



ISSN Print: 2394-7500
 ISSN Online: 2394-5869
 Impact Factor: 5.2
 IJAR 2020; 6(2): 304-309
 www.allresearchjournal.com
 Received: 13-12-2019
 Accepted: 15-01-2020

Author details are mention at the bottom

Profil épidémiologique, bioclinique et évolutif de l'anémie chez les enfants de 0 à 5 ans à l'Hôpital Général de Référence de Gbado-Lite (Nord-Ubangi) en République Démocratique du Congo

Ruphin Djolu Djoza, Jean Marie Pangodi Aundagba, Fabrice Kogana Kapalata, Colette Masengo Ashande, La Blonde Mbala Lhembra, Prince Lemby Phonze, Modeste Ndaba Modeawi, Gédéon Bongo Ngiala and Koto-te-Nyiwa Ngbolua

Abstract

L'anémie est l'un des problèmes de Santé Publique en régions d'endémie palustre. La présente étude avait pour objectif d'étudier le profil épidémiologique, bioclinique et évolutif de l'anémie chez les enfants de 0 à 5 ans à l'Hôpital Général de Référence (HGR) de Gbado-Lite en République Démocratique du Congo.

La présente étude est rétrospective et a été menée dans le service de pédiatrie de HGR de Gbado-Lite. Tous les dossiers médicaux des enfants d'âge compris entre 0 et 5 ans hospitalisés durant la période allant de janvier à mars 2018 et ceux dont le taux d'Hb < 11 g/dL, ont été inclus. Les données cliniques, biologiques, et l'évolution des patients ont été analysées. Les logiciels Excel, SPSS et Origin ont été utilisés. Le seuil de signification statistique a été fixé à 0,05. Parmi les 1028 enfants hospitalisés, 150 (soit 14, 59%) ont été inclus dont 53,3 % sont de sexe masculin et 46,7% de sexe féminin. Le mois de mars 2018 a enregistré le plus des cas (46%). La plupart des malades provenaient de la zone de santé de Gbado-Lite (83,3%). Parmi les motifs de consultation, la fièvre domine (soit 92% des cas), suivie de l'asthénie physique (81,3%) ; la pâleur cutanéomuqueuse (69,3%) ; la tachycardie (68%), les troubles digestifs (61,3%). 95,3% des cas ont été diagnostiqués dès l'admission avec TDR positif (67,3%) et GE positive (10%). Le taux d'Hb à l'admission était supérieur à 6 g/dL dans 58,7% des cas et inférieur à 6 g/dL dans 40% des cas. 34,7% des sujets malades avaient une infection bactérienne. 95,3% de malades étaient soumis au traitement antipaludique à base d'artésunate, 92% de malades ont fait moins de 5 jours d'hospitalisation, 89,3% ont été transfusés, 83,3% étaient soumis à l'antibiothérapie, 86% des malades étaient guéris sans séquelles. La présence d'une banque de sang au sein de l'hôpital ainsi que les traitements antipaludique et antibactérien auraient donc limité la mortalité infantile. Cependant, étant donné que l'aire de distribution du paludisme se superpose avec celle de la drépanocytose, il est aussi souhaitable de dépister les enfants à l'admission pour recherche d'hémoglobine S. Il est aussi souhaitable que la prescription des antibiotiques aux patients soit orientée par le test d'antibiogramme préalable afin de prévenir le phénomène de chimiorésistance.

Keywords: Anémie, paludisme, TDR, goutte épaisse, nord-ubangi

1. Introduction

L'anémie reste un problème majeur de Santé Publique dans le monde. Elle est classée parmi les dix problèmes les plus sérieux au monde selon l'OMS. Cette maladie touche l'Asie du Sud-est et l'Afrique. Les femmes enceintes et les enfants de 0 à 5 ans sont les plus vulnérables. Une étude menée en 2015 montre que 47% des enfants de 0 à 5 ans souffrent de l'anémie dans le monde et 64,4% de ces enfants se trouvent en Afrique (soit 293 million d'enfants atteints) [1-3].

En République Démocratique du Congo (RDC), les données d'EDS/RDC/2014-2015 montrent que la prévalence de l'anémie est de 59,8% soit anémie légère avec taux d'hémoglobine (Hb) = 10-10,9 gr/dl, anémie modérée avec Hb = 7- 9,9 gr/dl et anémie sévère avec Hb = 3.1 gr/dl [4, 5].

