



Organisation des Nations Unies
pour l'alimentation
et l'agriculture

Lutter contre les foyers de virus Ebola Zaire (EBOV)

*L'évaluation rapide et qualitative de l'exposition
et de la propagation de la maladie*



RÉSUMÉ

L'exposition et la propagation potentielles d'EBOV

Les résultats de cette évaluation rapide et qualitative de l'exposition et de la propagation de la maladie sont présentés ci-dessous:

- 1** La probabilité de transmission du virus à un être humain à partir:
 - » d'une chauve-souris frugivore, comme *Hypsignathus spp.*, *Epomops spp.*, *Mops spp.*, *Micropteropus spp.*, *Rousettus spp.* et *Myonycteris spp.*, **par sa manipulation et sa consommation** peut être considérée comme **très faible**;
 - » d'un animal appartenant à d'autres espèces de mammifères sauvages, tels que les primates non-humains comme les gorilles (*Gorilla gorilla*) et les chimpanzés (*Pan troglodytes*) ou d'espèces non-primates, comme les céphalophes à bande dorsale (*Cephalophus dorsalis*), peut être considérée comme **très faible**.

Même si ces types de transmission peuvent être **considérés comme des événements rares**, leurs conséquences sont néanmoins désastreuses. La transmission interhumaine du virus peut conduire à de graves épidémies qui sont difficiles à contrôler, surtout quand les gens se livrent à des pratiques risquées (funérailles ou soins dans les centres médicaux et sanitaires).

- 2** La probabilité de la transmission du virus à un humain à partir d'un mammifère domestique, tel que:
 - » le chien peut être considérée comme **très faible à faible**,
 - » le porc domestique comme **très faible**.

- 3** La probabilité qu'EBOV soit transmis à l'Homme par le commerce, la manipulation ou la consommation de viande d'animaux sauvages et conduite à une nouvelle épidémie humaine dans les pays non touchés est considérée comme **très faible**.

TABLE DES MATIÈRES

	RÉSUMÉ	1
1.	PRINCIPALES PROBLÉMATIQUES LIÉES AU RISQUE	2
2.	ÉVALUATION PRINCIPALE	2
3.	MESURES D'ATTÉNUATION DISPONIBLES	5
	RÉFÉRENCES	6
	ANNEXE	7
	LES EXPERTS CONSULTÉS	8

Suite aux déclarations des foyers actuels de maladie à virus Ebola (MVE) dans plusieurs pays africains depuis mars 2014, l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) a préparé une évaluation rapide et qualitative de l'exposition et de la propagation de la MVE afin d'évaluer le rôle de la viande issue d'animaux sauvages (viande de brousse) et des activités connexes liées à la propagation du virus Ebola Zaïre (EBOV) dans les populations humaines.

La probabilité d'exposition humaine à EBOV par le contact étroit avec des animaux sauvages, la chasse, la manipulation et la consommation de viande issue de différentes espèces sauvages, ainsi que la probabilité d'introduction et de transmission ultérieure d'EBOV dans les pays indemnes par la consommation et le commerce de la viande de brousse sont évaluées dans ce document.

Cette évaluation qualitative rapide est basée sur les informations disponibles jusqu'au 18 décembre 2014 et sera revue et corrigée en fonction des circonstances.

Le lecteur doit noter que **l'incertitude de l'évaluation des différents niveaux de risque reste élevée** car la compréhension d'EBOV et des problématiques qui lui sont liées est insuffisante et doit être approfondie pour pouvoir effectuer une évaluation plus précise.

L'information de base utilisée pour mener cette évaluation rapide qualitative des risques est disponible dans l'annexe à la fin de ce document.

1. PRINCIPALES PROBLÉMATIQUES LIÉES AU RISQUE

- Quelle est la probabilité pour les humains d'être exposés à EBOV suite à un contact étroit¹ avec des espèces de mammifères sauvages dans des zones potentiellement infectées par EBOV en Afrique²?
- Quelle est la probabilité pour les humains d'être exposés à EBOV par contact étroit avec des espèces de mammifères domestiques dans les zones d'Afrique où EBOV est présent?
- Quelle est la probabilité qu'EBOV se propage à un pays indemne par le transport de viande de brousse en provenance de pays africains infectés ou potentiellement infectés par EBOV?

2. ÉVALUATION PRINCIPALE

QUESTION 1. Quelle est la probabilité pour l'Homme d'être exposé à EBOV par contact étroit avec des espèces de mammifères sauvages dans les zones d'Afrique potentiellement infectées par EBOV?

En considérant que:

- Les chauves-souris frugivores, en particulier des genres *Hypsignathus*, *Epomops*, *Mops*, *Micropteropus*, *Rousettus* et *Myonycteris* (Olson *et al.*, 2012), sont considérées comme l'hôte naturel probable d'EBOV en Afrique; elles peuvent être infectées et excréter le virus sans montrer de signes cliniques de la maladie. Ces genres de chauves-souris, chassés par les populations locales pour la consommation, ont été associés à des foyers d'EBOV dans des villages ruraux, où aucune autre espèce sauvage n'avait été infectée par le virus dans les alentours. Il n'existe aucune preuve que d'autres animaux puissent agir comme des réservoirs naturels d'EBOV.

¹ Un contact étroit peut être défini comme tout contact avec des carcasses, du sang et des fluides corporels d'espèces infectées

² Selon la définition de Pigott *et al.*, 2014.

