

Aspects épidémiologique, clinique et anthropologique de la fièvre hémorragique à virus Ebola dans la zone de santé de Mweka en 2007

Malu KP*, Okenge NgL*,
Magazani K* et Kayembe JM**

Correspondance :

Philippe Malu Kanku
Tél : (+243)816040489
e-mail : malukanku@yahoo.fr

Summary

This descriptive study was conducted to analyze the strengths and weaknesses in the detection, identification and management (DIM) and the behavior of the population during the outbreak of Ebola haemorrhagic fever (EHF) in Mweka in 2007.

Data were collected from patients files and medical registers in the health zone of Mweka, using sanitary indicators (mortality rate, delay in diagnosis and case notification, trends of epidemiological curves...) and the behavior of the population was also questioned

Despite a trend toward low mortality rate, compared to previous outbreaks, EHF still remain a big health problem due to the delay in DIM. Actions should be taken to improve health system and to influence the social behavior of the population for a better management of this burden.

Key words: Ebola haemorrhagic fever, Mweka, management

* Université Notre Dame du Kasay

** Université de Kinshasa et Université Notre Dame du Kasay

Résumé

Cette étude descriptive a été entreprise pour analyser les forces et les faiblesses dans la détection, identification et gestion (DIM) et le comportement de la population pendant l'épidémie de fièvre hémorragique d'Ebola (FHE) de Mweka en 2007.

Les données ont été colligées à partir des dossiers de patients et des registres médicaux dans la zone de santé de Mweka, en utilisant quelques indicateurs sanitaires (le taux de mortalité, retard dans le diagnostic et notification de cas, tendances des courbes épidémiologiques) et le comportement de la population a été également observé.

En dépit d'une tendance à la baisse du taux de mortalité, comparé aux épidémies précédentes, la FHE demeure encore un grand problème de santé dû au retard dans la détection, l'identification et le management. Des actions devraient être menées pour améliorer le système de santé et influencer le comportement social de la population.

Mots-clés : Fièvre hémorragique Ebola, Mweka, gestion

Introduction

Les fièvres hémorragiques posent un problème de santé publique à l'échelle mondiale(1).

En Afrique, les épidémies sévissent dans les régions équatoriales, en bordure des forêts. Elles sont dues au virus d'Ebola, de la famille des Filovirus, qui compte quatre sous-types : le sous-type Zaïre, le sous-type Soudan, le sous-type Côte d'Ivoire et le sous-type Reston (2-4).

Le virus se transmet par contact direct avec les organes ou liquides biologiques des personnes infectées, des singes et probablement des autres animaux (5,6). Il détermine une maladie fébrile aiguë dont la mortalité est très élevée, supérieure à 500 pour mille habitants. Les manifestations cliniques seraient d'intensité variable selon les sous-types. Il n'existe aucun traitement étiologique ; le traitement est essentiellement symptomatique (2).

En RDC, le virus a été identifié pour la première fois en 1976 à Yambuku (au nord de l'Ex-Zaïre) ; 318 cas ont été rapportés faisant 280 morts, soit un taux de mortalité de 880 pour mille. En 1995, une autre épidémie était survenue à Kikwit (au sud-ouest de l'ex-Zaïre) ; elle avait entraîné 250 décès sur 315 patients soit un taux de mortalité de 793 pour mille (8,9).

En 2007, plusieurs cas de diarrhée fébrile associés à une mortalité importante sont décrits à Kampungu, dans la zone de santé de Mweka, au Kasai Occidental (10). Le diagnostic évoqué sans preuve microbiologique était la fièvre typhoïde, la shigellose ou un autre sous-type d'Ebola. C'est seulement quatre mois plus tard que les cas ont été notifiés au Bureau central de la zone de santé et les échantillons ont été envoyés dans des laboratoires spécialisés (CDC Atlanta aux USA, France-ville au Gabon). L'épidémie a été confirmée cinq mois après son début et une équipe internationale d'intervention a été mise en place afin d'organiser la riposte. Ainsi, pour éviter les erreurs de diagnostic et la détection tardive de l'infection dans ce milieu où font défaut les tests spécialisés (11-13), qui mettent en évidence les antigènes spécifiques et les anticorps contre ce virus, ou l'isolement de celui-ci en culture, une fiche d'identification de cas a été élaborée par la commission de lutte. Cette fiche a été conçue dans le but de préciser les caractéristiques cliniques de l'épidémie de Kampungu et d'identifier ses facteurs de propagation.

