

Reçu le :  
2 octobre 2013  
Accepté le :  
11 août 2014  
Disponible en ligne  
16 septembre 2014



## Intérêt du suivi des enfants opérés de l'ulcère de Buruli au Bénin

### Interest of following the children operated of Buruli ulcer in Benin

H. Azanmasso<sup>a,b,\*</sup>, T.G. Kpadonou<sup>a</sup>, E. Alagnide<sup>a</sup>, B. Addy Lolla<sup>b</sup>, N.S. Diagne<sup>b</sup>, D. Niama Natta<sup>a</sup>, L. Mahir<sup>b</sup>, A. Hans Moevi<sup>c</sup>, F. Lmidmani<sup>b</sup>, A. El Fatimi<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Service de rééducation et réadaptation fonctionnelle, CNHU-HKM, 01 BP 1822, Cotonou, Bénin

<sup>b</sup> Service de médecine physique et réadaptation fonctionnelle, CHU Ibn Rochd, 1, rue des Hôpitaux, 20360 Casablanca, Maroc

<sup>c</sup> Service de chirurgie traumatologique orthopédique, CNHU-HKM, 01 BP 1822, Cotonou, Bénin

Disponible en ligne sur

**ScienceDirect**

[www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)

#### Summary

**Objective.** Buruli ulcer (BU) is a forgotten infectious disease caused by *Mycobacterium ulcerans*. It generates disabilities and touches preferentially children. The objective of this study was to analyze the impact of BU on children operated for Buruli ulcer in Benin.

**Materials and methods.** Cross-sectional, descriptive and analytic on 139 children treated at the center for diagnostic and treatment of Buruli ulcer (CDTUB) Allada from 2005 to 2009, and reviewed at home from January to July 2010.

**Result.** The mean age was 7.6 years (6 to 14 years), mostly boys, sex-ratio 1.9. The operated children got ulcerated lesions 72.7% on pelvic members. The scars were fibro-retractile (61.3%) despite rehabilitation. Muscular trophy 73.3% ( $P = 0.000$ ), 28.8% muscular strength is reduced ( $P = 0.001$ ) and 33.7% stiffness ( $P = 0.007$ ) were found. A total of 1.8 articular groups were affected by child with functional limitation of the members; the functional classification of J. Mallet  $\leq$  III ( $P = 0.01$ ) in the thoracic members. The children have returned to school 88.1% ( $P = 0.5$ ) losing at least one academic year ( $P = 0.2$ ).

**Conclusion.** The management of the BU associate rifampicin and streptomycin and surgery consisting of resection of necrosis or granuloma *Mycobacterium ulcerans* with a skin graft. The children

#### Résumé

**Objectif.** L'ulcère de Buruli (UB) est une maladie infectieuse négligée due au *Mycobacterium ulcerans* (*Mu*). Il génère des séquelles invalidantes et touche préférentiellement les enfants. Le but de cette étude était d'analyser l'impact de l'ulcère de Buruli sur les enfants opérés au Bénin.

**Matériels et méthodes.** Il s'agit d'une étude transversale, descriptive et analytique portant sur 139 enfants traités au centre de dépistage et de traitement de l'ulcère de Buruli (CDTUB) d'Allada de 2005 à 2009 et revus à leur domicile entre janvier et juillet 2010.

**Résultat.** L'âge moyen était de 7,6 ans (6 et 14 ans), majoritairement des garçons, sex-ratio 1,9. Plus de 72 % des enfants étaient opérés et portaient des lésions ulcérées aux membres. Les cicatrices étaient fibro-rétractiles 61,3 % ( $p = 0,02$ ) malgré la rééducation. Une amyotrophie 73,3 %, une parésie 28,8 % et une raideur articulaire 33,7 % étaient retrouvées. Un total de 1,8 groupes articulaires étaient touchés par enfant avec une limitation fonctionnelle des membres ; la classification fonctionnelle de J. Mallet  $\leq$  III ( $p = 0,01$ ) aux membres thoraciques. Un total de 88,1 % (88,1 %) des enfants avaient repris les études ( $p = 0,5$ ) perdant au moins une année scolaire.

