. La prise en compte de la médecine traditionnelle dans la pratique quotidienne des médecins s'impose. Car, malgré les progrès de la médecine occidentale, la médecine traditionnelle demeure un recours pour une partie importante des populations en matière de soins de santé primaires.

Dans cette dynamique, la prise en charge efficace de l'HTA au Tchad exigerait une collaboration étroite entre les praticiens de la médecine conventionnelle et les TPS.

Conflits d'intérêts

Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêt.

Contributions des auteurs

Tous les auteurs ont contribué à la conduite de ce travail. Tous les auteurs déclarent également avoir lu et approuvé la version finale du manuscrit.

Bibliographies

1. Trapsida JM. Rapport sur l'état de mise en œuvre de la stratégie régionale du rôle de la Médecine traditionnelle dans les systèmes de santé. Observatoire de la Santé en Afrique. 2003;4(1):12-14
2. Dalal S, Beunza JJ, Volmink J, Adebamowo C, Bajunirwe F, Njelekela M, et al. Non-communicable diseases in Sub-saharian Africa. What we know now. Int J Epidemiol. 2011 ;40(4) :885-901.
3. Brahim BO, Dionadji M, Mouanodji M, Ndoutamia G, Batakao G, Pathe MD. Valeurs moyennes des paramètres sanguins des populations rurales dans le Chari-Baguimi au Tchad. MédAfr Noire. 2002;49(7):321-5
4. Organisation Mondiale de la Santé. Principes méthodologiques généraux pour la recherche et l'évaluation relatives à la médecine traditionnelle. Genève : OMS; 2000
5. Brahim BO. Organisation de la Médecine Traditionnelle au Tchad. Pharm Med TradAfr. 2001;11(2):107-11
6. Diallo D, Guissou IP, Haidara M, Tall C, Kasilo OMJ. Recherche sur la médecine traditionnelle : hypertension. Observatoire Africain de la santé. 2010 ;65 (2):1-6
7. Konan A. Place de la médecine traditionnelle dans les soins de santé primaires à Abidjan. [Thèse]. Médecine: Toulouse;2012.118p.
8. Lengani A, Lompo FL, Guissou IP, Nikiema JB. Médecine traditionnelle et maladies rénales. Néphrologie et thérapeutique 2010; 6:35-39.
9. Groupe Ivoirien de recherche sur l'économie, la société et la culture africaines (GIRESCA). Les représentations de la santé et de la maladie chez les ivoiriens. Abidjan : Edition de l'OMS;1995.
10. Bonnet JL. Hypertension artérielle. In : Lacroix D ; dir. Cardiologie par Collège National des Enseignants de Cardiologie. Paris: ELSEVIER Masson; 2010. p. 298-319
11. Ly MA. Contribution à l'étude ethnobotanique et ethnopharmacologique des plantes médicinales sénégalaises dans le traitement de l'hypertension artérielle. [Thèse]. Pharmacie: Dakar; 2006.130p.
12. Tatou DJG, Kingué S, Meli J, Mope SJ. Croyances et perceptions des tradipraticiens camerounais sur l'Hypertension artérielle et son traitement à Yaoundé. In : Samuel Kingué, dir. Les maladies cardiovasculaires sous les tropiques ; 15-17 Février 2006 ; Yaoundé.

Portage nasal de *staphylococcus aureus* chez les patients des unités publiques de dialyse du Bénin : fréquence et sensibilité à l'antibiotique

Séraphin AHOUI¹; Zeinabou Maïga MOUSSA TONDÉ²; Jacques VIGAN³; Bruno Léopold AGBOTON³; Lydie Hermine MONGADJI⁴; Guillaume MAHAMAT ABDERRAMAN⁵; Amidou ADJAMOU¹; Grâce Wyllyam Arthur GUEDJO¹; E ETEKA¹; Dramane GADO⁴.

¹Faculté de Médecine, Université de Parakou (Bénin)

²Service de Néphrologie Hémodialyse, Faculté des sciences de la santé Université Abdou Moumouni Niger, Niamey (Niger)

³Faculté des Sciences de Santé, Université d'Abomey Calavi - Cotonou (Bénin)

⁴Institut Régional du Génie Industriel, des Biotechnologies et Sciences Appliquées (Irgib-Africa) - Cotonou (Bénin)

⁵Service de Néphrologie-Dialyse de l'Hôpital de la Renaissance - Université de N'Djamena (Tchad)

Auteur correspondant : Dr Séraphin AHOUI - Mail : serahoui@yahoo.fr

Résumé

Introduction : Le *Staphylococcus*, une coccibactérie gram positif, fait partie de la flore humaine et est responsable de plusieurs infections en particulier chez les hémodialysés. **Objectif** : Etudier la fréquence et la sensibilité de *Staphylococcus aureus* par portage nasal chez les hémodialysés des unités publiques d'épuration extra-rénale au Bénin en 2017.

Patients et méthodes : Il s'agissait d'une étude transversale à visée descriptive qui s'est déroulée du 1^{er} Avril au 31 Mai 2017. Elle a porté sur tous les patients hémodialysés des Unités publiques de dialyse du Bénin (CNHU-HKM à Cotonou et du CHUD-Borgou) et qui avaient pour abords vasculaires, un cathéter central en jugulaire interne. L'échantillon était exhaustif. L'antibiogramme a permis d'étudier la sensibilité du germe isolé chez les patients. La sensibilité a été cherchée à partir de sept antibiotiques. Les données ont été saisies dans le logiciel Epi Data et analysées avec le logiciel Epi info 7.

Résultats : Au total 46 patients répondaient à nos critères d'inclusion, mais 41 avaient participé à l'étude. Le portage nasal du *Staphylococcus aureus* était positif chez 32 soit une prévalence de 78,05%. Le germe isolé était plus sensible à la gentamicine (81,25%) et au chloramphénicol (28,13 %). Le germe était résistant à l'amoxicilline (78,13 %) et à la Céfalotine (71,88%). Aucun facteur n'était significativement associé à la sensibilité du germe chez les patients.

Conclusion : le *Staphylococcus aureus* est le principal micro-organisme à l'origine des infections bactériémiques chez les hémodialysés. D'où la nécessité d'une attention particulière par le dépistage systématique et précoce avant d'éviter les graves conséquences.

Mots clés : *Staphylococcus aureus*, Hémodialyse, Prévalence, Sensibilité, Bénin.

Abstract

Background: *Staphylococcus*, a gram-positive coccibacterium, is part of the human flora and is responsible for several infections, particularly in hemodialysis. **Objective**: To study the frequency and sensitivity of *staphylococcus aureus* by nasal carriage in hemodialysis of public extra-renal purification units in Benin in 2017.

Patients and methods: This were a cross-sectional study with descriptive purpose, which took place from 1 April to 31 May 2017. It covered all hemodialysis patients in Benin's Public Dialysis Units (CNHU- HKM in Cotonou and CHUD-Borgou) and which had for their vascular access a central catheter in internal jugular way. The sample was exhaustive.

The antibiogram allowed to study the sensitivity of the germ isolated in the patients. Sensitivity was sought from seven antibiotics. The data were entered in the Epi Data software and analyzed with the Epi info 7 software.

Results: A total of 46 patients met our criteria, but 41 had participated in the study. Of the 41 included, the nasal carriage of *Staphylococcus aureus* was positive in 32 or a prevalence of 78.05%. The isolated germ was more sensitive to gentamicin (81.25%) than chloramphenicol (28.13%). The germ was resistant to amoxicillin (78.13%) and cefalotine (71.88%). No factors were significantly associated with the sensitivity of the germ in patients.

Conclusion: *Staphylococcus aureus* is the main microorganism responsible for bacteremic infections in hemodialysis patients. Hence the need for special attention through systematic and early screening before avoiding serious consequences.

Key words: *Staphylococcus aureus*, hemodialysis, prevalence, sensitivity, Benin.