- D'autres espèces de mammifères sauvages, comme les gorilles (*Gorilla gorilla*), les chimpanzés (*Pan troglodytes*) et les antilopes sauvages (*Cephalophus dorsalis*) montrent des taux de mortalité élevés lorsqu'elles sont exposées à EBOV et peuvent être considérées comme des sentinelles sauvages de la circulation d'EBOV dans son environnement forestier. L'exposition humaine et l'infection à EBOV par la chasse, la préparation et la consommation de ces espèces a été rapportée après un contact étroit avec le sang et les fluides corporels d'animaux et/ou de carcasses infectés.
- Les cas de transmission d'EBOV d'animaux infectés (chauves-souris frugivores infectées ou d'autres espèces de mammifères sauvages infectées) à l'Homme peuvent être considérés comme des événements rares. En effet, un faible nombre de foyers d'EBOV ont été signalés depuis la découverte du virus en 1976 (Pigott *et al.*, 2014). Certains auteurs suggèrent que des cas humains isolés peuvent apparaître fréquemment dans les communautés forestières sans être déclarés, car selon plusieurs enquêtes séro-épidémiologiques, le taux de prévalence des anticorps du virus Ebola dans ces communautés serait élevé bien qu'aucun foyer de MVE n'ait jamais été signalé (Muyembe-Tamfum *et al.*, 2012).

Par conséquent, la probabilité pour les humains **d'être exposés** à EBOV par contact étroit avec:

- **Des chauves-souris frugivores**, en particulier des genres *Hypsignathus*, *Epomops*, *Mops*, *Micropteropus*, *Rousettus* et *Myonycteris* peut être considérée comme **élevée**³ si les animaux sont infectés et **null** s'ils ne sont pas infectés. Ces espèces étant soupçonnées d'héberger le virus sans montrer de signes cliniques, il est difficile de faire la différence entre un animal infecté ou sain. En outre, on ne connaît pas la fréquence et la durée de l'infection naturelle des populations de chauves-souris frugivores et la fréquence avec laquelle elles rentrent en contact avec les humains pendant la période d'excrétion du virus. Même si l'exposition des humains au virus peut se produire par contact étroit avec les chauves-souris frugivores infectées, cet événement peut être considéré comme **rare** et n'est pas toujours à l'origine des foyers d'EBOV dans la population humaine. La probabilité (en tenant compte de la rareté de l'exposition) de la **transmission** d'EBOV d'une chauve-souris frugivore à un humain peut par conséquent être considérée comme **très faible**;
- D'autres espèces de mammifères sauvages, telles que les primates non-humains comme les gorilles (*G. gorilla*) et les chimpanzés (*Pn. troglodytes*) ou des espèces non-primates, comme les céphalophes à bande dorsale (*C. dorsalis*), peut être considérée comme **élevée** lorsque des animaux, appartenant à ces espèces, malades ou morts suite à une infection par EBOV sont manipulés ou consommés. L'exposition des humains aux animaux infectés par EBOV (malades ou morts) peut aussi être considérée comme un **événement rare**. Comme mentionné précédemment, la probabilité de transmission d'EBOV d'une espèce de mammifère sauvage à un être humain peut donc être considérée comme **très faible**.

Le lecteur doit noter que **l'incertitude dans l'évaluation des différents niveaux de risque reste élevée**, car la compréhension d'EBOV n'est pas suffisante et doit être approfondie.

³ Les niveaux de risque sont définis comme suit (du niveau le plus haut au plus bas): **élevé** (se produira très probablement), **modéré** (se produira potentiellement), **faible** (peu probable), **très faible** (très improbable) et **null**.



©FAO/Giulio Napolitano

Il est important de se rappeler que, mis à part le premier événement de transmission du virus d'un animal sauvage infecté (cliniquement atteint ou non) à un seul individu, la principale exposition des humains au virus lors d'une épidémie se fait par contact étroit avec les fluides corporels d'humains infectés par EBOV. La transmission interhumaine est susceptible de se produire lors de pratiques risquées (comme s'occuper d'une personne malade ou préparer le corps d'un patient atteint d'Ebola pour son enterrement par exemple) et a des conséquences graves et potentiellement fatales.

Dans le contexte de l'épidémie d'EBOV en Afrique de l'Ouest (2014), les analyses génétiques menées au début de l'épidémie laissent supposer qu'un seul événement de transmission entre un animal sauvage et l'Homme a eu lieu, suivi de transmissions interhumaines (Gire *et al.*, 2014). Il faudrait plus d'informations pour préciser si d'autres événements de transmission entre un animal sauvage et l'Homme se sont produits depuis.

QUESTION 2. Quelle est la probabilité pour l'Homme d'être exposé à EBOV par contact étroit avec des espèces de mammifères domestiques dans les zones d'Afrique où EBOV est présent?

Etant donné que:

- Dans les dernières zones touchées par EBOV, aucun animal domestique n'a été infecté par EBOV ou associé à une exposition humaine à EBOV à ce jour. Il reste encore à identifier si les animaux domestiques ont un rôle dans le cycle épidémiologique du virus. Les chiens ont développé une réaction immunitaire à EBOV dans les zones fortement infectées (Allela *et al.*, 2005) (c'est à dire au cours d'une épidémie humaine), mais n'ont jamais été associés à l'isolement du virus ou à une excrétion virale (Olson *et al.*,

2012). Leur rôle réel dans la transmission du virus dans les zones fortement infectées n'a jamais été démontré et doit être étudié de manière plus approfondie. Cependant, les chiens pourraient théoriquement agir en tant que vecteur passif et être une source de virus pour l'Homme dans les zones très infectées, en particulier s'ils se nourrissent de cadavres infectés ou de matériel contaminé.