**Conclusion.** La prise en charge de l'UB associe : rifampicine-streptomycine, exérèse de la nécrose ou du granulome à *Mu* avec

\* Auteur correspondant.

e-mail : [aznower@yahoo.fr](mailto:aznower@yahoo.fr), [azhermano@gmail.fr](mailto:azhermano@gmail.fr) (H. Azanmasso).

went home without follow with heavy disabilities and poor function of the members requiring surgical treatment and rehabilitation.

© 2014 Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

**Keywords:** Children, Functional limitation, Buruli ulcer

greffe cutanée et la rééducation fonctionnelle. Les enfants rentrent sans suivi avec d'importantes invalidités et une mauvaise fonction des membres nécessitant une prise en charge chirurgicale et la rééducative ultérieure.

© 2014 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

**Mots clés :** Enfants, Limitation fonctionnelle, Ulcère de Buruli

## Introduction

L'ulcère de Buruli (UB) est une maladie émergente due au *Mycobacterium ulcerans* (*Mu*). Il s'agit d'une affection endémique qui sévit en zone intertropicale (en Afrique, en Amérique, en Asie et en Océanie). La morbidité liée à l'UB est lourde tandis qu'il engendre une faible mortalité. Le véritable problème vient des restrictions de capacités et les limitations de participation qu'il provoque dans 25 % des cas [1,2]. Ces incapacités peuvent aller d'une simple limitation fonctionnelle à une ankylose, ou d'une perte de substance à une amputation. Les enfants déclarés guéris retournent à leur domicile sans un projet de gestion des séquelles fonctionnelles, psychologiques, sociales et scolaires.

Cette étude se propose d'analyser l'impact de l'ulcère de Buruli sur les enfants opérés de l'UB au Bénin.

## Patients et méthode d'étude

### Patients

La population d'étude était constituée par les enfants atteints de l'UB, traités ou suivis et déclarés guéris au centre de dépistage et de traitement de l'ulcère de Buruli (CDTUB) d'Allada de 2005 à 2009. Tous les enfants remplissant les critères énumérés ci-dessous ont été enrôlés dans l'étude.

Critères d'inclusion :

- les enfants de moins de 15 ans qui étaient dépistés, pris en charge et déclarés guéris au CDTUB d'Allada entre janvier 2005 et décembre 2009 ;
- les enfants pour lesquels la base de données du CDTUB renseignait sur l'adresse et/ou identifiés par les relais communautaires de l'UB.

Critères de non-inclusion :

- tous les cas de rechute d'UB ;
- tous les enfants qui avaient des antécédents de fracture des os du membre touché, de brûlure, ou autres pathologies capables d'altérer la fonction du membre touché.

## Méthode d'étude

### Type d'étude

Il s'agit d'une étude transversale, descriptive et analytique qui s'est déroulée de janvier à juillet 2010 dans l'aire géographique du CDTUB d'Allada dans le département de l'Atlantique au Bénin.

### Déroulement

À partir de la base de données obtenue au CDTUB d'Allada, nous avons répertorié 157 enfants traités ou suivis et déclarés guéris pendant la période de janvier 2005 à décembre 2009. Aidés par les relais communautaires de l'UB, et généralement sur rendez-vous, les patients remplissant critères précédents étaient revus à leur domicile. C'est ainsi que 139 enfants étaient revus et avaient constitué la population de notre étude. Dix enfants étaient perdus de vue parce que les parents avaient déménagé et 8 enfants avaient manqué tous les rendez-vous que nous avons arrangés avec eux et leurs parents et étaient considérés comme des refus.