Cette étude se propose de synthétiser les résultats de cette enquête et de décrire les caractéristiques anthropologiques de la population et de formuler des recommandations aux parties concernées.

Méthodologie

Site et type d'étude

Entre le 27 avril et le 11 septembre 2007, une enquête transversale et descriptive a été menée dans l'aire de santé de Kampungu dans la zone de santé de Mweka. Cette dernière est située à 240 km de Kananga, le chef-lieu de la province du Kasai occidental.

Cette Zone de santé a environ 140.500 habitants vivant dans des conditions d'extrême pauvreté et d'insalubrité collective. L'aire de santé de Kampungu compte 10.520 m² de superficie. Les infrastructures sanitaires sont insuffisantes et sous équipées ; l'inaccessibilité géographique aux soins laisse libre cours aux fréquentations des tradipraticiens. La faible production agropastorale est à la base d'une faible disponibilité alimentaire, la chasse en forêt est une activité essentielle.

Choix des cas

L'étude concerne 372 cas (suspects et confirmés), notifiés par le bureau central de la zone de santé provenant des villages de l'aire de santé de Kampungu. Parmi ces cas, 47 patients admis au centre d'isolement et à l'hôpital de Mweka ont permis de reconstituer l'histoire de la maladie.

Etait considéré comme suspect, selon la définition opérationnelle retenue de façon concertée par les experts de l'OMS, de MSF (Médecins sans frontières) et ceux du Ministère de la Santé, tout cas de maladie fébrile aiguë avec au moins trois des symptômes suivants: céphalées, myalgies vomissements, diarrhée, douleurs abdominales, dysphagie, hoquet, dyspnée, asthénie physique intense ou toute sorte de saignement inexplicé. Etait exclu, tout patient ayant présenté une bonne réponse

aux antipaludéens et antibiotiques. L'autorisation de mener l'étude a été obtenue auprès des responsables administratifs et sanitaires.

Les paramètres d'intérêt étaient les suivants :

- la description de l'épidémie dans le temps et dans le lieu ;
- les actions entreprises ;
- les caractéristiques cliniques des patients ;
- les comportements de la population, les attitudes, les croyances et les opinions.

La collecte des données a été faite par deux médecins praticiens et un épidémiologiste, guidés par 35 relais communautaires, en utilisant un questionnaire standardisé distribué au patient et à son entourage.

Soixante-neuf échantillons de sang et vingt-deux échantillons de selles ont été prélevés et transmis à des laboratoires spécialisés pour l'examen direct, la culture, la détection d'antigènes et d'anticorps (fluorescence, sérologie anticorps 1 et 2).

Analyses statistiques

Les données collectées ont été saisies et analysées à l'aide des logiciels Epi-Info version Windows 3.2.2 et SPSS version 11.

Les analyses ont consisté en l'établissement des tableaux de fréquence dans un premier temps, et dans l'application du test semi-paramétrique de Pearson et des indices épidémiologiques : Odds ratio (OR) avec des intervalles de confiance au risque de 5% dans un deuxième temps.

Le test de chi-carré de Pearson, avec au besoin la correction de Yates, a été utilisé pour étudier la liaison entre les variables catégorielles.

Pour chaque variable retenue, le OR avec son intervalle de confiance à 95% a été calculé. La valeur de $p < 5\%$ était le seuil de signification statistique.

Résultats

Description de l'épidémie

Le tableau 1 présente le nombre des cas et décès suspects de fièvre hémorragique Ebola, par semaine dans la zone de santé de Mweka.

Le début de l'épidémie remonte au 27 avril 2007. Le taux de létalité était de 166 sur 372 cas, soit 447‰. Plus de la moitié des malades sont du sexe féminin, soit 205 sur 372 cas (55%), âgés de plus de 27 ans (extrêmes 1 et 75 ans).