- Une étude expérimentale a montré que des porcs domestiques infectés pouvaient transmettre EBOV à des primates non humains (Weingartl *et al.*, 2012). Même si la dose infectieuse minimale pour les porcs par voie oronasale reste inconnue, l'étude a montré que l'excrétion se faisait principalement par les voies respiratoires, et que les porcs infectés pouvaient infecter d'autres porcs et des primates non-humains par des gouttelettes respiratoires sans contact direct. Les porcs domestiques sont sensibles dans les conditions de terrain au virus Ebola Reston (REBOV), une souche qui est avirulente pour les humains. Aucune donnée de terrain n'est disponible quant à leur infection potentielle par EBOV.

Par conséquent la probabilité pour l'Homme d'être exposé à EBOV par contact étroit avec:

- **Les chiens** peut être considérée comme **très faible à faible**. La probabilité que les chiens propagent le virus mécaniquement après s'être nourris de cadavres infectés ou de fluides corporels dans **les zones très infectées** peut être considérée comme faible. Dans les zones où les patients décédés sont enterrés de manière appropriée dans des lieux auxquels les carnivores sauvages n'ont pas accès, ce risque peut être considéré comme très faible. Néanmoins, leur rôle de vecteur passif devrait être étudié davantage.



© FAO/Steve Terrill

- **Les porcs domestiques:** Les résultats de l'étude expérimentale doivent être corrélés avec les caractéristiques épidémiologiques de la maladie dans les zones fortement infectées où les humains symptomatiques ne sont pas en contact suffisamment étroit avec des porcs pour être en mesure de transmettre le virus. La probabilité que les porcs domestiques agissent en tant que vecteur biologique peut donc être considérée comme **très faible**.

QUESTION 3. Quelle est la probabilité qu'EBOV se propage à un pays indemne par le transport de viandes d'animaux sauvages issues de pays africains potentiellement infectés ou infectés?

Etant donné que:

- La viande issue d'animaux domestiques et sauvages est régulièrement transportée illégalement de l'Afrique vers l'Europe ou les États-Unis d'Amérique sous diverses formes. Une étude (Chaber *et al.*, 2010) estime que 273 tonnes de viande provenant d'animaux sauvages ont été importées chaque année sur les transporteurs aériens d'Air France vers l'aéroport de Paris Roissy-Charles de Gaulle en France (CGD). Une autre étude (Smith *et al.*, 2012) a estimé que 25 000 tonnes de viande de brousse entraînent en moyenne chaque année aux États-Unis.
- Des études ont montré que la viande de brousse était expédiée sous diverses formes (par exemple crue, crue dans des glacières, légèrement fumée ou bien séchée). Le type d'animaux sauvages dont est issue la viande est également très variable. On trouve le plus souvent de la viande de primates non humains, ainsi que d'autres espèces sauvages non sensibles à EBOV, tels que les rats des roseaux (*Thryonomys spp.*). Aucune viande de chauve-souris n'a été identifiée dans les études consultées pour cette évaluation, même si certains rapports indiquent que de la viande de chauve-souris avait déjà été expédiée illégalement aux États-Unis.
- La viande de brousse est généralement transportée, vendue et consommée bien cuite ou fumée. Même si l'effet de la cuisson (inactivé après 30 minutes à 60 ° C) et de l'ébullition (inactivé après 5 minutes) sur l'infectivité d'EBOV est documentée, aucune donnée n'est disponible sur la survie du virus dans les produits de viande fumée. On considère que les carcasses restent infectieuses trois à quatre jours après la mort de l'animal.
- Afin de lutter contre les foyers d'EBOV en Afrique de l'Ouest en 2014, les activités telles que la chasse, le commerce et la consommation de viande issue d'animaux sauvages ont été interdites dans les pays infectés (par exemple, en Sierra Leone, en Guinée et au Libéria) et d'autres pays ouest-africains pour empêcher la transmission du virus de la faune sauvage à l'Homme. En Côte d'Ivoire par exemple, la consommation de viande issue d'animaux sauvages a été interdite et des contrôles ont été mis en œuvre dans les restaurants. Les produits saisis issus de la faune sauvage ont été détruits. Cette interdiction a également affecté les éleveurs commerciaux d'espèces sauvages, telles que les rats des roseaux (genre *Thryonomys*), car il est impossible de connaître l'origine de la viande une fois commercialisée. Malgré l'interdiction de consommer de la viande d'animaux sauvages, la chasse de la faune sauvage est toujours en cours dans certains pays d'Afrique occidentale.



