

affaires humanitaires – UNICEF – Université de Witwatersrand. Département de microbiologie clinique et de maladies infectieuses, National Health Laboratory Service (NHLS) et the School of Pathology. Johannesburg, Afrique du Sud – Programme alimentaire mondial.

Références

- [1] Réseau mondial d'alerte et d'action en cas d'épidémie, <http://www.who.int/csr/outbreaknetwork/fr/index.html>
- [2] Fièvre hémorragique de Marburg – Aide-mémoire <http://www.who.int/csr/disease/marburg/factsheet/fr/index.html>
- [3] Bausch DG, Borchert M, Grein T, Roth C, Swanepoel R, Libande ML, Talarmin A, Bertherat E, et al. Risk factors for

Marburg hemorrhagic fever, Democratic Republic of the Congo. *Emerg Infect Dis.* 2003 Dec; 9(12):1531-7. <http://www.cdc.gov/nceid/EID/vol9no12/03-0355.htm#21>

[4] Marburg haemorrhagic fever in Angola – update 25 http://www.who.int/csr/don/2005_08_24/en/index.html

[5] Contrôle de l'infection en cas de fièvre hémorragique virale en milieu hospitalier africain http://www.who.int/csr/resources/publications/ebola/WHO_EMC_ESR_98_2_FR/en/index.html

[6] Southern Africa Integrated Disease Surveillance Network Bulletin, Issue VI, Vol II, August 2005 <http://afro.who.int/csr/ids/bulletins/southern/aug2005.pdf>

[7] Marburg haemorrhagic fever in Angola - update 7, 6 April 2005 http://www.who.int/csr/don/2005_04_06/en/

[8] Hewlett BS, Amola RP. Cultural contexts of ebola in Northern Uganda. *Emerg Infect Dis.* 2003 Oct; 9(10):1242-8

[9] Hewlett BS, Epelboin A, Hewlett BL, Formenty P. Medical anthropology and Ebola in Congo: cultural models and humanitarian care *Bull Soc Pathol Exot.* 2005 Sep; 98(3):230-6.

[10] Marburg haemorrhagic fever in Angola – update 26 : MOH declares outbreak over, 7 November 2005, http://www.who.int/csr/don/2005_11_07a/en/index.html

Problématique des fièvres hémorragiques virales pour les armées

Jean-Paul Boutin (imtsa.desp@wanadoo.fr), Hervé Tolou, Yves Buisson

Institut de médecine tropicale du Service de santé des armées, Marseille, France.

Résumé / Abstract

Les fièvres hémorragiques virales (FHV) constituent un risque réel pour les forces armées. L'importance que leur accordent les armées se justifie par la dualité de ces affections endémiques dans les territoires de déploiement de nos forces, redoutables, en extension, mais aussi armes biologiques potentielles. La prise en compte de ce risque par les armées s'inscrit dans une stratégie de défense, conforme aux engagements internationaux de la France, coordonnée en cinq axes : veille et surveillance, protection des militaires, détection et diagnostic, décontamination et prise en charge des cas, recherche biomédicale. Les auteurs présentent brièvement l'impact épidémiologique des FHV dans les armées et l'action du Service de santé des armées dans la mise en œuvre de la lutte.

Mots clés / Key words

Armées, fièvres hémorragiques virales, risque naturel, risque agressif / *Armed Forces, Haemorrhagic fevers, Natural risk, Deliberate risk*

Les épidémies de fièvre jaune de Cayenne (Guyane, 1850-1851), de Gorée et de Saint-Louis (Sénégal, 1878) ont causé la mort de dizaines de médecins, pharmaciens ou paramédicaux et ont marqué profondément la mémoire collective du Service de santé des armées (SSA) français. Si l'introduction de la vaccination anti-amarille dans le calendrier vaccinal des militaires a fait disparaître cette menace, d'autres fièvres hémorragiques virales (FHV) suscitent de nouveaux risques justifiant le maintien d'une surveillance épidémiologique, le développement de moyens diagnostiques, la mise en œuvre de dispositifs d'alerte, de capacités de traitement et de prévention.

Des risques réels et présents

Malgré la rareté des cas rapportés en France, les FHV constituent un risque patent pour les forces armées : viroses endémo-épidémiques sur les zones de déploiement actuels ou éventuels de nos forces, elles sont redoutables pour leur gravité et leur capacité d'extension, mais elles sont aussi des armes biologiques potentielles [1].

Un risque « naturel » concret...

Au début du XXI^e siècle, le risque naturel de FHV reste une réalité pour les armées françaises, aussi bien sur les théâtres d'opérations extérieures en

zone tropicale que dans les zones de stationnement des forces de souveraineté outre-mer.