### Variables d'étude

Les variables d'études étaient les suivantes :

- critères diagnostiques de l'UB ayant permis au CDTUB d'Allada de constituer leur base de données :
  - résidence en zone endémique,
  - aspects cliniques des lésions (nodules, placards, œdèmes ou ulcérations),
  - biologie positive (recherche de BAAR, culture, examen anatomopathologique des lésions après biopsie et/ou la PCR) ;
- aspects de la cicatrisation :
  - fibro-rétractile : cicatrice comparable à celle d'une brûlure avec une rétraction et une peau surélevée de moins de 2 mm,
  - hypertrophique/chéloïdienne : cicatrice surélevée de plus de 2 mm et/ou en forme de bourrelet allongé muni de prolongements ou de digitations radiculaires ;

- troubles de l'appareil locomoteur :
  - amyotrophie : à équidistance des repères osseux (selon le siège de l'atteinte) la différence entre la circonférence du membre sain et le membre atteint était supérieure ou égale au 1/20 de la circonférence du membre sain,
  - raideur : la mobilité du membre atteint était évaluée en procédant à la goniométrie de l' (ou les) articulation(s) atteinte(s) qu'on compare avec celle de l' (ou les) articulation(s) homologue(s) controlatérale(s). La somme des amplitudes obtenues sur chaque articulation du

Tableau I

Répartition des enfants selon sexe, antécédents, type de lésion, siège des lésions, traitement, aspect de la cicatrice, troubles neuro-locomoteurs, bilan fonctionnel et reprise scolaire des enfants opérés par rapport aux non-opérés.

	Traitement chirurgical				Valeur de <i>p</i>
	Oui		Non		
<i>Sexe</i>					
Masculin	66	65,3 %	25	65,8 %	0,96
Féminin	35	34,7 %	13		
<i>ATCD Familial d'UB</i>					
Oui	20	19,8 %	18	47,4 %	0,60
<i>Type de lésion</i>					
Ulcérée	72	71,3 %	19	50,0 %	0,00
Non ulcérée	29	28,7 %	10	26,3 %	
Cicatricielle	0	0	9	23,7 %	
<i>Siège de la lésion</i>					
Membre pelvien	55	54,5 %	22	57,9 %	0,40
Membre thoracique	31	30,7 %	8	21,1 %	
Tronc	12	11,9 %	6	15,8 %	
Cou	1	01,0 %	2	02,0 %	
Face	02	02,0 %	0	0	
<i>Traitement</i>					
Médicamenteux	101	100 %	29	76,3 %	0,00
Traditionnel	63	62,4 %	23	60,5 %	0,84
Rééducation	71	70,3 %	1	02,6 %	0,00
<i>Aspect de la cicatrice</i>					
Fibro-rétractile	62	61,3 %	24	63,2 %	0,02
Hypertrophique/chéloïde	33	32,7 %	7	18,4 %	
Bride	05	05,0 %	3	07,9 %	
Cicatrice normale	01	01,0 %	4	10,5 %	
<i>Troubles musculo-articulaires</i>					
Amyotrophie	74	73,3 %	16	42,1 %	0,00
Parésie	29	28,8 %	1	02,6 %	0,00
Raideur	34	33,7 %	4	10,5 %	0,01
<i>Bilan fonctionnel</i>					
Classification J. Maillet ≤ III	14	73,7 %	0	0	0,04
Classification J. Maillet III	05	26,3 %	2	100 %	
Bilan fonctionnel MP limité	13	88,7 %	1	50 %	0,20
Bilan fonctionnel non limité	02	11,3 %	1	50 %	
<i>Reprise des cours</i>					
Oui	89	88,1 %	36	94,7 %	0,50
<i>Évolution scolaire</i>					
Normale	22	21,8 %	15	39,5 %	0,20
1 an	45	44,6 %	14	36,8 %	
2 ans	19	18,8 %	4	10,5 %	
≥ 3 ans	02	02,0 %	1	02,6 %	
<i>Raisons de non-reprise</i>					
Absence de soutien	03	27,3 %	1	09,1 %	0,20
Limitation des mobilités	01	09,1 %	1	09,1 %	
Douleur-crainte	05	45,4 %	0	0	

membre atteint était ôtée de la somme des amplitudes obtenues sur l'articulation homologue du membre sain. Au cas où cette différence était supérieure au 1/10 de la somme des amplitudes obtenues sur l'articulation homologue du membre sain, nous concluons à une raideur,