Correspondence Author:

Koto-te-Nyiwa Ngbolua

a) Faculté de Médecine, Université de Gbado-Lite, B.P. 111 Gbado-Lite, Province du Nord-Ubangi, République Démocratique du Congo

b) Département de l'Environnement, Faculté des Sciences, Université de Gbado-Lite, B.P. 111 Gbado-Lite, Province du Nord-Ubangi, République Démocratique du Congo

c) Institut Supérieur Pédagogique d'Abumombazi, Abumombazi, Province du Nord-Ubangi, République Démocratique du Congo

d) Département de Biologie, Faculté des Sciences, Université de Kinshasa, B.P. 190 Kinshasa XI, République Démocratique du Congo

Cette maladie qui entraîne un état de faiblesse générale atteint profondément le développement moteur des jeunes, leur capacité d'apprentissage, leur défense immunitaire et augmente ainsi la morbidité infectieuse chez les enfants. Par ailleurs, le paludisme est l'une des causes de l'anémie à côté de la carence en fer. En effet, le paludisme entraîne une baisse d'appétit et diminue donc la consommation en fer alimentaire chez le sujet atteint. Le paludisme détruit considérablement les globules rouges circulants et empêche leur production [6, 7]. Les régions où le paludisme est endémique sont les plus touchées par l'anémie avec une prévalence de 31 à 90% des enfants en Afrique [8].

La présente étude a pour objectif d'étudier le profil épidémiologique, bioclinique et évolutif de l'anémie chez les enfants de 0 à 5 ans admis à l'Hôpital Général de Référence (HGR) de Gbado-Lite (Nord-Ubangi) en République Démocratique du Congo.

2. Matériel et Méthodes

La présente étude est rétrospective et transversale et a été menée au sein de l'Hôpital Général de Référence (HGR) de Gbado-Lite, dans la Province du Nord Ubangi en République Démocratique du Congo. La population d'étude était constituée de tous les enfants de 0 à 5 ans hospitalisés au service pédiatrique de HGR de Gbado-Lite dont le diagnostic de l'anémie a été posé.

L'évolution des patients a été jugée sur la durée d'hospitalisation, la survie ou le décès. Les paramètres pris en compte dans cette étude sont l'identité (sexe, âge, poids, provenance, référence); les paramètres cliniques (antécédents de transfusion, asthénie, fièvre, toux; convulsion, coma, pâleur, tachycardie, polypnée, ictère, urines fonces, troubles digestives, éruption cutanée, hépatomégalie, splénomégalie, râles, agitation); la température corporelle à l'admission; les examens de laboratoire (TDR, GE, Hb, GB, LCR, SU); l'existence d'une infection urinaire; le diagnostic de l'anémie à l'admission; l'administration des antibiotiques; l'administration des antipaludéens (quinine et artésunate injectable); la transfusion; la durée d'hospitalisation et l'issue du traitement.

Les informations recueillies (à partir des dossiers disponibles) et consignées sur une fiche technique (fiche d'enquête préétablie) ont été codées à l'aide de logiciel Microsoft Excel 2010 puis analysées par les logiciels SPSS version 20.0 et Origin version 8.5 Pro.

La présente étude a reçu l'approbation du Comité Institutionnel d'Ethique (CIE) de l'Université de Gbado-Lite (Référence n° UNIGBA/CIE/004). Toutes les données de patients ont été traitées de façon anonyme dans le strict respect de la confidentialité et de la vie privée des malades et selon les règles de la déontologie médicale.

3. Résultats

La figure 1 donne la répartition de la population d'étude par rapport au sexe.

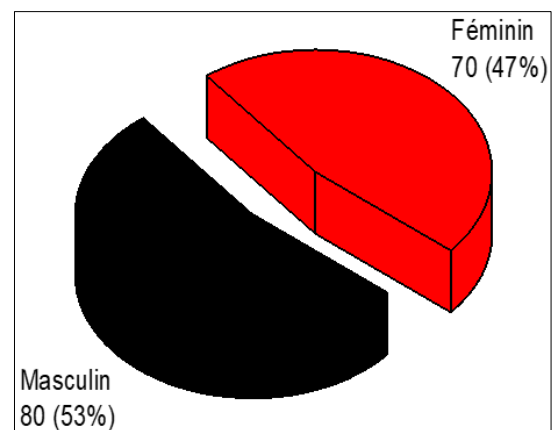


Fig 1: Répartition de la population d'étude par rapport au sexe

Il ressort de cette figure que le sexe masculin est le plus touché avec 53,3% tandis que le sexe féminin ne représente que 46,7%.