Introduction

L'insuffisance rénale est une maladie progressive et longtemps silencieuse, qui nécessite au stade terminal un traitement de suppléance [1]. La dialyse permet d'assurer la survie de plus d'un million de sujets à travers le monde [2]. La survie prolongée des insuffisants rénaux s'accompagne inéluctablement d'un certain nombre de complications, en particuliers infectieuses, qui compromettent le pronostic fonctionnel voire vital et altère la qualité de vie de ces patients [3,4]. Les agents pathogènes les plus fréquemment retrouvés sont les cocci à Gram positif, en majorité des staphylocoques et les bacilles à Gram négatif. Ces infections peuvent mettre en jeu à la fois la survie du patient et celle de la technique de dialyse [4]. Le portage nasal de *S. aureus* est fréquent chez l'hémodialysé chronique (32 à 82 % des patients) et constitue un facteur de risque d'infection du site d'accès vasculaire [6]. Au Danemark 14,7% des infections bactériennes sont imputables au *Staphylococcus aureus* avec un taux de mortalité de 29.0% surtout chez les porteurs de cathéter veineux central [6]. En France le portage nasal de *Staphylococcus aureus* rapporté par Ternois et al [7] est de 31,4% chez les patients sous dialyse et 24,5% chez le personnel. En Côte d'Ivoire, l'incidence du portage nasal de *Staphylococcus aureus* est de 85,7% chez les patients sous hémodialyse [8]. Les infections chez les patients traités par dialyse sont 100 fois plus fréquentes que dans la population générale [10]. Elles représentent la seconde cause de mortalité 12 à 22 %, selon les séries, dans cette population. Ces patients ont des facteurs prédisposant aux infections tels qu'un âge élevé, un déficit immunitaire (dénutrition ou une prévalence importante de diabétique) et des portes d'entrées cutanées multiples [11]. Au Bénin, aucune étude n'a encore été réalisée dans ce domaine. Le présent travail a été initié afin de mieux étudier la fréquence et la sensibilité du *Staphylococcus aureus* chez les hémodialysés suivi dans les centres publics de dialyses du Bénin en 2017.

I- Patients et méthodes d'étude

Il s'agissait d'une étude transversale à visée descriptive qui s'est déroulée sur une période de 2 mois (du 1^{er} Avril au 31 Mai 2017) et réalisée dans les Unités publiques de dialyse du Bénin (CNHU-HKM à Cotonou et du CHUD-Borgou). Etaient inclus tous les patients hémodialysés sans distinction de sexe; ayant au moins un âge supérieur à 18 ans, et ayant comme abord vasculaire, un cathéter jugulaire interne et ayant signé le consentement éclairé. N'ont pas été inclus les patients ayant pour abord vasculaire un cathéter situé en dehors de la veine jugulaire interne ou présentant une infection active ou ayant reçu une antibiothérapie à visée anti-staphylococcique dans les deux semaines précédant l'inclusion ou incapables de parler. Le recrutement a été exhaustif. La variable dépendante était la présence du *Staphylococcus aureus* ou non après avoir été isolé au niveau du nez sur les prélèvements des patients hémodialysés.

La présence du *Staphylococcus aureus* à l'antibiogramme est définie par la présence de colonies. Elle était une variable qualitative binaire dont les modalités étaient la présence ou non du *Staphylococcus aureus*. Les variables indépendantes étaient sociodémographiques, cliniques, paracliniques, liées à la dialyse et bactériologiques avec les paramètres de l'antibiogramme. Les paramètres de l'antibiogramme ont été faits à l'aide des disques d'antibiotiques qui étaient : Céfotaxime Amoxicilline, Céfalotine, Chloramphénicol, Ofloxacine, Gentamicine et Pristinamycine. Le *Staphylococcus aureus* est dit sensible à un antibiotique si elle est détruite par cet antibiotique et est dite résistante si cette souche de Staphylocoque résiste à l'effet bactéricide de cet antibiotique. La sensibilité d'un antibiotique au *Staphylococcus aureus* est dite intermédiaire si cet antibiotique détruit partiellement grâce à ces propriétés physicochimiques et bactériologiques le germe sur au moins un des sites de prélèvement sur lesquels le *Staphylococcus aureus* a été isolé. Les données de l'étude ont été saisies, traitées et analysées à l'aide du logiciel Excel 2007 et du logiciel EPI info version 7. Les caractéristiques des sujets étaient décrites en termes de moyenne, écart-type, minimum et maximum, ou de pourcentage, selon le type de variables.– Les données ont été collectées lors d'un entretien individuel, avant la séance de dialyse, à l'aide d'un questionnaire tenant lieu de guide d'entretien. Après un consentement éclairé, chaque patient du centre d'hémodialyse a été prélevé selon la technique par écouvillonnage.

Le prélèvement a été réalisé après avoir reçu le consentement du patient et à l'aide d'un écouvillon utilisé avec toutes les règles d'asepsie et dans une condition adéquate. Le prélèvement a été réalisé avec les écouvillons de bouchon rouge et bleu de marques EBMED. Le prélèvement des fosses nasales a été réalisé par l'introduction de l'écouvillon dans une narine jusqu'à deux centimètres au moins dans sa longueur (à hauteur du cornet moyen) en faisant pivoter doucement pendant 5 à 10 secondes contre la paroi nasale. Les prélèvements effectués étaient immédiatement conservés avec des accumulateurs déposés dans un porte vaccin et transportés jusqu'au laboratoire de microbiologie pour être ensemencés avant 24 heures. Le milieu solide sélectif Mannitol Salt Agar ou un milieu Chapman était utilisé pour l'ensemencement. L'ensemencement s'est fait avec l'écouvillon coton-tige stériles par épuisement de la boîte de Pétri en frottant l'écouvillon sur la surface.

Ensuite, la boîte a été tournée trois fois d'un quart de tour en écouvillonnant afin d'assurer une bonne distribution de l'échantillon. L'incubation pendant 18 à 24 heures a été réalisée à l'aide de l'étuve à 37°C. Après cette étape, les isolements ont été faits simultanément puis l'Antibiogramme (ATBg) a été réalisé.

- Considérations éthiques

L'étude a reçu l'approbation des autorités administratives à divers niveaux. La présente étude, réalisée dans le cadre des travaux académiques, a été conduite dans le strict respect des règles de bonnes pratiques cliniques (GCP). Le consentement libre et éclairé des patients a été obtenu par écrit. La confidentialité a été rigoureusement respectée au cours de la collecte des données. Les informations obtenues dans le cadre de cette étude ont été traitées dans l'anonymat.

II- Résultats

Sur les 46 patients répondant à nos critères, 41 avaient participé à l'étude. Parmi les cinq exclus, il y avait trois femmes. Le portage nasal du *Staphylococcus aureus* a été positif chez 32 hémodialysés sur 41, soit une prévalence de 78,05%.

- Caractéristiques sociodémographiques des patients

La moyenne d'âge des patients était de $50,72 \pm 14,22$ (extrêmes 24 ans et 82 ans). La tranche d'âge la plus représentée était celle de 40 à 60 ans avec 51,35% des cas. Il y avait 26 hommes et 15 femmes avec un sex-ratio de 1,73. Le tableau I résume la répartition des patients en fonctions des caractéristiques sociodémographiques et cliniques.

Tableau I : Répartition des patients en fonctions des caractéristiques sociodémographiques et cliniques en 2017 (n=41).

	Effectifs	Fréquence (%)
Sexe		
Masculin	27	65,85
Féminin	14	34,15
Age		
[20-40[08	19,51
[40-60[22	53,66
[60-80]	11	26,83
niveau d'instruction		
Aucun	07	17,07
Primaire	06	14,64
Secondaire	16	39,02
Supérieur	12	29,27
Antécédents de maladie		
Hypertension artérielle	35	85,37
Diabète	08	19,51
Durée en dialyse (en mois)		
< 01 mois	18	43,90
[01-03[20	48,78
[03-12[03	07,32

- Prévalence du portage nasal du *Staphylococcus aureus*

Dans notre étude, le germe *Staphylococcus aureus* a été isolé des narines chez 32 patients sur un total de 41 patients inclus ; soit une prévalence 78,05% des cas.