L'épicentre de l'épidémie a été localisé dans l'aire de santé de Kampungu (202 cas). Les autres cas ayant séjourné dans l'épicentre ont été déclarés dans les aires et zones de santé voisines.

Tableau 1: Nombre des cas et décès dus à l'épidémie de Kampungu, de la semaine 17 à la semaine 37

Semaines	Cas	Décès	Létalité (pour mille)
S17	0	0	0
S18	1	1	1000
S19	1	1	1000
S20	5	4	800
S21	2	1	50
S22	5	0	0
S23	10	5	500
S24	15	9	600
S25	11	2	182
S26	12	6	500
S27	47	40	841
S28	29	13	448
S29	16	9	563
S30	10	3	300
S31	23	12	522
S32	16	11	688
S33	18	13	722
S34	23	10	435
S35	70	17	243
S36	55	8	145
S37	3	1	333
Total	372	166	447

Source : Rapports des équipes de surveillance active et de prise en charge des cas de FHV Ebola (11/9/07)

Les déterminants socio-démographiques et anthropologiques sont notés dans le tableau 2. L'absence de contact avec un animal

sauvage est un facteur protecteur, l'intervalle de confiance étant inférieur à 1 en cas de contact.

Tableau 2 : Déterminants socio-démographiques et anthropologiques de fièvre hémorragique Ebola à Kampungu

Déterminants	Effectif	%	OR	Intervalle de confiance (95%)	χ^2
1. Assistances à des funérailles	212	57,0	36	30 – 43	36
2. Contact avec un suspect au centre d'isolement	115	31,0	12	10 - 15	60
3. visite chez un guérisseur (tradipraticien)	44	11,8	3,7	2,72 – 5	18
4. Contact avec un animal sauvage	1	0,2	0,07	0,01-0,52	12
Total	372	100,0	-	-	-

dll = 1 ; p < 0,001

Le cas index est un chef coutumier, chasseur, agriculteur et fréquentant les mines de diamants.

Caractéristiques cliniques des cas suspects

Les manifestations cliniques des 47 patients admis au centre d'isolement de Kampungu et à l'hôpital de Mweka sont présentées dans les tableaux 3 et 4.

La fièvre, les céphalées, la fatigue intense et les douleurs abdominales ont été les principaux symptômes. Le saignement a été noté dans 35 cas, (74,4%). Il prédomine au niveau des yeux (injection conjonctivale), les selles noires ont été notées dans 18 cas, (51%), avec ou sans hématémèse.

Au laboratoire, la présence d'Ebola-zaïre a été confirmée chez 17 patients, pour qui les échantillons avaient été expédiés au Gabon ou aux Etats-Unis d'Amérique.

Tableau 3 : Manifestations cliniques des 47 patients admis au centre d'isolement de Kampungu et à l'Hôpital SNCC de Mweka

Manifestations	Effectifs	%
Fièvre	47	100
Céphalée	47	100
Douleurs abdominales	47	100
Fatigue intense	47	100
Saignement	35	74,4
Diarrhée	23	48,9
Vomissements	20	42,3
Délire	15	31,8

Source : équipes de surveillance épidémiologique

Tableau 4 : Types de saignement observés chez 35 patients admis au centre d'isolement de Kampungu et à l'hôpital SNCC de Mweka

Types de saignement	Effectifs	%
Saignement des yeux	35	100
Selles noirâtres ou avec du sang rouge	18	51,4
Saignement au point d'injection	3	8,6
Sang dans les vomissures	2	5,7
Saignement des gencives	1	2,9

Comportements, attitudes, croyances et opinions

Trois catégories de solutions culturelles ont été évoquées dans l'enquête de l'entourage :

- les médicaments traditionnels (scarification, lavement...), dans 80% des cas ;
- le pouvoir mystique, dans 92% des cas ;

- la prière (invocation, inspiration et miracles) dans 56% des cas.

Les débris des rites traditionnels sous forme de barrières ont été notés à l'entrée et à la sortie des trois villages.

Quatre types de contacts physiques coutumiers ont été notés :

- salutations par la main ;
- repas d'ensemble ;
- chambre à coucher à plus de 3 personnes ;
- bains dans un seul étang d'eau.