© FAO/James Zingeser

Par conséquent:

- la probabilité qu'EBOV soit présent dans les viandes fraîches provenant d'animaux sauvages (moins de quatre jours après la mort de l'animal) est considérée comme faible si les viandes proviennent de chauves-souris frugivores et d'animaux sauvages morts ou malades dans les zones potentiellement touchées par EBOV en Afrique, y compris de primates non humains et de céphalophes décrits comme étant touchés par la maladie;
- la probabilité que l'Homme soit exposé à EBOV au cours du transport et de la préparation de la viande crue de chauves-souris frugivores, d'animaux sauvages morts ou malades dans les zones potentiellement infectées par EBOV en Afrique, y compris de primates non humains et de céphalophes, est considérée comme faible;
- la probabilité de trouver le virus Ebola dans la viande bien cuite d'un animal sauvage, quelle que soit son espèce, est considérée comme très faible;
- la probabilité que de la viande d'animaux sauvages soit expédiée à partir de pays infectés est considérée comme faible (si des mesures d'atténuation efficaces sont en place pour limiter la chasse de la faune sauvage et son commerce illégal pour la consommation humaine) à modérée;
- la probabilité qu'EBOV soit transmis aux humains par le commerce, la manipulation ou la consommation de viande d'animaux sauvages et conduise à une nouvelle épidémie dans la population humaine de pays non touchés est considérée comme très faible.

La chasse de la faune sauvage pour la consommation est fréquente dans les pays actuellement touchés par l'épidémie. La chaîne de valeur de la faune sauvage, qui implique un large éventail de parties prenantes, est essentiellement informelle et mal réglementée ou documentée. Les moteurs la demande et de la commercialisation de la viande de brousse, et de son approvisionnement vers les centres urbains, est peu connue. Il est urgent d'approfondir la compréhension des chaînes de valeur, de la préparation et des pratiques de consommation des produits issus de la faune sauvage ainsi que des préférences des consommateurs pour la viande d'animaux sauvages.

3. MESURES D'ATTÉNUATION DISPONIBLES

Les mesures d'atténuation des risques présentées ci-dessous doivent être envisagées pour réduire le risque de transmission d'EBOV des animaux sauvages à l'Homme:

- Dans de nombreuses régions d'Afrique, en particulier dans les pays d'Afrique de l'Ouest actuellement touchés par EBOV, la viande issue de diverses espèces sauvages est une importante source de protéines, surtout dans les zones rurales. Par conséquent, l'interdiction totale de la consommation de viande de brousse serait difficile à appliquer dans ces zones. Certaines études ont montré que les chauves-souris et les primates non humains représentaient un très petit pourcentage de la viande de brousse consommée en Afrique centrale.

- Les communautés doivent donc être sensibilisées à plusieurs notions importantes:
 - » la chasse, l'abattage, la vente, la préparation et la consommation de viande de brousse issue de chauves-souris, quelque-soit les espèces, **doivent toujours être évités**;
 - » la manipulation, l'abattage, la vente, la préparation et la consommation de viande de brousse qui provient d'espèces de mammifères sauvages, comme les gorilles (*G. gorilla*), les chimpanzés (*P. troglodytes*) et les antilopes sauvages (*Cephalophus spp.*) **trouvés morts ou malades doivent être évités**. Ces espèces étant protégées, leur chasse devrait de toute façon être interdite.
- La surveillance continue et l'alerte précoce de cas de mortalité inhabituels dans la faune sauvage, grâce à l'engagement communautaire dans les zones rurales, vise à **prévenir l'exposition des populations humaines à des agents pathogènes zoonotiques issus des espèces d'animaux sauvages**, tels qu'EBOV et d'autres virus (Bisson *et al.*, 2014; Olson *et al.*, 2012). Des systèmes d'alerte précoce doivent être mis en place pour accroître la sensibilisation des populations locales aux méthodes d'approvisionnement sûres en viande dans les zones boisées et pour informer rapidement les ministères en charge de la santé, de l'agriculture et de l'environnement de l'apparition de cas de mortalité inhabituels au sein de la faune sauvage. Les agents de santé communautaires doivent avoir une bonne maîtrise de la communication des risques pour sensibiliser les populations locales. L'interdiction totale de la consommation de viande de brousse ne peut être mise en place que durant des périodes à haut risque bien définies.
- Il faut encourager la consommation de substituts à la viande d'animaux sauvages pour fournir des sources alternatives de protéines. Les éleveurs commerciaux accrédités de certaines espèces « sauvages », tels que les rats des roseaux (genre *Thryonomys*), et les éleveurs d'animaux domestiques (comme les exploitations porcines et avicoles) peuvent fournir des sources de protéines plus sûres. Par conséquent, la production et le commerce de la viande provenant d'élevages d'animaux sauvages doit être encouragée.