- parésie : la force musculaire des chaînes musculaires atteintes était inférieure ou égale à 4 avec la cotation de 1 à 5 du *testing* musculaire.
- le bilan fonctionnel était :
  - pour le membre thoracique, nous avons utilisé la classification de J. Mallet qui a été validée chez les enfants à partir de 2 ans,
  - pour le membre pelvien, nous avons fait un bilan fonctionnel qui avait consisté à l'examen de la marche, les mouvements talon cheville et genou controlatéraux et la position jambes croisées à la recherche d'une limitation.

Le bilan fonctionnel était limité si au moins l'une de ces activités est impossible et/ou si au moins deux activités sont difficiles.

### Traitement et analyse des données

Les données étaient saisies dans le logiciel Microsoft office World 2007. La masse de données après l'enquête était saisie dans le logiciel Microsoft office Excel 2007. L'analyse statistique a été faite par le logiciel SPSS 21. Le test statistique de Fischer a été utilisé et la différence est statistiquement significative lorsque  $p < 0,05$ .

### Considérations éthiques

Cette enquête avait eu l'autorisation du Programme national de lutte contre la lèpre et l'ulcère de Buruli (PNLLUB). Les informations étaient recueillies après le consentement éclairé oral des enfants et de leurs parents. Tout au long de l'étude, nous avons observé le respect strict et rigoureux de l'anonymat, de la confidentialité et du secret médical.

## Résultats

### Âge

L'âge moyen a été de 7,6 ans avec les extrêmes qui ont été de 6 et 14 ans.

### Sexe

La majorité des enfants était des garçons avec un sex-ratio de 1,9.

### Traitement

Soixante-treize pour cent (73 %) des enfants étaient opérés et portaient des lésions ulcérées siégeant aux membres pelviens. Tous ont eu une antibiothérapie et 70,3 % rééduqués.

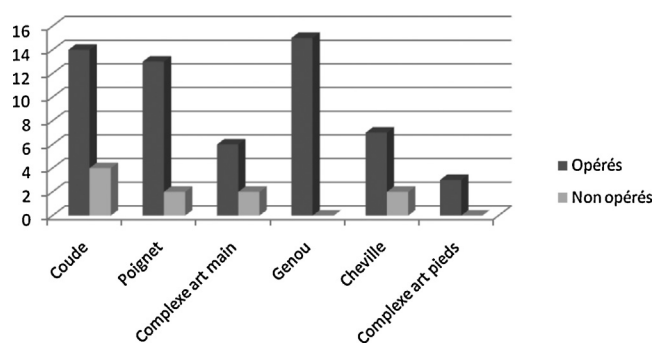


Figure 1. Répartition des enfants selon les groupes articulaires touchés ( $p > 0,05$ ).

### Données de l'examen clinique

Les données sur les types de cicatrices à la guérison, les troubles musculo-articulaires, le bilan fonctionnel des enfants opérés comparés aux non-opérés sont résumées dans le [tableau 1](#).

### Nombre de groupes articulaires touchés

Au total, 58 groupes articulaires sont touchés avec en moyenne de 1,8 groupes articulaires touchés par enfant portant une raideur. Le résultat comparé des deux groupes est présenté sur la [fig. 1](#).

### Reprise scolaire

La reprise scolaire des enfants opérés comparés aux non-opérés est résumée dans le [tableau 1](#).

## Discussion

L'ulcère de Buruli est une affection qui touche préférentiellement les enfants de moins de 15 ans. L'âge moyen des enfants dans notre série était de 7,6 ans (6 et 14 ans). La prédominance des plus jeunes enfants était visible. Nos résultats sont en accord avec les données de la littérature qui rapportent une prédominance des enfants [3–6]. Ils incriminaient la faible immunité de ces enfants [7,8].