La figure 2 donne la prévalence de l'anémie chez les enfants de 0 à 5 ans au cours de la période d'étude.

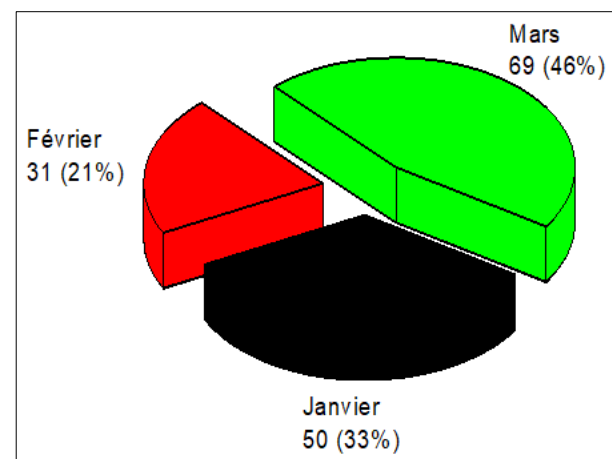


Fig 2: Prévalence de l'anémie chez les enfants de 0 à 5 ans au cours de la période d'étude

Il ressort de cette figure que le mois de mars est le mois au cours duquel beaucoup de cas d'anémie chez les enfants de 0 à 5 ans ont été enregistrés (46% des cas); suivi du mois de janvier avec 33% et enfin le mois de février avec 21%.

Le tableau 1 donne la fréquence des cas d'anémie chez les enfants de 0 à 5 ans en fonction de la provenance des patients.

Table 1: Fréquence des cas d'anémie chez les enfants de 0 à 5 ans en fonction de la provenance des patients

Variabiles	Modalités	n	%
Provenance	Hors zone	25	16,7
	Zone de santé	125	83,3
Référence	Oui	112	74,7
	Non	38	25,3
CS	Bolingo	12	8
	Bondeko	3	2
	Fiwa	1	0,7
	Gbado 1	10	6,7
	Gbado 2	26	17,3

	Kambo	1	0,7
	Kratos	21	14
	Kawadje	1	0,7
	Kaya	6	4
	Mangundu	1	0,7
	Molegbe	6	4
	Nganza	3	2
	Nzekele	7	4,7
	Autres	52	34,7

(Légende: CS centre de santé)

Il ressort de ce tableau que la plupart de malades proviennent de la zone de santé de Gbado-Lite (83,3%) ; 74,7% des cas ont été référés ; 34,7% des cas proviennent

des autres structures sanitaires et 16,5% sont hors zone de santé.

Le tableau 2 donne la répartition des symptômes.

Table 2: Pathologies et/ou symptômes associés à l'anémie

Variabiles	Modalités	n	%
Antécédent de transfusion	Oui	33	22
	Non	117	78
Asthénie	Oui	122	81,3
	Non	28	18,7
Fièvre	Oui	138	92
	Non	12	8
Toux	Oui	58	38,7
	Non	92	61,3
Convulsion	Oui	12	8
	Non	138	92
Coma	Oui	2	1,3
	Non	148	98,7
Pâleur	Oui	104	69,3
	Non	46	30,7
Tachycardie	Oui	102	68
	Non	48	32
Déresse respiratoire	Oui	63	42
	Non	87	58
Ictère	Oui	3	2
	Non	146	97,3
Urine foncé	Oui	5	3,3
	Non	145	96,7
Trouble digestive	Oui	92	61,3
	Non	58	38,7
Eruption cutanée	Oui	15	10
	Non	135	90
Hépatomégalie	Oui	5	3,3
	Non	145	96,7
Splénomégalie	Oui	9	6
	Non	141	94
Râles	Oui	15	10
	Non	135	90
Agitation	Oui	35	23,3
	Non	115	76,7

Il ressort de ce tableau que le symptôme dominant est la fièvre avec proportion de 92%, suivi respectivement de l'asthénie physique (81,3%) ; la pâleur cutanéomuqueuse

(69,3%), la tachycardie (68%), les troubles digestifs (61,3%) et 22% des patients avaient d'antécédent à la transfusion.