Les voyages se faisaient à pieds ou par bicyclette et rarement par véhicule. Les rites funéraires normaux comprenaient :

- le lavage du corps par le chef de famille ou un pasteur ;
- la manipulation du défunt par le conjoint et les proches parents ;
- une veillée mortuaire de deux jours au minimum;
- un enterrement dans un cimetière communautaire.

Actions entreprises

Plusieurs actions ont été entreprises tant au niveau central que local, notamment la visite sur le terrain du Ministre provincial de la santé et l'investigation par la première équipe provinciale le 29 août 2007, l'intervention des équipes nationales et internationales du 7 au 10 septembre 2007, la coordination au niveau national et sur le terrain (surveillance épidémiologique, mobilisation sociale, prise en charge des malades, hygiène et assainissement, logistique).

La surveillance épidémiologique comprenait l'élaboration et la diffusion de la définition des cas, la mise en place des équipes de surveillance active (vérification des registres et recherche des cas dans la communauté), l'identification et le suivi des

contacts, l'orientation des cas suspects vers l'isolement, la mise en place d'une base de données en utilisant le programme Epi-info recommandé par l'OMS-AFRO, la collecte, la conservation et l'expédition des échantillons à l'INRB, l'élaboration des rapports épidémiologiques.

La mobilisation sociale a abouti à l'implication des autorités politico-administratives et notables des villages touchés par l'épidémie, l'élaboration et la diffusion des messages en français et en langues locales par plusieurs canaux (radio, affichages, églises, écoles, relais commu-nautaires).

Pour la prise en charge des malades, un centre d'isolement a été aménagé pour assurer les soins dans l'aire de santé. Les hôpitaux de référence de la zone de santé de Mweka et des zones voisines ont été identifiés pour l'organisation des isolements. Les matériels de protection, les médicaments (sérum physiologique et glucosé 5%, SRO, antibiotiques...) et désinfectants ont été mis à la disposition du centre d'isolement par l'OMS et les MSF/Belgique.

Les mesures d'hygiène et d'assainissement comprenaient l'enterrement des malades décédés par une équipe formée et dans le strict respect des mesures de précautions universelles et de protection du personnel (sacs mortuaires, bottes, masques, gants, combinaisons...), ainsi que la chloration de l'eau de boisson avec des sachets de micropurs et des comprimés de chlore dans les villages. Des mesures de police sanitaire ont été édictées par les autorités nationales et régionales, interdisant les déplacements de village en village et proscrivant tout rassemblement. Les salutations par la main et la consommation des animaux sauvages ont été interdites.

Discussion

Aspect épidémiologique

Les épidémies de fièvre hémorragique à virus Ebola deviennent de plus en plus fréquentes. Le tableau V présente le nombre des cas et décès observés selon les sous-

types d'Ebola, dans l'ordre chronologique.

Le taux de létalité de 447‰ à Mweka (14), montre une tendance à la baisse contre des taux supérieurs à 800 pour mille dans d'autres épidémies d'Ebola-Zaïre (7, 8, 15, 16) ; mais ce taux est proche de celui du sous-type soudan (17-19).

Tableau 5 : Sous-types de fièvre hémorragique à virus Ebola, dans l'ordre chronologique

Années	Pays	Sous-types d'Ebola	Nombre de cas observés	Décès (pour mille)	Références
1976	Zaïre (RDC)	Ebola-Zaïre	318	280 (880)	7
1976	Soudan	Ebola-Soudan	284	151 (530)	17
1979	Soudan	Ebola-soudan	34	22 (650)	21
1989-1990	philippines	Ebola-Reston (singe)	-	-	24
1994	Gabon	Ebola-zaïre	52	31 (600)	26
1994	Côte d'Ivoire	Ebola-Côte d'Ivoire (singe)	-	-	-
1995	Zaïre (RDC)	Ebola-zaïre	315	250 (810)	8
1996-1997	Gabon	Ebola-zaïre	60	45 (740)	25
2000-2001	Uganda	Ebola-soudan	425	224 (530)	18
2001-2002	Gabon	Ebola-zaïre	65	53 (820)	15
2002-2003	République du Congo (Brazza)	Ebola-zaïre	143	129 (890)	16
2004	Soudan	Ebola-soudan	17	7 (410)	19
2007	RDC (ex-zaïre)	Ebola-zaïre	372	166 (450)	14

Source : www.cdc.gov

Cette situation soulève deux hypothèses : soit une atténuation de la virulence du virus, soit une amélioration de la prise en charge.