- Sensibilité du germe aux antibiotiques

Sur les 32 hémodialysés avec un portage nasal positif, le *Staphylococcus aureus* était plus sensible à la Gentamicine chez 26 (81,25%) et au Chloramphénicol chez 17 dialysés (53,13%).

- Résistance du germe aux antibiotiques

Le germe était plus résistant à l'Amoxicilline et à la Céfalotine respectivement chez 25 (78,13% et 71,79 % des patients.

- Antibiotiques intermédiaire au germe

Le *Staphylococcus aureus* avait une sensibilité intermédiaire au Céfotaxime et à la Pristinamycine respectivement dans 56,25 % et 43,75 % des cas.

Tableau II : Répartition des antibiotiques en fonction de la sensibilité, l'effet intermédiaire et à la résistance par rapport au germe chez les patients des unités publiques de dialyse au Bénin en 2017 (n=32).

	Sensibilité		Effet intermédiaire		Résistance	
	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%
Amoxicilline	7	21,88	0	0,00	25	78,13
Céfalotine	5	16,02	4	12,50	23	71,88
Céfotaxime	6	18,75	18	56,25	8	25,00
Chloramphénicol	17	53,13	4	12,50	11	34,37
Ofloxacine	9	31,25	6	18,75	16	50,00
Gentamicine	26	81,25	6	18,75	0	0,00
Pristinamycine	7	21,88	14	43,75	11	34,37

III- Discussion

L'étude a été initiée afin d'étudier la fréquence et la sensibilité du *Staphylococcus aureus* chez les hémodialysés suivi dans les centres publics de dialyses du Bénin en 2017 et de ce fait fournit des données de base. La prévalence du portage nasal du *Staphylococcus aureus* chez les hémodialysés dans notre étude était de 78,05%. Notre résultat est similaire au 85,7% retrouvés par Edoh et al en Côte-d'Ivoire [8] et largement supérieur au 48% retrouvés Boelaert *et al* en Belgique [11]. La différence pourrait être s'expliquée par la petite taille de notre échantillon.

Avec cette forte fréquence, on peut réfléchir sur le fait que les hémodialysés sont à risque élevé d'infection invasive à *Staphylocoque doré* par rapport à la population générale dans laquelle les taux d'infection invasive à ce germe ont varié de 0,2 à 0,4 infections pour 1000 habitants [12]. Concernant la sensibilité à l'antibiotique, dans notre étude, le *Staphylococcus aureus* était plus sensible à la Gentamycine et au Chloramphénicol que les autres antibiotiques. Dans notre série, le *Staphylococcus aureus* reste encore sensible au Chloramphénicol, malgré que des souches de *Staphylococcus aureus* multirésistantes : à la pénicilline, à la streptomycine, à l'érythromycine, à la tétracycline, au chloramphénicol ainsi qu'aux sulfamides soient connues et traitées par la littérature [13]. Ceci peut s'expliquer par le fait qu'au Bénin, l'usage de chloramphénicol n'est pas régulier chez les hémodialysés. L'aminoside est un antibiotique moins utilisé chez les insuffisants rénaux, au Bénin, à cause de ses effets néphrotoxiques et ototoxiques. Son administration nécessite chez les dialysés le dosage de la gentamycinémie résiduelle qui n'est pas disponible dans nos laboratoires.

Le germe isolé était plus résistant à l'amoxicilline à cause de l'automédication plus pratiquée par les patients avant de se présenter dans les structures sanitaires.

De même, le *Staphylococcus aureus* a un fort pouvoir adaptatif et a développer différents mécanismes de résistance aux anti staphylococciques. Plus de 90 % des souches produisent une pénicillinase [13].

Conclusion

Le *Staphylococcus aureus* est le principal micro-organisme à l'origine des infections bactériémiques chez les hémodialysés. La sensibilité du germe aux antibiotiques est en régression. Le suivi des patients nécessite une attention particulière. Perspective?

Bibliographie

1. **Bouhabel A, Laib Z, Hannache K, Aberkane A.** Traitement de suppléance rénale par hémodialyse à Constantine (Algérie) : état des lieux. *NéphrolTher.* 2014; 10:39-43.
2. **Bouargug MA, Nabulsi MF, Shafeh TA.** Prevalence and Pattern of Renal Osteodystrophy in Chronic Hemodialysis Patients: A Cross Sectional Study of 103 Patients. *Saudi J Kidney Dis Transpl.* 2006; 17:401-7.
3. **Murray AM.** Cognitive impairment in the aging dialysis and chronic kidney disease populations: an occult burden. *Advances in Chronic Kidney Disease.* 2008; 15(2):123-32.
4. **Hoehn B, Paul-Dauphin A, Hestin D, Kessler M.** EPIBACDIAL: a multicenter prospective study of risk factors for bacteremia in chronic hemodialysis patients. *J Am Soc Nephrol.* 1998; 9: 869-876.
5. **Stevenson KB, Adcox MJ, Mallea MC, Narasimhan N, Wagnild JP.** Standardized surveillance of hemodialysis vascular access infections: 18-month experience at an outpatient, multifacility hemodialysis center. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2000; 21: 200-20203.
6. **Nielsen J, Hans J, Kolmos J, Espersen F.** *Staphylococcus aureus* bacteraemia among patients undergoing dialysis-focus on dialysis catheter-related cases. *Nephrology Dialysis Transplantation Nephrol Dial Transplant.* (1998) 13: 139-145.

7. **Ternois I, Geffroy S, Brun Y et al.** Evaluation du portage de staphylocoque chez les malades et le personnel du centre d'hémodialyse en vue de la prévention des infections. *PatholBiol.*1993 ; 41 : 428-433.
8. **Edoh V, Gadou D, Tia H, Gnionsahe D.** Epidémiologie et prévention du portage nasal de staphylococcus aureus chez les malades et le personnel du centre d'hémodialyse de cocody-abidjan *Med Trop.* 2003; 63 : 590-2
9. **Sarnak MJ, Jaber BL.** Mortality caused by sepsis in patients with end-stage renal disease compared with the general population. *KidneyInt* 2000;58:1758—64.
10. **Powe NR, Jaar B, Furth SL, Hermann J, Briggs W.** Septicemia in dialysis patients: incidence, risk factors, and prognosis. *KidneyInt.*1999; 55:1081-90.
11. **Boelaert JR, Van Landuyt HW, De Baere YA et al.** S.aureus infection in haemodialysis patients : pathophysiology and use of nasal mupirocin for prevention. *J Chemother* .1995; 7 : 49-53.
12. Hageman JC, Morrison M, Fridkin SK. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* disease in three communities. *N Engl J Med.* 2005; 352: 1436—44
13. Oliveira DC, Tomasz A, Lencastre H. Secrets of success of a human pathogen: molecular evolution of pandemic clones of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Lancet Infect Dis.* 2002 ; 2 : 180-9.

Approche innovante du processus d'authentification des diplômes basée sur une technologie sécurisée, fiable et hautement résiliente

Daouda Ahmat^{1,2}, Mahamat Borgou Hassan³, ADOUM Youssouf⁴, Mahamat ABDOUNA⁴

¹Université Virtuelle du Tchad

²Université de N'Djaména

³Institut National Supérieur des Sciences et Techniques d'Abéché

⁴Ecole Nationale Supérieure des Technologies de l'Information et de la Communication

Résumé

La technologie Blockchain suscite un enthousiasme sans précédent dans le milieu de la recherche en raison de sa vaste gamme d'applications et des orientations imprévisibles qu'elle pourrait prendre. La chaîne de blocs est une technologie de stockage et de transmission poste à poste. Elle est accessible, partagée et sécurisée grâce à des algorithmes consensuels très robustes. La sécurité de l'infrastructure Blockchain est assurée par la disponibilité d'une puissance de calcul colossale et d'une architecture distribuée. Sans aucune intermédiation, la Blockchain permet une meilleure traçabilité des transactions et la fiabilité et l'inaltérabilité des informations, ce qui a permis leur utilisation à des fins autres que la cryptographie. A partir de la Blockchain, cet article propose une approche innovante pour automatiser et rendre robuste le processus d'authentification des diplômes grâce à une nouvelle architecture qui imbrique la Blockchain et sa variante multichaine, qui est censée être produite, sous forme de minutes, périodiquement par des sites distants, en l'occurrence des établissements. L'architecture de notre approche est modélisée par le Réseau de Petri.