Le tableau 3 donne les résultats des examens para-cliniques.

Table 3: Résultats des examens para-cliniques

Variabiles	Modalités	n	%
TDR	Positif	101	67,3
	Négatif	2	1,3
	Non fait	47	31,3
Goutte épaisse	Positif	15	10
	Négatif	6	4
	Non fait	129	86
Hémoglobine d'admission	< 6 g/dL	60	40
	> 6 g/dL	88	58,7
	Non fait	2	1,3

Globules blancs	Normal	15	10
	Pathologiques	7	4,7
	Non fait	128	85,3
Liquide céphalo-rachidien	GB+10/mm	1	0,7
	Non Réalisée	149	99,3
Sédiment urinaire	Pathologique	1	0,7
	Non pathologique	4	2,7
	Non réalisé	145	96,7
Infection bactérienne	Oui	52	34,7
	Non	95	63,3
	Diagnostic non évoqué	3	2
Diagnostic d'anémie	Dès l'admission	142	95,3
	24 à 48h	6	4
	48 à 72h	1	0,7

Il ressort de ce tableau que 95,3% des cas ont été diagnostiqués dès l'admission avec 67,3% de TDR positifs, 58,7% d'Hb d'admission est supérieure à 6 g/dL tandis que 40% est inférieure à 6 g/dL. Tandis que 34,7% des malades

avaient une infection bactérienne et 10% de la goutte épaisse réalisée était positifs.

Le tableau 4 donne les résultats de la prise en charge des soins hospitaliers et l'évolution des patients.

Table 4: Résultats de la prise en charge des soins hospitaliers et l'aspect évolutif

Variabiles	Modalités	n	%
Durée d'hospitalisation	< 5 jours	138	92
	> 5 jours	12	8
Antibiotiques	Oui	125	83,3
	Non	25	16,7
Quinine IV	Oui	3	2
	Non	147	98
Artésunate	Oui	143	95,3
	Non	7	4,7
Ampicilline+gentamicine	Oui	26	17,3
	Non	124	82,7
Ceftriaxone	Oui	61	40,7
	Non	89	59,3
Céfotaxime	Oui	1	0,7
	Non	149	99,3
Transfusion	Oui	134	89,3
	Non	16	10,7

Il ressort de ce tableau que 95,3% de malades étaient soumis au traitement antipaludique à base d'artésunate, 92% ont fait moins de 5 jours d'hospitalisation, 89,3% ont été transfusés et 83,3% ont été soumis à l'antibiothérapie.

La figure 3 donne l'issue de prise en charge des malades.

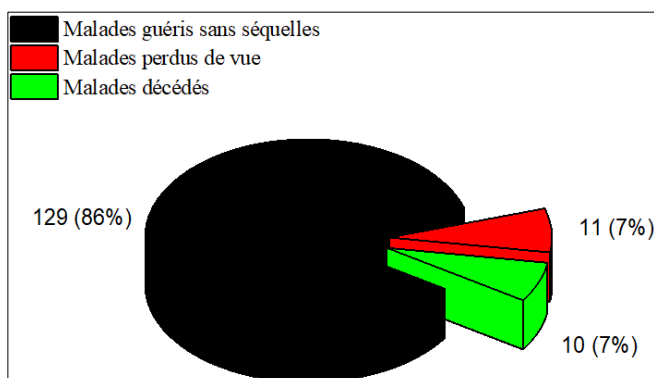


Fig 3: Issue de prise en charge

Il ressort de cette figure que 86% de malades sont guéris sans séquelles, 7% sont perdus de vue et 7% sont décédés.