RÉFÉRENCES

- Allala, L., Bourry, O., Pouillot, R., Délicat, A. et al. 2005.** Ebola virus antibody prevalence in dogs and human risk. *Emerging Infectious Diseases*, 11(3), 385-90.
- Bermejo, M., Rodríguez-Teijeiro, JD., Illera, G., Barroso, A. et al. 2006.** Ebola Outbreak Killed 5000 Gorillas. *Science* 8 décembre 2006: Vol. 314 no. 5805 p. 1564 DOI: 10.1126/science.1133105.
- Bisson, IA., Ssevide, BJ., Marra, PP. 2014.** Early detection of emerging zoonotic diseases with animal morbidity and mortality monitoring. *EcoHealth*, <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10393-014-0988-x>.
- Calvignac-Spencer, S., Schulze, JM., Zickmann, F., Renard, BY. 2014.** Clock Rooting Further Demonstrates that Guinea 2014 EBOV is a Member of the Zaïre Lineage. *PLOS Currents Outbreaks*, juin 16, Edition 1.
- Chaber, AL., Allebone-Webb, S., Lignereux, Y., Cunningham, AA. et al. 2010.** The scale of illegal meat importation from Africa to Europe via Paris. *Conservation Letters*, 3: 317–321.
- Dudas, G., Rambaut, A. 2014.** Phylogenetic Analysis of Guinea 2014. EBOV Ebolavirus Outbreak. *PLOS Currents Outbreaks*, mai 2, Edition 1.
- Formenty, P., Boesch, C., Wyers, M., Steiner, C. et al. 1999.** Ebola Virus Outbreak among Wild Chimpanzees Living in a Rain Forest of Cote d'Ivoire. *The Journal of Infectious Diseases*; 179 (Suppl 1): S120–6.
- Gire, SK., Gova, A., Andersen, KG., Sealfon, RSG. et al. 2014.** Genomic surveillance elucidates Ebola virus origin and transmission during the 2014 outbreak. *Science* 345, 1369. <http://www.sciencemag.org/content/345/6202/1369.full.pdf>
- Hayman, DTS., Yu, M., Cramer, G., Wang, LF. et al. 2012.** Ebola Virus Antibodies in Fruit Bats, Ghana, West Africa. *Emerging Infectious Diseases*; 18(7): 1207–1209.
- Lahm, SA., Kombila, M., Swanepoel, R., Barnes, RF. 2007.** Morbidity and mortality of wild animals in relation to outbreaks of Ebola haemorrhagic fever in Gabon, 1994–2003. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*; 101(1):64-78.
- Leroy, EM., Epelboin, A., Mondonge, V., Pourrut, X. et al. 2009.** Human Ebola outbreak resulting from direct exposure to fruit bats in Luebo, Democratic Republic of Congo, 2007. *Vector Borne Zoonotic Diseases*; 9:723–8.
- Leroy, EM., Kumulungui, B., Pourrut, X., Rouquet, P. et al. 2005.** Fruit bats as reservoirs of Ebola virus. *Nature*, 438(7068), 575-576.
- Leroy, EM., Rouquet, P., Formenty, P., Souquière, S. et al. 2004.** Multiple Ebola Virus Transmission Events and Rapid Decline of Central African Wildlife. *Science* 16 janvier 2004: Vol. 303 no. 5656 pp. 387-390.DOI: 10.1126/science.1092528
- Leroy, EM., Souquière, S., Rouquet, P., Drevet, D. 2002.** Reemergence of Ebola haemorrhagic fever in Gabon. *Lancet* 359,712.
- Miranda, MEG., Miranda, NLJ. 2011.** Reston ebolavirus in Humans and Animals in the Philippines: A Review. *Journal of Infectious Disease*, 204, S757-S760.
- Muyembe-Tamfum, JJ., Mulangu, S., Masumu, J., Kayembe, JM. et al. 2012.** Ebola virus outbreaks in Africa: Past and present. *Onderstepoort Journal of Veterinary Research* 79(2), Art. #451, 8 pages.
- Olson, SH., Reed, P., Cameron, ON., Sebide, BJ. et al. 2012.** Dead or alive: animal sampling during Ebola hemorrhagic fever outbreaks in humans. *Emerging Health Threats Journal*, 5.
- Pigott, DM., Golding, N., Mylne, A., Huang, Z. et al. 2014.** Mapping the zoonotic niche of Ebola virus disease in Africa. *eLife*, 10.7554/eLife.04395. <http://elifesciences.org/content/elife/early/2014/09/05/eLife.04395.full.pdf>
- Pourrut, X., Kumulungui, B., Wittmann, T., Moussavou, G. et al. 2005.** The natural history of Ebola virus in Africa, *Microbes and Infection*, Volume 7, Issues 7–8, Pages 1005-1014.
- Pourrut, X., Souris, M., Towner, JS., Rollin, PE. et al. 2009.** Large serological survey showing cocirculation of Ebola and Marburg viruses in Gabonese bat populations, and a high seroprevalence of both viruses in *Rousettus aegyptiacus*. *BMC Infectious Diseases*; 9:159 10.1186/1471-2334-9-159
- Rouquet, P., Froment, JM., Bermejo, M., Kilbourn, A. et al. 2005.** Wild Animal Mortality Monitoring and Human Ebola Outbreaks, Gabon and Republic of Congo, 2001–2003. *Emerging Infectious Diseases*; 11(2): 283–290. doi: 10.3201/eid1102.040533
- Schoepp, RJ., Rossi, CA., Khan, SH., Goba, A., Fair, JN. 2014.** Undiagnosed acute viral febrile illnesses, Sierra Leone. *Emerging Infectious Diseases [Internet]*.
- Smith, KM., Anthony, SJ., Switzer, WM., Epstein, JH. et al. 2012.** Zoonotic Viruses Associated with Illegally Imported Wildlife Products. *PLoS ONE* 7(1): e29505.
- Swanepoel, R., Leman, PA., Burt, FJ., Zachariades, NA. et al. 1996.** Experimental inoculation of plants and animals with Ebola virus. *Emerging Infectious Diseases*; 2(4): 321–325.
- Weingartl, HM., Embury-Hyatt, C., Nfon, C., Leung, A. et al. 2012.** Transmission of Ebola virus from pigs to non-human primates. *Nature, Rapports scientifiques* 2, Article numéro 811.