Mots-clés : blockchain, algorithmes de consensus, Réseau de Petri, multichain, authentification de diplômes

Abstract

Blockchain technology is creating unprecedented excitement in the research community about its wide range of applications and the unpredictable directions it could take. Blockchain is a peer-to-peer storage and transmission technology. It is accessible, shared and secure thanks to highly robust consensus algorithms. The security of the Blockchain infrastructure is ensured by the availability of colossal computing power and a distributed architecture. With no intermediation, the Blockchain enables greater traceability of transactions and the reliability and inalterability of information, which has enabled it to be used for purposes other than cryptography. Based on the Blockchain, this article proposes an innovative approach to automate and make robust the authentication process of diplomas using a new architecture that interweaves the Blockchain and its multichain variant, which is supposed to be produced, in the form of minutes, periodically by remote sites, in this case, institutions. The architecture of our approach is modelled by the Petri Network.

Keywords: blockchain, consensus algorithms, Petri Network, multichain, diploma authentication

Introduction

Les technologies inhérentes à la Blockchain occupent en ce moment le devant de la scène technologique mondiale. De nos jours, il ne se passe pas une seule journée dans le monde des affaires sans qu'on parle de la cryptomonnaie comme le Bitcoin [1] et l'Ether [2], par exemple. Le progrès de la Blockchain offre de nombreuses possibilités en matière d'innovation dans certains domaines comme l'assurance, la santé, l'authentification des diplômes et la gestion des droits d'auteur. La technologie Blockchain a été développée conjointement avec la cryptomonnaie Bitcoin, dont elle permet son fonctionnement en toute sécurité.

Cette cryptodevise est créée en 2008 par une personne ou un groupe travaillant sous le pseudonyme "Satoshi Nakamoto", dont la spécificité est d'être autonome et gérée par les membres du réseau. Cette technologie sous-jacente à la cryptomonnaie Bitcoin a rapidement été adaptée et appliquée dans de nombreux secteurs de la vie quotidienne. Elle s'est révélée être un formidable outil de certification qui repose sur la confiance mutuelle entre les communautés du réseau.

Au Tchad, nous avons une entité centrale qui s'appelle l'ONECS, qui permet de centraliser tous les procès-verbaux des établissements. Dès que les résultats sont libellés, les établissements sont sommés de transmettre leurs procès-verbaux au niveau de l'ONECS. C'est dans cet organe qu'ils sont archivés. L'ONECS est un organe compétent habilité à : authentifier, traduire, faire des équivalences des diplômes nationaux et internationaux. Il est aussi chargé d'organiser des examens et concours d'entrée en première année dans les différentes institutions universitaires du pays. Bien que cet organe a fait ses preuves, il a aussi cependant montré ses limites à cause du manque d'un instrument permettant, en toute fiabilité, d'automatiser et de sécuriser le processus d'authentification.

Après les travaux d'audit des diplômes des travailleurs du secteur public réalisés par l'Etat tchadien, le résultat montre qu'il y a des milliers de personnes qui détiennent de faux diplômes. Ils sont l'une des causes de ces dernières années où le gouvernement n'arrive pas à payer ses employés à terme échu. Puisque la masse salariale est devenu un fardeau et l'Etat est sommé par des bailleurs de fonds d'opérer des réformes. Il faut ensuite souligner le taux galopant des diplômés chômeurs alors que des faux-diplômés occupent des postes de responsabilité dans l'Administration Publique. Pour pallier aux problèmes susmentionnés ainsi qu'à d'autres relatifs à l'authentification des diplômes, nous utilisons la technologie Blockchain pour assurer la certification des diplômes. Certes, il y a des solutions qui existent mais elles ne répondent pas effectivement à nos contraintes et nos spécificités. Dans cet article, nous nous proposons un nouveau modèle technologique permettant d'automatiser le traitement, c'est-à-dire les institutions universitaires créent de Blockchains, sous forme de multichain, et les rechargent automatiquement sur le Ledger central pour que les données soient fusionnées et stockées de façon immuable, résiliente et distribuée.

I- Technologie Blockchain

La Blockchain [3] est une chaîne de blocs sécurisée et hautement résiliente qui stocke toutes les transactions validées par un algorithme de consensus [4]. Ces blocs sont reliés les uns aux autres par une référence *hash* qui appartient au bloc précédent connu sous le nom de bloc parent. Le bloc de départ est appelé "Genesis Block", qui n'a pas de bloc parent [5]. La chaîne s'agrandit continuellement lorsque de nouveaux blocs y sont ajoutés. L'en-tête du bloc comprend les données telles que la version du bloc, le hachage du bloc parent, l'horodatage et la *nonce*, comme indiqué dans la figure 1.

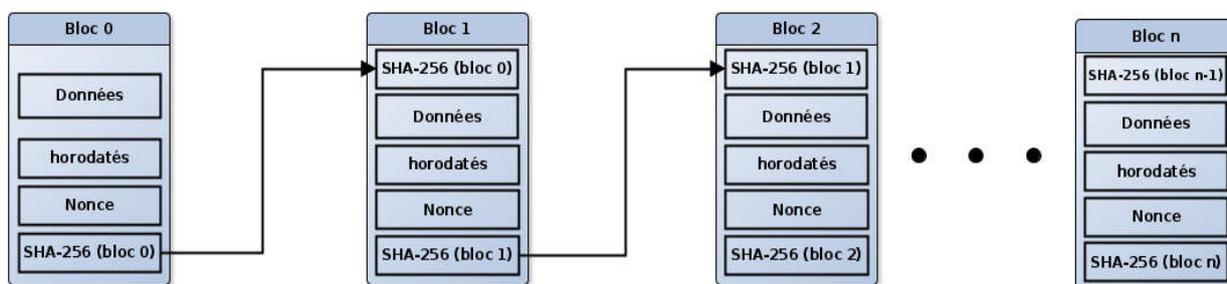


Figure 1 - Blockchain

Toutes les transactions sont propagées aux membres du réseau ce qui élimine l'utilisation d'un intermédiaire pour valider et vérifier les transactions [6]. Ensuite, les pairs doivent choisir et valider ces transactions en fonction des critères prédéfinis. Une fois la transaction est vérifiée par les mineurs, elle est incluse dans un bloc. Les pairs utilisent leurs puissances de calcul de la mine pour valider les blocs [7].

La Blockchain présente également des caractéristiques clés, telles que la désintermédiation, la transparence, l’immuabilité, la résilience, l'automatisation et l'auditabilité [8]. Il existe également aujourd'hui trois types de Blockchains [9] (Cf. les *Figures 2, 3 et 4*) : Blockchain publique, Blockchain privée et Blockchain consortium.