La situation de Mweka serait une épizootie touchant toutes les bêtes de la région. Le cas index est un chef coutumier qui était chasseur. Mais notre enquête a signalé aussi l'histoire d'un festin à base d'un cochon trouvé mort par 27 personnes dont 26 sont décédées. Dans les études environnementales antérieures (6, 20-23), plus de 32.000 animaux, y compris les arthropodes, les oiseaux et les reptiles, ont été suspectés comme réservoirs potentiels du virus. Mais de nombreuses études récentes confirment le rôle de la chauve-souris, qui s'est révélée capable d'être porteuse du virus sans en présenter les symptômes (24, 25)

Les femmes préparant de la viande fraîche sont les premières victimes (55%), sans compter les gourmands qui grillent quelques viscères dès le dépeçage (6). La transmission aux soignants et à d'autres personnes en contact direct avec les liquides corporels des malades dans les hôpitaux aggrave la diffusion du virus comme le présente le tableau 2.

Dans notre étude, deux personnes du service médical ont été contaminées et l'une d'entre elles est morte, comme rapporté dans les travaux antérieures (17, 20, 26).

Aspect clinique

La fièvre hémorragique à virus d'Ebola est caractérisée par une atteinte multi-systémique (2, 10) qui apparaît brusquement (3 à 21 jours après contacts) avec des multiples cas dans la communauté.

Le tableau clinique est très variable. L'analyse clinique a noté des vomissements répétés, des crampes abdominales (gastrite parfois hémorragique) et des diarrhées dans un contexte de fièvre et des céphalées (5 à 7 jours). Les uns aboutissent à la rémission complète, les autres meurent en peu de jours dans un tableau de collapsus sur déshydratation sévère, associée ou non à l'hypoglycémie par difficulté de s'alimenter. Ce qui a justifié l'octroi des liquides de perfusion.

Les hémorragies étaient surtout conjonctivales. Elles n'ont pas nécessité de transfusions contrairement à des épidémies antérieures (2, 9). Les hémorragies pourraient annoncer une insuffisance hépatique terminale. En effet, au plan anatomopathologique, les fièvres hémorragiques provoquent une cytonécrose hépatique responsable de l'hypoglycémie et l'hypoprothrombinémie (pétéchies sous cutanées et sous muqueuses), une nécrose tubulaire responsable de l'insuffisance rénale aiguë et une dégénérescence du muscle cardiaque qui aggrave le collapsus (24,27). L'hypoglycémie et l'hypothrombinémie justifient l'usage des solutions glucosées hypertoniques et du sang frais.

La mortalité était de 850 pour mille à la 27^{ème} semaine et de 240 pour mille à la 35^{ème} semaine malgré des pics épidémiologiques observés à ces périodes.

Le test de WIDAL réalisé dans certains centres médicaux était positif ; ce qui a indiqué l'usage des antibiotiques ; sans toutefois avoir obtenu une confirmation bactériologique de fièvre typhoïde.

Aspect anthropologique et actions entreprises

Les actions de santé publique ou individuelles reposent essentiellement sur la prévention et l'interruption des chaînes de contamination. Elles sont souvent basées sur des arguments scientifiques cliniques et biologiques, oubliant la conception autochtone d'interprétation du malheur. Tout retard de diagnostic laisse le champ libre aux sciences africaines (6).

Les effets de la sorcellerie, pour acquérir pouvoir et richesse, sont combattus par la prière, le pouvoir mystique et les rites traditionnels. L'interdiction des rassemblements n'a pas été respectée au niveau des Eglises.

De même, l'évitement des contacts physiques a été difficile à réaliser. L'interdiction de la manipulation et de l'inhumation du cadavre selon les règles habituelles bouleverse les rites funéraires et les rapports entre les esprits des morts et les vivants. Les morts ne retrouvent pas leur route dans l'au-delà selon les opinions de la population.