Les garçons étaient majoritaires dans notre étude avec un sex-ratio de 1,9. Pourtant, autant les garçons étaient exposés, les filles l'avaient été aussi. Asiedu et al. [4], Sopoh et al. [9] et Josse et al. [10] avaient rapporté dans leurs séries une répartition sans la prédominance d'un sexe. Par contre, Van der Werf [11] avait eu des résultats similaires aux nôtres. Alors que Barker [12] et Kadio [13] avaient signalé des taux plus élevés chez les filles que chez les garçons en Côte d'Ivoire.

Soixante-treize pour cent des enfants étaient opérés. La prise en charge chirurgicale est indispensable dans l'arsenal thérapeutique de l'UB. La chirurgie dans l'ulcère de Buruli consiste à l'exérèse de la lésion granulomateuse à *Mu*, décapage, pansement des lésions et la greffe cutanée. La chirurgie accélère la guérison et limite les récurrences de l'UB.

Soixante et onze pour cent (71,3 %) des enfants opérés portaient des lésions ulcérées pour 50 % des non-opérés ( $n = 19$ ). Ce résultat suggère que les lésions étendues étaient les plus opérées. Le protocole actuel propose la chirurgie en complément à l'antibiothérapie spécifique. Il existait une différence statistique dans la répartition des enfants opérés en fonction des lésions initiales ( $p < 0,05$ ).

Le stade ulcéré prédominait et cela traduit la méconnaissance fréquente de l'UB par les populations et parfois par les professionnels de la santé. Le recours à la médecine traditionnelle en première intention (62,4 % des opérés) avait retardé la prise en charge. La plupart des auteurs s'accordent sur le fait que la forme ulcérée était la plus fréquente [14,15]. Stienstra et al. au Ghana [16] et Johnson et al. [17] au Bénin avaient proposé des explications plausibles quant à ce constat.

Un total de 54,1 % des enfants opérés avaient des lésions aux membres pelviens pour 57,9 % chez les non-opérés. La localisation des lésions aux membres pelviens était donc la plus fréquente dans les deux groupes.

Cela laisse déduire que la partie la plus exposée du corps au *Mu* était le membre pelvien [18,19]. Ces résultats sont comparables à ceux de Lehman et al. [1] qui avaient retenu que la plupart des ulcères survenaient sur les membres et que les lésions des membres pelviens étaient deux fois plus courantes que celles des membres thoraciques. Plusieurs études suggèrent ces mêmes conclusions [3,14,15,20]. Aguiar [21] rapportait qu'aucune partie du corps n'était épargnée par l'UB. Notre étude consolide ce fait sans une différence statistique dans cette répartition.

Tous les enfants opérés dans notre étude avaient bénéficié d'une antibiothérapie spécifique allant dans le même sens que les recommandations thérapeutiques actuelles. Un total de 70,3 % des patients avaient bénéficié de la rééducation fonctionnelle. La rééducation fonctionnelle est devenue systématique dans la prise en charge des patients atteints de l'ulcère de Buruli. Une différence statistique avait été remarquée dans la répartition des enfants par rapport au traitement médicamenteux ( $p < 0,05$ ) et rééducative ( $p < 0,05$ ).

Le traitement traditionnel était le premier recours dans les deux groupes ( $p = 0,84$ ). Ce même constat avait été fait par Johnson et al. [19], de Stienstra et al. [16] et de Guedenon [22]. Selon l'aspect de la cicatrisation des lésions, 61,3 % et 32,7 % des patients opérés avaient présenté respectivement des cicatrisations fibro-rétractiles, hypertrophiques et chéloïdiennes. Cette répartition est statistique avec  $p = 0,02$ . Ces cicatrices constituent des séquelles inesthétiques, héritage de l'UB.