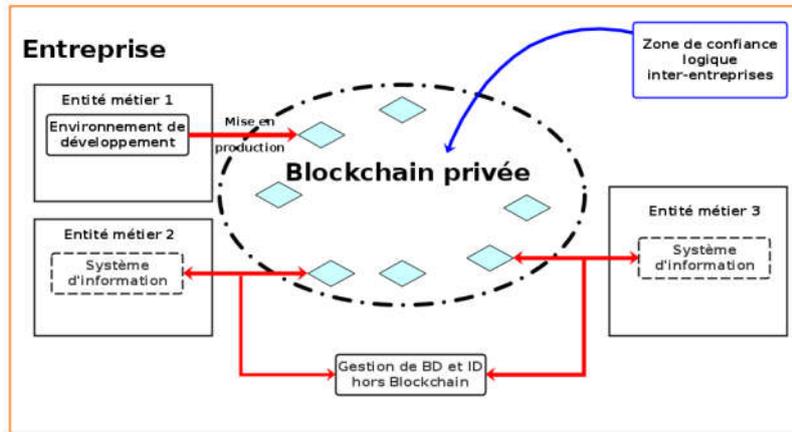


Figure 2 : Blockchain Privée

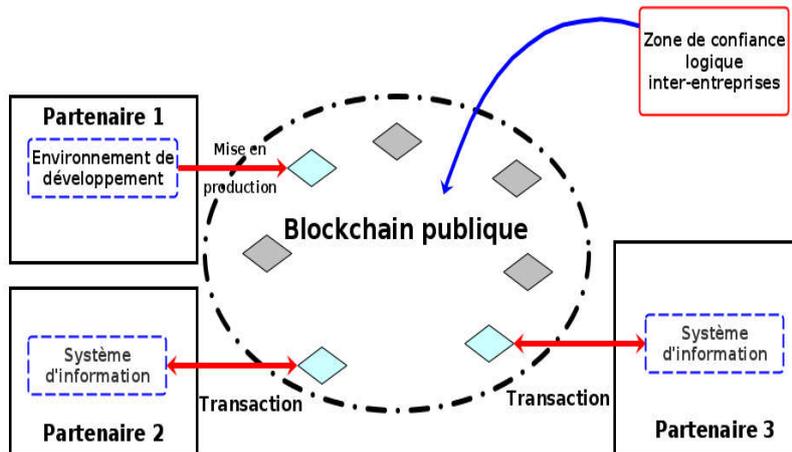


Figure 3 : Blockchain Publique

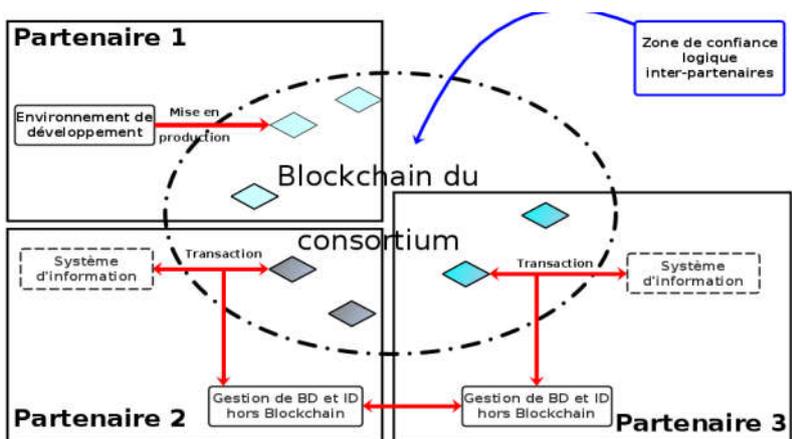


Figure 4 : Blockchain Consortium

Ces trois catégories de Blockchain constituent la technologie Multichain. Cette technologie est détaillée plus dans la section “**Architecture Multichain**”.

Il est aussi important de rappeler que dans la technologie Blockchain, il y a ce qu'on appelle protocoles de consensus qui sont des organes cruciaux pour la sécurisation du réseau. Le consensus est un processus qui permet à un réseau décentralisé de partager un historique commun, de se mettre d'accord sur la validité d'un bloc et sur l'ordre des transactions à rajouter successivement à la Blockchain. Par conséquent, il consiste à assurer qu'une transaction n'est pas frauduleuse et qu'un bloc soit valide dans un environnement propice en présence même de nœuds malicieux. En d'autres termes, il est le garant de toutes les transactions effectuées dans le réseau Blockchain. Il existe plusieurs algorithmes de consensus dans la Blockchain, mais les plus utilisés sont :

- **Proof of Work (PoW)** ou preuve de travail [10, 11, 12, 13].
- **Proof of Stake (PoS)** ou la preuve d'enjeu [14, 15, 16].
- **Practical Byzantine Faults Tolerance (PBFT)** ou la tolérance pratique aux fautes byzantines [17, 18].
- **Delegated Proof of Stake (DPoS)** ou La preuve d'acceptation par déléguée [19, 20].

II- Travaux connexes

La technologie Blockchain fait souvent penser, de façon réductrice, aux cryptomonnaies et à des personnes pratiquant une science obscure, mais c'est en fait une technologie qui pourrait améliorer les vies de milliards de personnes, d'une multitude de façons. L'exemple des de sécurisation propriétés foncières, portant sur un projet collaboratif, qui a pour but de créer des techniques cadastrales innovantes pour la ville de Panchkula [21] dans l'état d'Haryana en Inde. Cela peut sembler être une initiative à petite échelle, mais elle a du potentiel pour s'étendre. Depuis 2002, la Direction Générale des Impôts (DGI) a lancé un grand projet de numérisation du cadastre en France qui se traduit par la réalisation d'un plan cadastral informatisé (PCI) [22]. Elle est aussi utilisée dans le domaine de la traçabilité des produits alimentaires comme la plateforme de supplychain [23] basée sur la Blockchain mise en place par Mastercard et Invisible permettra non seulement aux supermarchés et aux fournisseurs de suivre les marchandises grâce au registre distribué, mais aussi de l'utiliser pour effectuer plus rapidement leurs opérations de paiements. Cette technologie peut être également appliquée dans le domaine juridique. Les apports que cette technologie mette au profit du domaine juridique sont, entre autres, les transferts de valeur, les contrats à exécution automatique (smart contracts) et l'enregistrement de preuves [24]. Il y a eu des recherches scientifiques sur la thématique de développement des applications de cryptographie et d'empreintes numériques pour garantir l'intégrité des diplômes. Outre les cryptomonnaies, les systèmes de Blockchain sont désormais de plus en plus employés pour sécuriser d'autres types d'actifs virtuels. Des systèmes très pratiques ont été proposés pour garantir l'authenticité des diplômes tels que : ESILV, BCDiploma et Luxembourg Stock Exchange.

L'ESILV [25, 26], pionnière dans les usages de Blockchain, certifie ses diplômes en s'appuyant sur la Blockchain. L'ESILV, qui forme aussi des ingénieurs, notamment dans les domaines de l'Informatique et de la Finance, a noué un partenariat avec la société Paymium, leader européen de la technologie Bitcoin, basée à Paris, pour rendre ses diplômes infaisables et facilement véritables.

BCDiploma [27, 28] développe une application dédiée aux établissements d'enseignement supérieur et à leurs diplômés. Il dématérialise et automatise la délivrance d'attestations des diplômes. Il fournit aux diplômés un lien URL unique tout au long de sa vie, il sera en mesure de prouver l'authenticité de son diplôme. Luxembourg Stock Exchange [29, 30] utilise par exemple une Blockchain pour signer électroniquement les documents financiers qu'il publie. Dans un tout autre domaine, le cadastre honduréen a recours à cette technique pour horodater ses modifications, avec pour objectif d'éviter la corruption. BCDiploma peut devenir un acteur majeur dans la vulgarisation des outils technologiques utilisés dans la vérification des diplômes. Un outil peu connu mais très important dans l'enseignement et le recrutement. Mais cette application n'est pas adaptable dans notre pays.

Puisqu'au Tchad, nous avons une entité centrale qui gère la certification des diplômes des étudiants. Si nous laissons à chaque établissement d'enseignement d'assurer l'authenticité des diplômes de ses étudiants, il y aura dévaluation grave des diplômes.

III- Contribution

Nous proposons un système décentralisé dans lequel il y a une entité centrale et des nœuds qui se trouvent ailleurs pour alimenter ce nœud central. Ces derniers produisent en effet des procès verbaux qui incarnent les résultats d'examens et ils les rechargent en bloc sur le Ledger central. Pour faire ce travail, nous allons donc utiliser une technologie qui s'appelle Multichain ou soit Off-chain. Mais la Multichain est la solution la plus adaptée à notre système, nous expliquons plus tard pourquoi.

1. Proposition du modèle

Dans cette sous-section, nous allons concevoir l'architecture de notre système, basée sur la technologie Blockchain. Le modèle proposé permet d'assurer l'authenticité des diplômes et garantir un certain automatisme dans la gestion des diplômes. Avec cette architecture, nous pouvons créer une série de blocs, qui représentent les résultats de délibération des examens, et les recharger sur le système central.