4. Discussion

L'anémie est une baisse de l'hémoglobine circulante en deçà des valeurs normales : homme (< 13 g/dL), femme (< 12

g/dL), enfant (< 11 g/dL), nouveau-né (< 14 g/dL). Il s'agit donc d'un état pathologique dans lequel le taux d'hémoglobine est insuffisant pour répondre aux besoins physiologiques de l'organisme [9]. Cette maladie cosmopolite touche particulièrement les enfants à l'âge préscolaire, les femmes enceintes ainsi que les personnes âgées [10]. De nombreuses pathologies sont susceptibles de provoquer des perturbations du taux d'hémoglobine [11]. Diallo *et al.* En 1994 dans une étude réalisée à Bamako au Mali ont montré que sur 199 enfants recrutés, 113 (56,8%) avaient une anémie [12]. A Yopougon en Côte d'Ivoire, Dick-Amon-Tanoh *et al.* ont trouvé que l'infection était la pathologie la plus fréquente chez les anémiés avec un taux de 53% [13]. Il est bien établi que l'anémie altère l'état général du malade et peut même engager son pronostic vital indépendamment de la pathologie causale d'où l'importance de la rechercher et de la traiter.

A l'Hôpital Général de Référence de Gbado-Lite (Nord-Ubangi) en République Démocratique du Congo, 150 enfants de 0 à 5 ans sur 1028 admis (soit 14,59%) sont malades. Cette proportion est presque similaire à celle enregistrée en une année à Douala au Cameroun [10], à Bamako au Mali [12] et à Yopougon en Côte d'Ivoire [13].

Cependant, étant donné que 67,3% de TDR et 10% de la GE réalisés sont positifs, il y a lieu de déduire que les enfants admis à HGR/Gbado-Lite souffraient du paludisme et c'est pourquoi 95,3% de ces enfants anémiés ont été soumis au

traitement antipaludique. En effet, Adebo *et al.* Dans une étude réalisée à l'Hôpital de la zone d'Abomey, ont montré que 57,8% des enfants enquêtés ont une GE/DP positifs et souffraient aussi du paludisme [14]. La présente étude a par ailleurs montré que 61,3% des enfants ont fait des troubles digestifs. Une telle situation a été aussi observée par Brooker *et al.* Qui ont justifié l'anémie par la carence en fer à la suite des pathologies infectieuses et parasitaires [15]. Le recours à l'artésunate pour la prise en charge du paludisme à Gbado-Lite est une pratique courante [16]. Les pathologies associées telles que les infections bactériennes et l'ictère (coloration jaune des muqueuses et des téguments et confirmé par une élévation du taux de bilirubine aux dessus des valeurs normales) justifieraient respectivement des cas d'anémies inflammatoires et hémolytiques chez les malades [10]. Il y a lieu de noter que le faible taux de mortalité enregistré chez les enfants anémiés (7%) pourrait aussi s'expliquer par la disponibilité du sang dans le service grâce à la banque de sang susceptible de faciliter une prise en charge rapide des cas d'anémie mal tolérée.

Des cas d'infection bactérienne et d'ictère observés chez les enfants malades peuvent évoquer la drépanocytose. En effet, chez l'enfant drépanocytaire, la majorité des décès reste d'origine infectieuse (> 50 %) due à une extrême sensibilité aux bactéries encapsulées [17-19]. La sensibilité accrue des sujets drépanocytaires aux bactéries s'expliquerait par la présence de l'allèle DQB1*03 du complexe majeur d'histocompatibilité de classe II chez les malades (allèle de prédisposition génétique aux infections microbiennes) alors que les individus sains possèdent au contraire l'allèle DQB1*15 [20]. Ces infections sont à la base de l'aggravation brutale de l'anémie et de l'augmentation du risque de crises vaso-occlusives. Ainsi, étant donné que l'aire de distribution du paludisme se superpose avec celle de la drépanocytose, il est aussi souhaitable de dépister les enfants à l'admission pour recherche d'hémoglobine S [21].

Conclusion

L'anémie est fréquente dans le service de pédiatrie de l'Hôpital Général de Référence de Gbado-Lite et constitue de ce fait un problème de Santé Publique. Les infections parasitaires (fièvre), l'asthénie, la pâleur, la tachycardie et le trouble digestifs étaient les pathologies associées dominantes. Cette anémie était plus élevée au mois de mars. L'artésunate et Ceftriaxone étaient respectivement l'antipaludéen et l'antibiotique les plus prescrits. La présence d'une banque de sang au sein de l'hôpital ainsi que les traitements antipaludique et antibactérien auraient donc limité la mortalité infantile. Cependant, étant donné que l'aire de distribution du paludisme se superpose avec celle de la drépanocytose, il est souhaitable de dépister les enfants à l'admission pour recherche d'hémoglobine S. Il est aussi souhaitable que la prescription des antibiotiques aux patients soit orientée par le test d'antibiogramme préalable afin de prévenir le phénomène de chimiorésistance.