Soixante-treize pour cent des enfants opérés présentaient une amyotrophie du membre atteint, 28,8 % une raideur articulaire, 33,7 % une parésie pour des proportions nettement moins importantes dans le groupe des non-opérés avec une différence statistique. Ceci se comprend car les lésions initiales chez les opérés étaient des lésions étendues. Ces déficits font la preuve de l'atteinte musculaire dans l'UB [23].

De nombreuses articulations sont touchées par les limitations (fig. 1). La hanche et l'épaule n'étaient pas touchées dans notre échantillon. Le bilan fonctionnel retrouvait 73,7 % de limitation aux membres thoraciques et 88,7 % aux membres pelviens dans le groupe des opérés avec une différence significative pour les atteintes des membres thoraciques. L'UB est donc une pathologie fortement handicapante. Le handicap qu'il génère est fonctionnel, intéressant les membres, mais aussi esthétique. Ce résultat laisse croire que la chirurgie serait la source des restrictions de capacité et des limitations de participation au cours de l'ulcère de Buruli. Mais cette affirmation est loin d'être réelle dans la mesure où surtout les lésions étendues et complexes étaient celles qui faisaient l'objet de prises en charge au bloc. Certains cas d'atteinte simple avaient fait l'objet d'une chirurgie lorsque l'antibiotique seule n'avait pas suffi pour dissiper la lésion. Il y a donc nécessité d'organiser un suivi ultérieur pour proposer une thérapeutique plus adéquate à ces enfants. Cette prise en charge pouvant aller d'une arthroplastie par des arthrolyses aux mobilisations sous anesthésie générale associées à la rééducation fonctionnelle. La rééducation aura pour but d'améliorer la fonction des membres et réduire les incapacités de ces enfants, gage d'une meilleure productivité économique et d'un mieux-être social. La reprise scolaire avait été un fait et les enfants avaient perdu plusieurs années scolaires. Les années perdues sont liées à la longue durée d'hospitalisation. Heureusement qu'il existe aujourd'hui des centres décentralisés capables d'assurer la prise en charge médicale de ces enfants. Cette disposition évite aux enfants les longues hospitalisations. Cependant, les contraintes de ce traitement dans ces centres amènent les enfants à de nombreuses absences aux cours. À la reprise, ces enfants connaissent l'exclusion des jeux et des insultes des autres enfants.

Ces constats rendent compte des problèmes scolaires que pose cette affection. C'est pour y remédier qu'il a été créé une école primaire dans l'enceinte du centre de dépistage et de traitement de l'ulcère de Buruli d'Allada. Les enfants qui n'ont pas repris les cours ne l'ont pas fait à cause de la crainte d'une rechute dans la mesure où ils devraient traverser un cours d'eau avant de se rendre à leurs écoles. Ces enfants nécessitent donc aussi une prise en charge psychologique.

## Conclusion

La prise en charge des enfants atteints de l'ulcère de Buruli associe une antibiothérapie spécifique (rifampicine-streptomycine) à la chirurgie consistant en une exérèse de la nécrose ou du granulome à *Mycobacterium ulcerans* avec une greffe cutanée. La rééducation est devenue systématique. Les enfants guérissent et rentrent avec de lourdes invalidités et des limitations fonctionnelles importantes des membres, nécessitant une prise en charge chirurgicale, rééducative et psychologique et scolaire ultérieure.

## Déclaration d'intérêts

Les auteurs déclarent ne pas avoir de conflits d'intérêts en relation avec cet article.