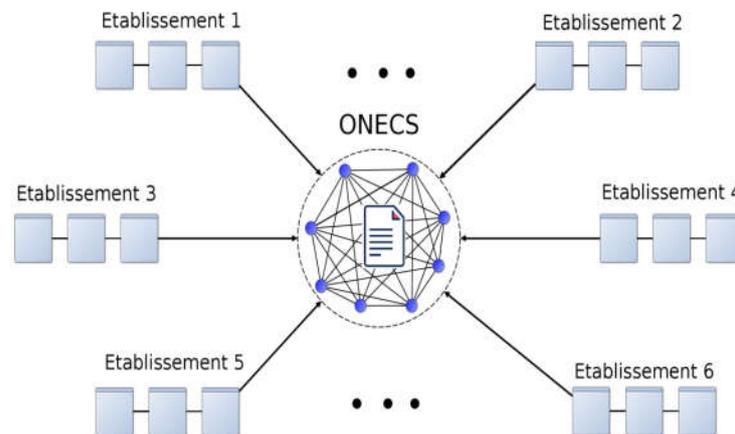


Figure 5 : Architecture du système

Nous avons décrit le fonctionnement de l'architecture ci-dessus à travers le réseau de Pétri. Ce réseau est construit seulement avec deux établissements, mais nous pouvons également le généraliser pour n établissements différents.

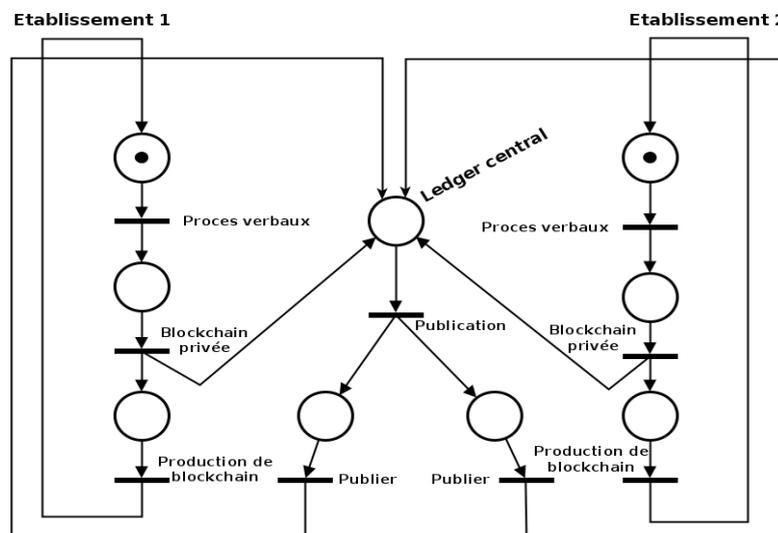


Figure 6 : Illustration de fonctionnement de l'architecture proposée

Dans ce réseau de Pétri, nous avons pris le cas de deux établissements pour montrer le fonctionnement de l'architecture ci-haut. Ici, l'établissement ayant déjà rassemblé tous les procès verbaux et autres documents relatifs aux étudiants, regroupe ces informations dans des blocs qui constituent la chaîne de bloc. Cette Blockchain, construite en offline, est ensuite envoyée dans le Ledger central de l'ONECS. Ce dernier publie les données reçues des différents établissements. L'Algorithme 1 permet de modéliser la fusion de Ledger avec une multichain produite en offline.

Algorithm 1: Fusion de Ledger et d'une OffLineChain

```

mergeChains(Ledger mainChain) return Ledger;
main ← mainChain;
OffLineChain ← receiveFromOneOfSchools();
begin
  if (mainChain ≠ null) then
    while (mainChain ≠ null) do
      mainChain ← mainChain → next;
    mainChain → next ← OffLineChain ;
  return mainChain;

```

Nous avons également modélisé d'une manière formelle le réseau représenté le système à travers un réseau de Petri. Un réseau de Petri [31] est un modèle mathématique permettant de décrire des systèmes informatiques, industriels, etc. Il est basé sur un graphe biparti avec deux types de système appelés places et transitions. Les connexions entre les nœuds sont réalisées par des arcs dirigés.

Mathématiquement, un réseau de Petri est un quadruplet $RdP = (P, T, Pré, Post)$ où :

$P = \{P_1, P_2, P_3, \dots, P_m\}$ est l'ensemble fini des m places;

$T = \{T_1, T_2, T_3, \dots, T_n\}$ est l'ensemble fini des n transitions;

Pré : $P \times T$ dans N est la fonction de pré-incidence;

Post : $P \times T$ dans N est la fonction Post-incidence.

Dans un réseau de Petri, les places déterminent les événements d'un système, et les transactions représentent les conditions d'un ou plusieurs événements. Les flèches décrivent le passage d'un événement à un autre. Un événement se déclenche lorsque les conditions sont remplies. Lorsqu'un jeton se trouve dans un lieu, ce dernier est assimilé à une information de cette place.

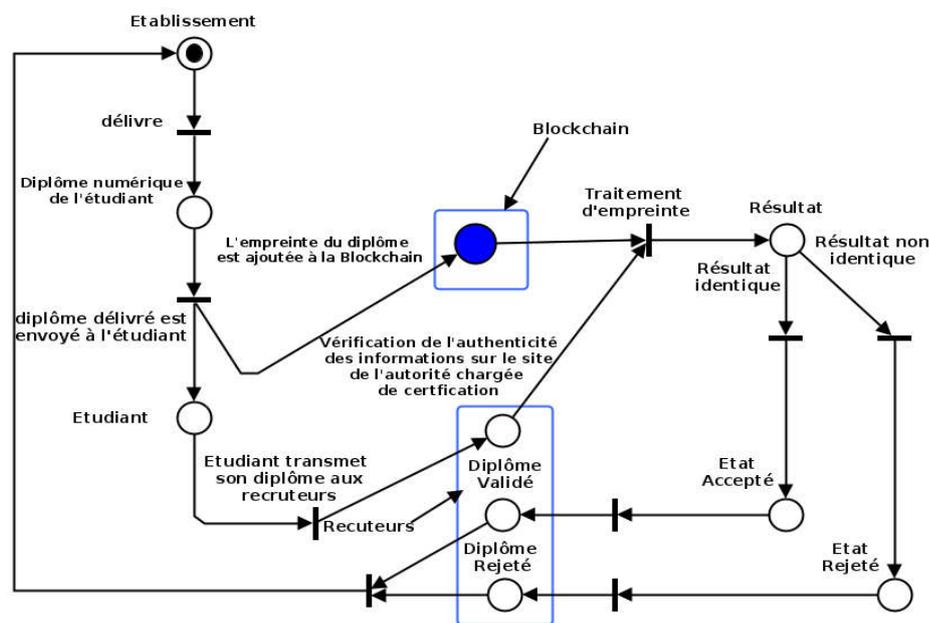


Figure 7 : Processus d'authentification des diplômes

2. Description du modèle :

- L'établissement délivre les diplômes aux étudiants contenant toutes les informations nécessaires telles que : l'identifiant unique ou le matricule des étudiants, les photos, la signature du responsable de l'établissement, etc.
- Les diplômes délivrés sont chiffrés, grâce à une clé privée de l'établissement, et c'est avec l'usage d'une simple application que les établissements peuvent stocker ou insérer les empreintes de diplômes ou les détails relatifs aux informations des diplômes dans la Blockchain. Le fait que les informations des diplômes soient dans la Blockchain assure l'authenticité. Les données sont accessibles à tous et ne pourront pas être retirées ou modifiées du système. Cela permet de garantir la sécurité et la protection des données.
- Lorsqu'un étudiant diplômé veut postuler pour une embauche, il peut transmettre son diplôme contenant l'empreinte aux recruteurs, ces derniers peuvent vérifier l'authenticité des informations sur le site dédié à cet effet. La vérification pour la certification est presque automatique, grâce à un lien inscrit sur le diplôme du candidat. Elle se fait en comparant l'empreinte de diplôme de l'étudiant utilisé pour chercher l'embauche et celle stockée dans la Blockchain.
- Si le résultat est identique, alors le diplôme est à état accepté et les recruteurs vont valider l'authenticité du diplôme de l'étudiant.
- Dans le cas contraire, ce diplôme est à état rejet, c'est à dire le diplôme n'est pas authentique et donc il est rejeté par les recruteurs.