ANNEXE

CONTEXTE DE LA MALADIE À VIRUS EBOLA

- Le 22 mars 2014, les autorités guinéennes ont signalé un foyer d'EBOV à l'Organisation mondiale de la santé (OMS).
- Depuis lors, l'épidémie d'EBOV se propage rapidement en Guinée et dans d'autres pays, comme la Sierra Leone, le Liberia et le Nigeria, et représente aujourd'hui la plus grande épidémie d'EBOV jamais observée en Afrique et dans le monde.
- Les scientifiques qui enquêtent sur l'origine du foyer guinéen estiment que cette épidémie peut être retracée à un garçon de 2 ans dans un village près de Guéckédou, une zone boisée retirée du sud-est de la Guinée, qui est décédé le 6 décembre 2013, quelques jours après avoir présenté de la fièvre, des vomissements et de la diarrhée. La mère, la sœur de trois ans, et la grand-mère de l'enfant auraient ensuite contracté la maladie, avant d'infecter un agent de santé de Guéckédou. L'équipe d'épidémiologistes a retracé le cheminement de la maladie en examinant les archives des centres de santé et en interrogeant les familles touchées, les patients soupçonnés d'être atteints, et les habitants des villages où des cas sont apparus. L'exposition à EBOV aurait pu se produire par contact⁴ étroit avec des chauves-souris frugivores.
- L'analyse de la séquence virale suggère que le virus en cause dans les foyers d'Afrique de l'Ouest est issu de la lignée de l'espèce Zaïre d'EBOV qui s'est propagée de l'Afrique centrale vers la Guinée et en Afrique de l'Ouest au cours des dernières décennies (Dudas et Rambaut, 2014; Calvignac-Spencer *et al.* 2014; Gire *et al.*, 2014).
- Les analyses sérologiques des échantillons de sang humain recueillis entre 2006 et 2008 suggèrent que l'Homme a déjà été exposé à un virus du genre Ebola dans la région d'Afrique de l'Ouest, bien qu'aucune épidémie n'ait été observée précédemment (Schoepp *et al.*, 2014). Selon ces données, un virus Ebola circulerait dans la région depuis un certain temps.
- Le 25 août 2014, un nouveau foyer d'EBOV a été signalé à l'OMS par le Ministère de la santé de la République démocratique du Congo. Jusqu'à présent, aucune preuve épidémiologique ou génétique ne suggère que cette épidémie soit liée à l'épidémie en Afrique de l'Ouest. L'épidémie a depuis été maîtrisée par les autorités du pays.
- Les virus Ebola touchent un grand nombre d'espèces de mammifères, de l'Homme aux animaux sauvages et domestiques. Les chauves-souris frugivores, en particulier des genres *Hypsignathus monstrosus*, *Epomops franqueti* et *Myonycteris torquata*, sont considérées comme des hôtes naturels probables du virus Ebola en Afrique (Leroy *et al.*, 2005; Hayman *et al.*, 2012; Pourrut *et al.*, 2005; Pourrut *et al.*, 2009). Des anticorps spécifiques du virus Ebola ont été détectés dans le sérum, et des séquences nucléotidiques ont été trouvées dans les tissus hépatiques et spléniques de ces trois espèces de chauves-souris frugivores africaines (Leroy *et al.*, 2005; Pourrut *et al.*, 2005). Certaines infections expérimentales de chauves-souris ont montré qu'elles pouvaient être infectées sans présenter de symptômes et excréter le virus dans leurs fèces (Swanepoel *et al.*, 1996). Des anticorps à EBOV ont également été détectés chez d'autres espèces de chauves-souris en Afrique, y compris *Micropteropus pusillus*, *Rousettus aegyptiacus* et *Mops condylurus* (Pourrut *et al.*, 2009). Des études de cas épidémiologiques ont également montré une association spatiale et temporelle forte entre la migration annuelle de chauve-souris et les épidémies d'Ebola et a en outre suggéré que l'exposition humaine à du sang de chauve-souris pouvait conduire à l'apparition de foyers d'EBOV dans les populations humaines (Leroy *et al.*, 2009). La répartition géographique des trois espèces de chauves-souris du genre *Hypsignathus monstrosus*, *Epomops franqueti* et *Myonycteris torquata* a été l'un des principaux facteurs de risque pris en compte lors de l'évaluation d'un premier indicateur géographique du risque futur de transmission zoonotique d'EBOV (Pigott *et al.*, 2014). Malgré cela, le virus Ebola n'a jamais été isolé sur une chauve-souris en liberté (Muyembe-Tamfum *et al.*, 2012).
- D'autres espèces de mammifères sauvages peuvent être infectées par EBOV, tels que les primates non humains sauvages comme les gorilles (*Gorilla gorilla*), les chimpanzés (*Pan troglodytes*) (Bermejo *et al.* 2006, Formenty *et al.* 1999; Rouquet *et al.*, 2005) et des espèces non-primates comme les céphalophes à dos noir (*Cephalophus dorsalis*) (Rouquet *et al.*, 2005; Leroy *et al.*, 2004) et d'autres petits mammifères sauvages comme les rongeurs (Swanepoel *et al.*, 1996). Ces espèces ne sont pas considérées comme de potentiels réservoirs d'EBOV car leur taux de mortalité est élevé (Lahm *et al.*, 2007) lorsque leurs populations respectives sont exposées à EBOV.
- Une étude expérimentale a montré qu'EBOV pouvait être transmis de porcs infectés à des primates non humains (Weingartl *et al.*, 2012). Même si la dose infectieuse minimale pour les porcs par voie oro-nasale reste inconnue, l'étude a montré que les porcs infectés plus âgés étaient plus susceptibles de présenter des symptômes respiratoires (détresse respiratoire, toux) que les plus jeunes (restant ainsi asymptomatiques). L'étude a également montré que l'excrétion se faisait principalement par les voies respiratoires (par des gouttelettes de différentes tailles) et que les porcs infectés avaient pu infecter d'autres porcs et des primates non-humains, sans contact direct. Les porcs étaient également sensibles à Ebola Reston dans des conditions de terrain aux Philippines (Miranda *et al.*, 2011).
- Le virus s'introduit d'abord dans les populations humaines à partir d'animaux sauvages par contact étroit avec le sang, les sécrétions, les organes et les autres fluides corporels des espèces de mammifères sauvages infectées. Dans les foyers pour lesquels on dispose de suffisamment d'informations, les cas index humains ont toujours eu un contact direct avec des gorilles, des chimpanzés, des antilopes ou des chauves-souris (Muyembe-Tamfum *et al.*, 2012). Les grandes épidémies chez les animaux sauvages sont soupçonnées d'amplifier les épidémies humaines en augmentant le nombre de cas index de transmission (Rouquet *et al.*, 2005). Les personnes susceptibles d'être exposées au virus dans son environnement naturel (Pigott *et al.*, 2014) et susceptibles de provoquer une épidémie dans une population limitée sont les chasseurs de viande de brousse et les personnes en contact avec des produits d'origine animale susceptibles d'être infectés. Lorsque le virus Ebola est introduit dans un village, le foyer semble s'éteindre spontanément avec un nombre de cas limités (Muyembe-Tamfum *et al.*, 2012).
- L'augmentation des foyers d'Ebola depuis 1994 est fréquemment associée à des changements drastiques dans les écosystèmes forestiers en Afrique tropicale, qui