## Références

- [1] Lehman L, Simonet V, Saunderson P. Ulcère de Buruli : prévention des incapacités (POD). WHO/CDS/CPE/GBUI 2006;3:35.
- [2] Barker DJ. The distribution of Buruli in Uganda. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 1972;87:19-47.
- [3] Debacker M, Aguiar J, Setonou C, Zinsou C, Meyers WM, Portaels F. Buruli ulcer recurrence in Benin. *Emerg Infect Dis* 2005;11:584-9.
- [4] Asiedu K, Raviglione MC, Scherpbier R. Ulcère de Buruli: infection à *Mycobacterium ulcerans*. WHO/CDS/CPE/GBUI 2000;1:10-52.
- [5] Kibadi K. Ulcère à Mu : prise en charge chirurgicale dans 102 observations en République Démocratique du Congo. *Med Trop* 2005;65:444-8.
- [6] Kanga JM, Kacou ED. Aspects épidémiologiques de l'ulcère de Buruli en Côte d'Ivoire : résultats d'une enquête nationale. *Bull Soc Pathol Exot* 2001;94:46-51.
- [7] Ouattara D, Meningaud JP, Kaba L, Sica A, Asse H. Les procédés de couverture cutanée des séquelles de l'ulcère de Buruli : à propos de 16 observations. *Ann Chir Plast Esthet* 2003;48:13-9.
- [8] Clancey JK, Dodge O, Lurch HF, Oduri M. Mycobacterial skin ulcers in Uganda. *Lancet* 1961;28:952-4.
- [9] Sopoh GE, Dossou A, Matilibou G, et Johnson RC. Enquête de prévalence sur l'ulcère de Buruli dans les communes d'Allada Toffo et Zè. *Benin Rapport* 2006 [53 p].
- [10] Josse R, Andre L, Zinsou C. Étude clinique et épidémiologique de l'ulcère chez le jeune au Benin. *Cah Sante* 1992;2:23-7.
- [11] Van Der Werf TS. Public health reviews: *Mycobacterium ulcerans* disease. *Bull World Health Org* 2005;785-91.
- [12] Barker DJ. Epidemiology of Mu infection. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 1973;67:43-50.
- [13] Kadio R. Les ulcères cutanés à mycobactéries atypiques et leur traitement par la chirurgie plastique. *Med Afr Noire* 1990;37:276-80.
- [14] Josse R, Guédénon A, Aguiar J, Anagonou S, Zinsou C, Prost C, et al. L'UB est une pathologie peu connue au Bénin : à propos de 227 cas. *Bull Soc Pathol Exot* 1994;87:170-5.
- [15] Johnson RC, Sopoh GE, Dossou A, Barogui Y, Fourn L, Zohoun T. Mise en place d'un système de surveillance de l'ulcère de Buruli au Bénin : point de 4 années de surveillance. *Cah Sante* 2008;5(18):9-13.
- [16] Stienstra Y, Van der Graaf WTA, Assamoa K, Van der Werf TS. Belief and attitude toward Buruli Ulcer in Ghana. *A J Trop Med Hyg* 2002;67(2):207-13.
- [17] Johnson RC, Makoutode M, Houghnini R, Guedenon A, Ifebe D, Boko M, et al. Le traitement traditionnel de l'ulcère de Buruli au Bénin. *Med Trop* 2004;64:145-50.
- [18] N'Zi K, N'Dri M, Aka BR. Aspects radiologiques des complications ostéoarticulaires dans l'UB. *Bull Soc Pathol Exot* 1998;91:229-331.
- [19] Perraudin ML, Herrault A, Desbois JC. Ulcère cutané à Mu (UB). *Ann Soc Belge Med Trop* 1989;69:91-103.
- [20] Aguiar J, Stenou C. Les ulcères de Buruli en zone rurale au Bénin : prise en charge de 635 cas. *Med Trop* 1997;57:90-3.
- [21] Debacker M, Aguiar J, Steunou C, Zinsou C, Meyers WM, Guédénon A, et al. *Mycobacterium ulcerans* disease (Buruli ulcer) in rural hospital, southern Benin 1997-2001. *Emerg Infect Dis* 2004;10:1391-8.
- [22] Guedenon A. Quoi de neuf sur l'ulcère de Buruli ? *Bull ALLF* 2007;17:40.
- [23] Hougbedji MG, Boissinot M, Bergeron GM, Frenette J. Subcutaneous injection *mycobacterium ulcerans* causes necrosis, chronic inflammatory response and fibrosis in skeletal muscle. *Microbes Infect* 2008;10(12-13):1236-43.