Références

- Schaison G. Pathologie du globule rouge, Hématologie de l'enfant. Flammarion Médecine-Sciences, Paris: France, 1995.
- World Malaria report, 2014. <http://www.who.int/malaria/>
- WHO. Directives pour le Traitement du Paludisme, 2nd ed., World Health Organization, Genève, 2011.

- Sagbo GG, Alao MJ, D'Almeida M, Lalya F, Ayivi B. Infection Bactérienne au cours du Paludisme Grave Chez le Nourrisson de moins de six mois au Centre National Hospitalier et Universitaire (CNHU) de Cotonou, Bénin. *Clinics in Mother and Child Health*. 2011; 8:1-4.
- World Health Organization. Severe *Plasmodium falciparum* malaria. *Trans R Soc Trop Med Hyg*. 2000; 94(1):1-90.
- Soumaré M, Seydi M, Diop SA, Ba TA, Ndour CT, Dieng Y. Place du paludisme grave dans un service de pathologie infectieuse à Dakar (Sénégal). *Med Trop*. 2008; 68:485-490.
- <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/article/000560.htm>
- Dinaz ZN, Jinelle AW, Giger U. Iron deficiency anemia. *Can Vet J*. 2012; 53(3):250-256.
- Zandeki M. Hématologie biologique. Faculté de Médecine-CHU 49000 Angers France, Disponible à l'URL: <http://www.umvf.org>
- Kedy KDC, Essomba NE, Ngame EMG, Endale MLM, Koki NP. Profil épidémiologique, clinique, biologique et évolutif de l'Anémie Néonatale à l'Hôpital de District de Bonassama/Douala, Cameroun. *Health Sci. Dis*. 2018; 19(3):11-14.
- Camara A, Diallo S, Balde M. L'anémie du nouveau-né: Fréquence et étiologie. A l'institut de nutrition et santé de l'enfant (INSE). *Médecine d'Afrique noire*. 2002; 49(3):136-7.
- Diallo D, Sidibé H, Diakité S, Doumbia S, Yvart J, Tchermia G. Prévalence de l'anémie du nouveau-né au Mali. *Cahiers d'études et de recherches francophones/Santé*. 1994; 4(5):341-5.
- Dick-Amon-Tanoh F, Lasme-Guillao BE, Nguessan R, Ble RK, Akaffou AE, Cardenat M. Anémie du Pré-maturé et Pratiques Transfusionnelles au Centre Hospitalo-Universitaire de Yopougon à Abidjan, Cote d'Ivoire. *Clinics in Mother and Child Health*. 2011; 8:1-5. <http://www.ajol.info/index.php/cmch/article/view/71500>
- Adebo AA, Yessoufou AG, Behanzin GJ, Kabanoude AA, Yessoufou AK. Anémie chez les enfants de moins de 5 ans reçus en consultation au service de pédiatrie de l'Hôpital de Zone d'Abomey-Calavi/So-Ava (Sud du Bénin). *Journal of Applied Biosciences*. 2018; 123:12373-12378.
- Brooker S, Akhwale W, Pullan R, Estambale B, Clarke SE, Snow RW. Epidemiology of *Plasmodium*-helminth co-infection in Africa: population at risk, potential impact on anemia, and prospects for combining control. *Am J Trop Med Hyg*. 2007; 77(6):88-98.
- Ngbolua KN, Kumbali NG, Motuta AC, Masengo AC, Gbolo ZB, Bongo NB *et al.* Evaluation of Anti-malarial Drugs Use in Gbadolite Health Area in Democratic Republic of the Congo: A Cross-Sectional Study. *Bioscience and Bioengineering*. 2019; 5(1):1-10.
- Girrot R, Begué P, Galacteros F. La drépanocytose. Editions John Libbey Eurotext, Paris: France, 2003.
- Labie D, Elion J. Sick cell disease: Pneumococcus escapes prevention and adapts to the disease. Consequence on vaccine design. *Med Sci. (Paris)*. 2014; 30:946-948.