En outre, pleurer à distance et ne pas se saluer par la main sont des attitudes qui ne permettent pas d'exprimer correctement la solidarité et l'affection. Les malades restaient à l'abandon, le frère abandonnait sa sœur, l'oncle son neveu, la femme son mari pis encore, le père et la mère fuyaient leurs enfants.

Les médecins étaient conscients de leur impuissance devant l'étendue de cette calamité. Ce mal était extrêmement humiliant pour les médecins, qui se voyaient incapables d'y porter remède, d'autant plus que la peur de la contagion les empêchait de visiter les malades, comme la peste au Moyen-âge. Les

médecins bornaient leurs efforts à des mesures prophylactiques.

Les déplacements ont été théoriquement interdits ; mais comment contrôler les piétons, disposant de réseaux étendus de la forêt à des cités voisines. L'extension vers les zones de santé voisines n'a pas tardé à se manifester.

Comme l'a dit Epelboin, la viande de chasse est la principale ressource protéique en Afrique Centrale (6). Comment résister à tant de viande facilement gagnée ? Sa quête, son partage et sa consommation sont un des moteurs essentiels de l'organisation sociale.

Conclusion

L'épidémie de Mweka a été moins cruelle que les autres épidémies d'Ebola-Zaire ; mais le taux de mortalité reste élevé. L'absence de contact avec un animal sauvage est un facteur protecteur.

Le taux de mortalité élevé démontre la difficulté d'identification des cas et de prise en charge. Cette difficulté peut être surmontée par la présence d'outils de diagnostic rapide en face d'épidémie des myalgies fébriles avec prostration et par l'usage des solutions glucosées, ainsi que la transfusion du sang frais.

La prévention proposée lors de cette épidémie est allée à l'encontre des habitudes et des croyances ; proscription des contacts physiques, bouleversement des rituels mortuaires, atteinte à la libre circulation des personnes, ce qui justifie le deuxième pic à la 35^{ème} semaine. L'unique salut serait la mise au point du vaccin anti-Ebola par les chercheurs. Des études virologiques approfondies s'avèrent indispensables.