⁴ <http://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa1404505>

peuvent avoir favorisé le contact direct ou indirect entre les humains et les animaux sauvages infectés (Muyembe-Tamfum *et al.*, 2012). Les facteurs précis qui donnent lieu à des épidémies de virus Ebola demeurent inconnus. Par conséquent, il est nécessaire de mieux comprendre et connaître les liens complexes entre les facteurs écologiques et socio-économiques dans une interface en constante évolution entre l'Homme, les animaux et leurs écosystèmes.

- La circulation par le passé de multiples lignées d'EBOV dans certains foyers suggère l'existence d'une exposition répétée de l'Homme et des animaux sauvages sensibles à des hôtes naturels du virus (Leroy *et al.*, 2002; Rouquet *et al.*, 2005; Lahm *et al.*, 2007).
- Suite à une première transmission du virus d'une espèce animale à l'Homme, le virus continue de se propager d'humain à humain à la fois par la transmission directe (contact avec le sang, les sécrétions, les organes et autres fluides corporels des personnes infectées, en milieu hospitalier ou lors des cérémonies funéraires) et la transmission indirecte (contact avec des objets contaminés avec de tels fluides).
- Une étude systématique de la saisie de la viande de brousse par les douanes à l'aéroport Charles de Gaulle (France) estime que près de cinq tonnes de viande provenant d'animaux sauvages par semaine est passée en contrebande dans les bagages personnels (Chaber *et al.*, 2010). Les viandes issues d'animaux sauvages ont été non seulement importées pour la consommation personnelle, mais également dans le cadre d'un commerce organisé lucratif. Le prix de vente élevé de la viande de brousse laisse supposer qu'elle est considérée comme un produit de luxe. La moitié des voyageurs contrôlés transportaient principalement des poissons (446 kg pendant la durée de l'étude) et de la viande de brousse et d'élevage (131 et 188 kg respectivement). La viande de brousse a été transportée par un petit nombre de voyageurs dans des grands conteneurs, principalement en provenance de la République centrafricaine, du Cameroun et dans une moindre mesure, de la Côte d'Ivoire. Du poisson et de petites quantités de viande d'élevage ont été transportés dans des glacières, mais la viande de brousse et de gros bétail, comme des moutons et des veaux entiers, ont été enveloppés dans du plastique et placés dans des valises. Les voyageurs ont expliqué qu'ils avaient abattu les animaux d'élevage juste avant l'embarquement et, par conséquent, la plupart des viandes issues d'animaux d'élevage était fraîches. La viande de brousse était préparée et souvent fumée. Environ la moitié des voyageurs transportant des denrées alimentaires ont remis des certificats sanitaires apparemment délivrés

par les autorités vétérinaires de leur pays d'origine. Ces documents listaient les denrées alimentaires transportées, telles que la viande de brousse ou autre, et certifiaient qu'elles étaient aptes à la consommation humaine, mais ils n'étaient en fait pas juridiquement valide.