19. Ngbolua KN. Evaluation de l'activité anti-drépanocytaire et antipaludique de quelques taxons végétaux de la République démocratique du Congo et de Madagascar. Editions Universitaires Européennes, Riga: Latvia, 2019. ISBN: 978-613-8-46359-7.
20. Ngbolua KN, Mpiana PT, Mudogo V. Pharmacopée Traditionnelle et Lutte contre la Drépanocytose: Méthodes de sélection et d'évaluation de l'activité des plantes médicinales. Editions Universitaires Européennes, Riga: Latvia, 2019. ISBN: 978-613-9-51486-1.
21. Douamba S, Nagalo K, Tamini L, Traoré I, Madibèlè K, Fla K *et al.* Syndromes drépanocytaires majeurs et infections associées chez l'enfant au Burkina Faso. Pan Afr Med J. 2017; 26:7.
DOI: 10.11604/pamj.2017.26.7.9971.

Author Details

Ruphin Djolu Djoza

- ^{a)} Faculté de Médecine, Université de Gbado-Lite, B.P. 111 Gbado-Lite, Province du Nord-Ubangi, République Démocratique du Congo
- ^{b)} Département de l'Environnement, Faculté des Sciences, Université de Gbado-Lite, B.P. 111 Gbado-Lite, Province du Nord-Ubangi, République Démocratique du Congo

Jean Marie Pangodi Aundagba

- ^{a)} Faculté de Médecine, Université de Gbado-Lite, B.P. 111 Gbado-Lite, Province du Nord-Ubangi, République Démocratique du Congo
- ^{b)} Hôpital Général de Référence de Gbado-Lite, Nord Ubangi, BP 106, République Démocratique du Congo.

Fabrice Kogana Kapalata

- ^{a)} Faculté de Médecine, Université de Gbado-Lite, B.P. 111 Gbado-Lite, Province du Nord-Ubangi, République Démocratique du Congo
- ^{b)} Hôpital Général de Référence de Gbado-Lite, Nord Ubangi, BP 106, République Démocratique du Congo.

Colette Masengo Ashande

Département de l'Environnement, Faculté des Sciences, Université de Gbado-Lite, B.P. 111 Gbado-Lite, Province du Nord-Ubangi, République Démocratique du Congo

La Blonde Mbala Lhemba

- ^{a)} Faculté de Médecine, Université de Gbado-Lite, B.P. 111 Gbado-Lite, Province du Nord-Ubangi, République Démocratique du Congo
- ^{b)} Hôpital Général de Référence de Gbado-Lite, Nord Ubangi, BP 106, République Démocratique du Congo.

Prince Lemby Phonze

Faculté de Médecine, Université de Gbado-Lite, B.P. 111 Gbado-Lite, Province du Nord-Ubangi, République Démocratique du Congo

Modeste Ndaba Modeawi

- ^{a)} Département de l'Environnement, Faculté des Sciences, Université de Gbado-Lite, B.P. 111 Gbado-Lite, Province du Nord-Ubangi, République Démocratique du Congo

- ^{b)} Institut Supérieur Pédagogique d'Abumombazi, Abumombazi, Province du Nord-Ubangi, République Démocratique du Congo

Gédéon Bongo Ngiala

Département de l'Environnement, Faculté des Sciences, Université de Gbado-Lite, B.P. 111 Gbado-Lite, Province du Nord-Ubangi, République Démocratique du Congo

Koto-te-Nyiwa Ngbolua

- ^{a)} Faculté de Médecine, Université de Gbado-Lite, B.P. 111 Gbado-Lite, Province du Nord-Ubangi, République Démocratique du Congo
- ^{b)} Département de l'Environnement, Faculté des Sciences, Université de Gbado-Lite, B.P. 111 Gbado-Lite, Province du Nord-Ubangi, République Démocratique du Congo
- ^{c)} Institut Supérieur Pédagogique d'Abumombazi, Abumombazi, Province du Nord-Ubangi, République Démocratique du Congo
- ^{d)} Département de Biologie, Faculté des Sciences, Université de Kinshasa, BP. 190 Kinshasa XI, République Démocratique du Congo