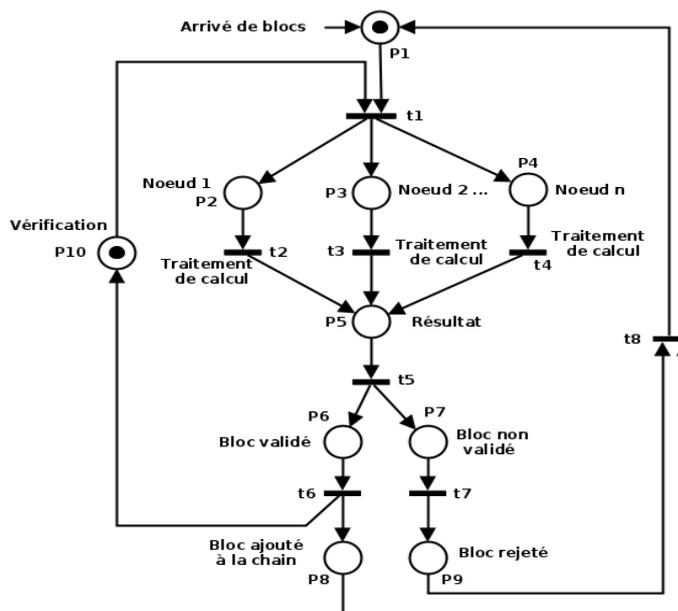


Figure 8 : Architecture Blockchain modélisé par le réseau de Petri.

L'architecture Blockchain, présentée ci-dessus, indique une partie du modèle du processus d'authentification des diplômes. Dans cette architecture, il y a plusieurs nœuds connectés au réseau. Lorsqu'un bloc de transaction arrive dans le réseau, chaque nœud peut donc obtenir un bloc mais un seul qui fournira la preuve de travail en premier qui validera son bloc. Cette preuve de travail représente une résolution d'une équation très compliquée, pour déterminer un *hash* commençant par un préfixe composé d'une série de zéros, à partir d'un ensemble de transactions demandées en entrée. Il y a donc une réelle compétition entre les membres du réseau : à chaque fois qu'un bloc est validé, ils recommencent tous à zéro sur un nouveau bloc. Lorsqu'un nœud trouve la solution, il la communique à l'ensemble du réseau qui vérifie sa réponse. Si elle est correcte, alors toutes les copies de la Blockchain sont mises à jour (répliquées sur tous les nœuds du réseau) avec ce nouveau bloc. Il faut par ailleurs que les mineurs s'accordent sur le bloc à ajouter à la chaîne de blocs. Par contre, si le bloc est invalide, ce dernier est automatiquement rejeté.

IV- Architecture Multichain

Multichain ou la technologie à chaînes multiples se présente comme une architecture dans laquelle plusieurs Blockchain privées sont reliées directement à une entité centrale. Dans cette architecture, les entités situées à l'extérieur alimentent le Ledger central pour les consultations ultérieures.

Conclusion

Dans cet article, nous avons défini un nouveau système permettant d'automatiser le traitement des résultats d'examens de différents établissements d'enseignement supérieur, basé sur une technologie sécurisée, fiable et hautement résiliente. Ce modèle permet de lutter contre la fraude sur les diplômes afin de préserver l'intégrité et la réputation de ces établissements. Il permet également de créer un environnement d'échanges de données fiable entre les partenaires. Le modèle proposé possède un énorme avantage : il s'agit d'un grand gain de temps par rapport aux recherches de plusieurs heures qui sont d'usage actuellement. Un autre avantage apporté par le stockage des diplômes sur la Blockchain est qu'ils ne peuvent plus être modifiés ou falsifiés.

Bibliographie

- [1] S. Nakamoto., «Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system,» <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf> [Online; accessed], May 1, 2019.
- [2] G. Wood, «Ethereum: A Secure Decentralised Transaction Ledger EIP-150 Revision,» 2014.
- [3] A. Y. K. a. H. C. Abdellaoui, «A Novel Strong Password Generator for Improving Cloud Authentication,» . *Procedia Computer Science*, vol. 85:, pp. 293-300, 2016.
- [4] M. H. U. R. N. N. a. A. A.-F. K. Salah, «Blockchain for ai: Review and open research challenges,» *IEEE Access*, vol. vol. 7, p. 10 127–10 149, 2009.
- [5] S. S. D. T. C. K. K. K. a. L. N. X. Liang, «Provchain: A blockchain-based data provenance architecture in cloud environment with enhanced privacy and availability,» in *Proceedings of the 17th IEEE/ACM international symposium on cluster, cloud and grid computing*. IEEE Press, p. 468–477, 2017.
- [6] D. A. a. T. V. A. Litke, «Blockchains for supply chain management: Architectural elements and challenges to-wards a global scale deployment,» *Logistics*, vol. 3, p. 5, 2019.
- [7] I. C. D. a. E. W. F. J. A. Kroll, «The economics of bitcoin mining, or bitcoin in the presence of adversaries,» in *Proceedings of WEIS*, vol. 2013, p. 11, 2013.
- [8] M. K. a. J. Sarkis, «Blockchain practices, potentials, and perspectives in greening supply chains,» *Sustainability*, vol. 10, p. 3652, 2018.
- [9] M. C. P. E. J. B. A. N. Harry Kalodner, «An empirical study of Namecoin and lessons for decentralized names-pace design,» *Blockchain (2014)*.
- [10] D. T. H. P. H. Z. X. D. N. P. W. Y. W. a. D. I. K. W. Wang, «A survey on consensus mechanisms and mining strategy management in blockchain networks,» *IEEE Access*, vol. 7, pp. 22 328- 22 370, 2019.
- [11] P. T. a. T. D. M. T. Aste, «Blockchain technologies: The foreseeable impact on society and industry,» *Computer*, vol. 50, pp. 18-28, 2017.
- [12] M. Rosenfeld, «Analysis of bitcoin pooled mining reward systems,» *arXiv preprint arXiv*, p. 1112.4980, 2011.
- [13] «“Controlled supply - bitcoin wik,"[https://en.bitcoin.it/wiki/Controlled supply](https://en.bitcoin.it/wiki/Controlled_supply),» (Accessed on 05/21/2019).
- [14] P. Vasin, «Blackcoin's proof-of-stake protocol v2,» *Blackcoin*, Tech.Rep., 2014.
- [15] M. V. M. P. K. D. F. A. a. M. H. R. Muhammad Salek Ali, «Applications of Blockchains in the Internet of Things: A Comprehensive Survey,» *IEEE COMMUNICATIONS SURVEYS & TUTORIALS*, vol. XX, MONTH 2018.
- [16] ". N. c. "Nxt whitepape, *Tech. Rep.*, 2014.