- Une moyenne de 25 millions de kilogrammes de produits non-vivants issus de la faune sauvage entrerait aux États-Unis chaque année. Un projet pilote visant à établir une méthodologie de surveillance des agents zoonotiques dans les produits issus de la faune sauvage confisqués dans plusieurs aéroports américains (Smith *et al.*, 2012) consistait à identifier les pièces provenant de primates non humains, tels que les chimpanzés (*Pan troglodytes*). Les conditions de transports des spécimens observés étaient variables, certains éléments étaient frais, transportés crus dans des glacières, légèrement fumés ou bien séchés. Le tissu interne de la plupart des spécimens était humide. Des agents pathogènes tels que des rétrovirus (virus spumeux simien) et/ou des herpes virus ont été isolés dans ces échantillons.
- EBOV est sensible à la chaleur et est inactivé en chauffant les produits carnés 30 minutes à 60 ° C ou par ébullition pendant 5 minutes. Il n'y a pas de données sur la survie du virus dans les produits de viande fumée. Selon certains auteurs, les carcasses d'animaux demeurent infectieuses pendant 3 à 4 jours après la mort de l'animal (Leroy et Rollin, données non publiées). Une étude indique que le virus peut encore être détecté dans le tissu musculaire de gorilles cinq à huit jours post mortem et chez les chimpanzés trois à 10 jours post-mortem (Rouquet *et al.*, 2005).

LES EXPERTS CONSULTÉS

- **Groupe de travail d'évaluation des risques du Service de la santé animale de la FAO:** Ludovic Plee, Sophie von Dobschuetz, Caryl Lockhart
- **Examineurs au siège de la FAO:** Myriam Annette, Guillaume Belot, Jean-Michel Poirson, James Zingesser, Eran Raizman, Katinka de Balogh, Juan Lubroth
- **Examineurs externes:** Jesse Bonwitt (FAO, Guinée), Sydel Parikh (OMS, Genève), Muriel Figuié (Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement, CIRAD), Helen Roberts (*Animal and Plant Health Agency of the United Kingdom*), Dirk Pfeiffer (*Royal Veterinary College, RVC*), Claire Guinat (RVC), Bryony Jones (RVC), Julian Drewe (RVC), Guillaume Fournie (RVC), Franck Berthe (Autorité européenne de sécurité des aliments), William B. Karesh (*EcoHealth Alliance*), François Roger (CIRAD).

NOTES



CONTACT :))

Le système de prévention des urgences (EMPRES) est un programme de la FAO, fondé en 1994 dans le but de renforcer la sécurité alimentaire mondiale, de lutter contre les ravageurs et les maladies transfrontières des animaux et des plantes et de réduire l'impact négatif des menaces à la sécurité alimentaire. EMPRES-Santé animale est le volet portant sur la prévention et le contrôle des maladies animales transfrontières.

Pour vous abonner à ce bulletin ou demander des informations sur EMPRES-Santé animale, veuillez envoyer un courrier électronique à :

empres-animal-health@fao.org or a fax to **(+39) 06 57053023**

Pour plus d'information, veuillez-vous connecter au site <http://www.fao.org/ag/empres.html>

EMPRES-Santé animale peut apporter de l'aide aux pays souhaitant envoyer des échantillons pour les tests de diagnostic des maladies animales transfrontières (TAD) dans les laboratoires et les centres de référence de la FAO. Veuillez s'il vous plaît contacter **EMPRES-Shipping-Service@fao.org** pour recevoir des informations préalables à l'échantillonnage ou à l'envoi des échantillons. Veuillez s'il vous plaît noter que l'envoi d'échantillons en dehors d'un pays nécessite un permis d'exportation émis par le Bureau du Chef des services vétérinaires du pays et un permis d'importation du pays d'accueil.

Ce résumé de l'évaluation préliminaire des risques est fondée sur les informations disponibles à ce jour et sera réexaminé à la lumière des nouveaux résultats des enquêtes de terrain, des essais en laboratoire et des études épidémiologiques, tant au niveau animal et humain.

Citation recommandée

FAO. 2017. Lutter contre les foyers de virus Ebola Zaïre (EBOV): *L'évaluation rapide et qualitative de l'exposition et de la propagation de la maladie.* Rome

Photo de couverture: ©CDC - Nat. Center for Infectious Diseases; Special Pathogens Branch (<http://www.cdc.gov/ncidod/dvrd/spb/mnpages/dispages/ebola/qa.htm>)

Photo de quatrième de couverture: ©FAO/Jesse Bonwitt

Les appellations employées dans ce produit d'information et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) aucune prise de position quant au statut juridique ou au stade de développement des pays, territoires, villes ou zones ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites. La mention de sociétés déterminées ou de produits de fabricants, qu'ils soient ou non brevetés, n'entraîne, de la part de la FAO, aucune approbation ou recommandation desdits produits de préférence à d'autres de nature analogue qui ne sont pas cités. Les opinions exprimées

dans ce produit d'information sont celles du/des auteur(s) et ne reflètent pas nécessairement les vues ou les politiques de la FAO.

© FAO, 2017

La FAO encourage l'utilisation, la reproduction et la diffusion des informations figurant dans ce produit d'information. Sauf indication contraire, le contenu peut être copié, téléchargé et imprimé aux fins d'étude privée, de recherches ou d'enseignement, ainsi que pour utilisation dans des produits ou services non commerciaux, sous réserve que la FAO soit correctement mentionnée comme source et comme titulaire du droit d'auteur et à

condition qu'il ne soit sous-entendu en aucune manière que la FAO approuverait les opinions, produits ou services des utilisateurs.

Toute demande relative aux droits de traduction ou d'adaptation, à la revente ou à d'autres droits d'utilisation commerciale doit être présentée au moyen du formulaire en ligne disponible à www.fao.org/contact-us/licence-request ou adressée par courriel à copyright@fao.org.

Les produits d'information de la FAO sont disponibles sur le site web de la FAO (www.fao.org/publications) et peuvent être achetés par courriel adressé à publications-sales@fao.org.