Références

1. Bres P. Le virus Lassa, Marbourg et Ebola, nouveau venu en pathologie tropicale africaine. *Nouv. Presse Med* 1978 ; **7** : 2921-2926.
2. Heymann DL, Weisfeld JS, Webb PA, Johnson KM, Cairns T, Berquist H. Ebola hemorrhagic fever : Tandala, Zaïre, 1977-1978. *J. Infect Dis* 1980, **142** : 372-376.
3. Peters CJ, Le Duc JW. An introduction to Ebola : the virus and the disease. *J. Infect Dis* 1999, **179**: 9-16.
4. Formenty P, Hatz C, Le Guenno B, Stoll A, Rogenmoser P, Widmer A. Human infection due to Ebola virus, subtype Côte d'Ivoire: clinical and biologic presentation. *J. Infect Dis* 1999, **179**: S48-S53.
5. Formenty P, Boesch C, Wyers M, Steiner C, Donati F, Dind F, Walker F, Le Guenno B. Ebola virus outbreak among wild chimpanzees living in a zain forest of Côte-d'Ivoire. *J. Infect Dis* 1999, **179**: S120-S126.
6. Epelboin A, Formenty P, Bahuchet S. Du virus au sorcier: approche anthropologique de l'épidémie de fièvre hémorragique à virus Ebola (district de Kelle, Congo). *CANOPEE* 2003; **24**, 5-6.
7. World Health Organization. Ebola hemorrhagic fever in Zaïre, 1976. *Bull World Health Organ.* 1978, **56**: 271-293.
8. Khan AS, Tshioko FK, Heymann DL, *et al.* The reemergence of Ebola hemorrhagic Fever, Democratic Republic of Congo. *J. Infect Dis* 1999; **179**: S76-S86.
9. Muyembe-Tamfum JJ, Kipasa M. Ebola hemorrhagic fever in Kikwit, Zaïre., *Lancet* 1995, **345**: 1448.
10. Mukendi KS, Kayembe JM, Ekwanzala F, Lituaki Banga H. L'épidémie de fièvre hémorragique Ebola au Kasai occidental en 2007. *Ann. Afr. Med* 2008 ; **2**(1) : 78-83.
11. Ksiazek TG, Rollin PE, Williams AJ *et al.* Clinical virology of Ebola Hemorrhagic Fever. Virus, virus antigen, and Ig antibody among EHF patients in Kikwit. 1995. *J. Infect Dis* 1999, **179** (suppl 1). 177-187.
12. Le roy E.M., Baize S, Lu c-y *et al.* Diagnosis of Ebola Haemorrhagic Fever by RT-PCR in an epidemic setting.. *J. Med Virol* 2000; **60**: 463-467.
13. Grolla A, Lucht A, Dick D, Strong J, Feldmann H. Laboratory diagnosis of Ebola and Marbourg hemorrhagic fever. *Bull soc. Pathol. Ex* 2005, **98**: 205-209.
14. Organisation Mondiale de la santé: Epidémie de fièvre hémorragique Ebola dans la zone de santé de Mweka, Kasai occidental (RDC). Feuillet épidémiologique RDC, septembre 2007 : 1-4.
15. Nkoghe D., Formenty P, Leroy EM et Coll. Plusieurs épidémies de fièvre hémorragique à virus Ebola au Gabon, octobre 2001 à avril 2002. *Bull. Soc. Pathol Exot* 2005, **98** (3) : 224-229.
16. Formanty P, Libama F, Epilboin A et Coll. La riposte à l'épidémie de fièvre hémorragique à virus Ebola en République du Congo, 2003: une nouvelle stratégie? *Médecine tropicale* 2003, **63** : 291-295.
17. World Health organisation. Ebola haemorrhagic fever in Sudan, 1976. Report of a WHO/International study team. *Bulletin of the World Health organization* 1978; **56** (2): 247-270.
18. Okware SI, Omaswa FG, Zaramba S *et al.* An outbreak of Ebola in Uganda. *Trop. Med. Int Health* 2002; **7**(12): 1068-1075.
19. World Health Organization. Outbreak of Ebola hemorrhagic fever in Yambio, south Sudan, April-june 2004. *Weekly Epidemiological Record* 2005; **80** (43): 370-375.
20. Jorge E Pinson, James M Wilson, Compton J Tucker, Ray A, Peter B. Jahrling, Formenty P. Trigger events: enviroclimatic coupling of Ebola hemorrhagic Fever Outbreaks. *Am. J. Trop. Med Hyg.*, 2004, **71** (5), 664-674.
21. Baron RC, Mc Cormick JB, Zubeir OA. Ebola virus disease in southern Sudan: hospital dissemination and intrafamilial spread. *Bulletin of the World Health Organisation* 1983; **61** (6): 997-1003.
22. Tucker CJ, Wilson JM, Mahoney R, Anyamba A, Linthicum K, Myers MF. Climatic and ecological context of the 1994-1996 Ebola outbreaks. *Photogrammetric Eng Remote sens* 2002, **68**: 174-182.
23. Miranda ME, Whrite ME, Dayrit MM, Hayes CG, Ksiazek TG, Burans JP. Sero-épidémiological study of filovirus related to Ebola in the Philippines. *Lancet* 1991; **337**: 425-426.
24. Boumandouki P, Formenty P, Epelboin A et coll. Prise en charge des malades et des défunts lors de l'épidémie de fièvre hémorragique à virus Ebola à Mbandza et Mbomo d'octobre à décembre 2003 au Congo. *Bull. soc. Pathol. Exot* 2005, **98** (3) : 218-223.
25. Eric M. Leroy,1,2 Alain Epelboin,3 Vital Mondonge *et al.* Human Ebola Outbreak Resulting from Direct Exposure to Fruit Bats in Luebo, Democratic Republic of Congo, 2007. VECTOR-BORNE AND ZOONOTIC DISEASES, Volume 00, Number 00, 2009.
26. X Pourrut, 1,2 A. De´ licat, 2 PE Rollin *et al.* Spatial and Temporal Patterns of Zaïre ebolavirus antibody prevalence in the possible reservoir bat species. *J Infect Dis* 2007; **196** suppl 2: s176-s183.

27. Leguenno B., Formenty P., Wyers M. *et al.*
Isolation and partial characterization of a new strain of Ebola virus. *Lancet* 1995; **345**: 1271-1274.