- [17] C. Cachin, «Architecture of the hyperledger blockchain fabric,» in *Workshop on distributed cryptocurrencies and consensus ledgers*, vol. 310, 2016.
- [18] B. L. M. Castro, «Practical Byzantine Fault Tolerance, Proceedings of the Third Symposium on Operating Systems Design and Implementation,» *New Orleans, USA*, February 1999.
- [19] D. Larimer, «Delegated proof-of-stake (dpos),» *Bitshare whitepaper*, 2014.
- [20] «Delegated proof-of-stake consensus—bitshares 3.0,» <https://bitshares.org/technology/delegated-proof-of-stake-consensus/>, (Accessed on 05/21/2019).
- [21] F. R. e. A. A. Viau, «Les systèmes cadastraux: des instruments de base pour la gouvernance des territoires en Amérique latine,» pp. 147-166, 2008.
- [22] U. 6. U. d. L. Rochelle-CNRS, «La mesure de l'étalement urbain avec le plan cadastral informatisé, méthode et limites,» 2002.
- [23] P. E.-C. V. C.-M. Meysam Maleki, «Méthodologie d'intégration de la chaîne d'approvisionnement: LARGE Supply Chain Intégration de la chaîne d'approvisionnement,» Mai 2011.
- [24] C. F. Plisson, «LA BLOCKCHAIN, UN BOULEVERSEMENT ÉCONOMIQUE, JURIDIQUE,» pp. 20-22, Mars 2017.
- [25] A. F. C. Alexander Grech, «Blockchain in Education,» Andreia Inamorato dos Santos, 2017.
- [26] V. V. P. Neethu Gopal, «Survey on Blockchain Based Digital Certificate System,» *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*, vol. 05, Novembre 2018.
- [27] J.-C. Cheng, N.-Y. Lee, C. Chi et Y.-H. Chen, «Blockchain et contrat intelligent pour le certificat numérique,» *Conférence internationale de l'IEEE 2018 sur l'invention des systèmes*, 2018.
- [28] B. Duan, Y. Zhong et D. Liu, «Application pédagogique de la technologie Blockchain : résultat d'apprentissage et méta-diplôme,» chez *2017 IEEE 23rd International Conference on Parallel and Distributed Systems (ICPADS)*, 2017.
- [29] X. Yin, J. Boutin, G. Reverdin, T. Lee, S. Arnault et Martin, «Signatures de salinité de la surface de la mer des vagues d'instabilité tropicale: nouvelles preuves de SMOS,» chez *Symposium 2014 sur les géosciences et la télédétection de l'IEEE*, 2014.
- [30] A. Belkadi et P. Billaudel, «Détection et isolation adaptative en temps réel des défauts sur une machine de moulage multi-injection à grande vitesse,» *2019 4e conférence sur les systèmes de commande et tolérants aux pannes (SysTol)*, 2019.
- [31] Murata, «Petri nets: properties, analysis and applications,» *Proc. IEEE*, vol. 77, p. 541–580, 1989.
- [32] E. A. a. S. C. JG. Karame, «Two bitcoins at the price of one? double-spending attacks on fast payments in bitcoin,» *IACR Cryptology ePrint Archive*, vol. 2012, 2012.
- [33] N. T. G. M. F. L. a. A. P. A. Panarello, «Blockchain and iot integration: A systematic survey,» *Sensors*, vol. 18, pp. 1-37, August 2018.
- [34] Z. Y. a. R. O. S. H. Yu, «Decentralized big data auditing for smart city environments leveraging blockchain technology,» *IEEE Access*, vol. 7, pp. 6288-6286, 2019.
- [35] S. K. L. R. Mauro Conti, «A Survey on Security and Privacy Issues of Bitcoin,» *IEEE*, 2007.
- [36] K. J. O. a. D. Malone, «Bitcoin mining and its energy footprint,» 2014.
- [37] R. S. V. R. G. a. D. M. A. Manimuthu, «A literature review on bitcoin: Transformation of crypto currency into a global phenomenon,» *IEEE Engineering Management Review*, vol. 47, pp. 28-35, Firstquarter 2019.

INSTRUCTIONS AUX AUTEURS

La Revue Scientifique du Tchad (RST) publie des contributions originales dans tous les domaines de la connaissance. Elle comporte, pour l'heure, deux séries :

- **Série A** (Science sociales et humaines), destinée à publier les travaux dans les domaines des lettres, philosophie, sciences humaines, juridiques, économiques et de gestion.
- **Série B** (Science et Techniques), destinée à publier les travaux scientifiques dans les domaines des mathématiques, de la physique, de la chimie, des sciences pour l'Ingénieur, des sciences de la nature, de l'agronomie, de la médecine humaine et vétérinaire, de la pharmacie, de l'odontostomatologie.
- Un tirage spécial pour des travaux plus importants pourra être fait après approbation et recommandation du Comité de Lecture. La Revue peut faire appel à tout autre partenaire en vue de palier à ses insuffisances.

La revue publie annuellement la série A et semestriellement la série B.

Les contributions publiées par la Revue Scientifique du Tchad (RST) représentent l'opinion 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 d'un manuscrit à la Revue Scientifique du Tchad (RST) implique que les travaux qui y sont rapportés n'ont jamais été publiés auparavant, ne sont pas soumis concomitamment pour publication dans un autre journal et qu'une 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, dactylographiés en double interligne sont soumis à l'adresse suivante :

Monsieur le Directeur de Publication de la Revue Scientifique du Tchad, Centre National de Recherche pour le Développement, N'Djaména, Tchad. E-mail : mht.hamdo@yahoo.fr

Les manuscrits 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 revue 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.

Tout article publié dans l'une de deux langues officielles (arabe et française) doit impérativement comporter un résumé de l'autre. Un résumé en anglais reste toutefois exigé pour les candidats des évaluations CAMES.

PRESENTATION DU MANUSCRIT

Le manuscrit, les tableaux et figures doivent être fournis sous forme électronique et sous version imprimée en 3 exemplaires. La forme électronique comprend un fichier pour le texte saisi sous Word et un ou plusieurs fichiers pour les illustrations.

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

Pour la série B, 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 s'agit de : titre du travail, résumé, introduction, matériel, méthode, résultats, discussion, conclusion et références bibliographiques.

Page de titre

La première page doit mentionner uniquement le titre de l'article, les noms des auteurs, leur institution d'affiliation et leurs adresses complètes (boîte postale, téléphone, fax, E-mail). Le nom et l'adresse de l'auteur à qui les correspondances seront adressées, sont marqués d'un astérisque.

Résumé et mots clés

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

Introduction

L'introduction doit fournir suffisamment d'informations 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 d'évaluer les résultats acquis.

Matériel

Il s'agit de donner les détails sur l'échantillon (date et lieu de l'échantillonnage, quantité...) et les types d'appareils utilisés pour les mesures.

Méthode

Elle doit se consacrer aux informations suffisantes permettant de reproduire les travaux décrits. Les méthodes communément utilisées doivent être décrites succinctement. Les méthodes nouvelles feront l'objet d'une description détaillée.

Résultat

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

Discussion

La discussion doit porter sur l'analyse et l'interprétation des résultats, établir les relations entre les résultats obtenus et les travaux déjà publiés, soulever des problèmes tels que les conflits des idées et les données rapportées par d'autres auteurs. L'importance des résultats obtenus pour les recherches futures devra être mentionnée.

Remerciements

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

Références

Les références, limitées aux auteurs cités, doivent être numérotées dans l'ordre de leur apparition dans le texte et appelées par leur numéro. Les numéros d'appel doivent figurer dans le texte entre crochets, séparés par un tiret quand il s'agit de références consécutives, par exemple [1-4], et par des virgules quand il s'agit de références non consécutives: [2, 8, 13]. A titre indicative:

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 l'article en respectant les polices de caractères de l'exemple 1:

Mbailaou Mb, Mahmoud 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 l'ouvrage, si possible dans la langue originelle, maison d'édition (en précisant le tome ou l'édition), nom de la ville et du pays de la maison d'édition, nombre total de pages.

Exemple 2 :

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

c) Pour les chapitres d'ouvrage

Noms des auteurs du chapitre, année de parution, titre de l'ouvrage (en précisant l'auteur de l'ouvrage et éventuellement le tome ou l'édition), noms de la ville et du pays de la maison d'édition, les 1^{ères} et dernières pages.

Exemple 3 :

Aké A.L., 1988. La diversité génétique des espèces végétales sous-exploitées d'Afrique. 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 l'auteur, année de présentation, titre du travail, noms de l'université, 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 d'apparition 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 d'abréviations. Seuls les termes acceptés internationalement peuvent être utilisés. Les unités doivent être celles du système international.

PROCEDURE DE REVISION

Les manuscrits dépourvus des noms et adresses des auteurs sont soumis à l'appréciation 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 n'excédant pas une semaine et envoyer la version révisée sous Word sur support électronique.

En cas de rejet, des orientations sont données en vue d'une bonne reprise.

EPREUVES D'IMPRIMERIE

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