Dengue

De tous les virus susceptibles de causer un syndrome hémorragique fébrile, c'est la dengue qui représente le risque majeur pour les armées. De 1990 à 2005, 1 825 cas de dengue ont été déclarés à la surveillance épidémiologique des armées (figure 1) avec d'importantes variations d'une année à l'autre (extrêmes : 27 cas en 2002 et 385 cas en 1997) reflétant les épidémies de cette maladie dans les régions où sont déployées les armées (par exemple en Polynésie Française et en Martinique en 1997). En 2006, elle sévit en Guyane et aux Antilles. Depuis 2000, elle a occasionné des épidémies à La Réunion, en Polynésie Française et en Nouvelle-Calédonie. Elle circule aussi à Djibouti (6 cas chez des militaires français en 2005) et quelques cas ont été diagnostiqués dans le passé en Côte-d'Ivoire. Un seul cas de dengue hémorragique avérée a été déploré en 1997 chez un militaire en mission au Cambodge. Aucun cas de dengue avec syndrome de choc avéré n'a été observé jusqu'à présent dans la population militaire française.

Fièvres hémorragiques « africaines »

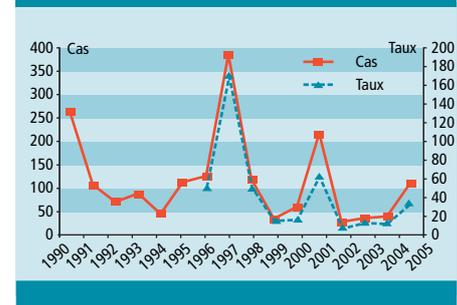
La fièvre d'Ebola a occasionné ces dernières années plusieurs épidémies au Gabon et un type particu-

The challenge of viral haemorrhagic fevers in the Armed Forces

Viral haemorrhagic fevers (VHF) represent a real risk for the Armed Forces. These diseases are of first interest for the Armed Forces due to their dual nature: not only can they be considerably endemic in on-duty and overseas areas but they also represent potential B weapons. In France, the management of this risk by the Armed forces comes within the scope of a defense strategy complying with International Rules. It is built around a five-pronged strategy: surveillance and epidemiological intelligence, protection of military staff, detection and diagnosis, decontamination and care, and biomedical research. The authors briefly describe the epidemiological impact of VHF in French Forces and the action of the Defense Health Service in implementing this strategy.

lier de virus a été isolé dans l'ouest de la Côte-d'Ivoire. Bien que d'importants effectifs militaires soient présents dans ces pays, et soient exposés par la nature de leurs activités (participation à des opérations extérieures en situation d'insécurité mais aussi exercices et entraînements commandos en forêt tropicale), aucun cas n'a été signalé ni notifié. En revanche, deux cas d'infection par le virus de la fièvre de la Vallée du Rift (FVR) ont été diagnostiqués au Tchad en 2002 [2]. Un cas de fièvre de Lassa d'importation est survenu chez un soldat

Figure 1 Courbe épidémiologique des cas de dengue déclarés dans les armées françaises de 1990 à 2005 et taux d'incidence pour 104 militaires exposés / *Figure 1 Epidemiologic curve for cases of Dengue declared in the french armies, from 1990 to 2005, and incidence rates for 104 exposed soldiers*



britannique en mission au Sierra Leone en 2003 tandis que deux casques bleus pakistanais sont décédés de la fièvre de Lassa au Libéria en 2005. Le risque naturel n'est pas limité au milieu tropical. Le déploiement permanent des forces françaises et alliées dans les Balkans doit faire prendre en compte d'autres pathogènes tel le virus de la fièvre hémorragique Crimée-Congo (FHCC), abusivement considérée comme purement tropicale alors qu'elle est endémique au Kosovo. A l'été 2001 une épidémie est apparue dans une zone où plusieurs armées de l'Otan avaient déployées des effectifs [3, 4]. Des procédures de prévention particulières ont alors été mises en place. Aucun cas, ni aucune séroconversion, n'est survenu chez des militaires malgré un risque d'exposition élevé du fait de leurs déploiements en zone rurale pendant l'été alors que l'épidémie a fait 123 cas suspects, dont 30 confirmés en sérologie ou PCR et 9 décès dans la population civile. La FHCC sévit aussi dans plusieurs pays non-européens où séjourner des forces françaises comme le Sénégal (d'où une patiente civile a été évacuée vers la France en 2004) ou l'Asie centrale.

Hantavirus

La fièvre hémorragique avec syndrome rénal (FHSR) due à des hantavirus (Pumalaa, Dobrava) est à l'origine de cas sporadiques ou groupés dans les armées françaises. En avril 2005, 2 cas sont survenus en France dans la même unité, à l'issue d'un entraînement commando dans le Nord-est au cours d'une saison marquée par une recrudescence de cas. Plusieurs cas ont été déclarés dans les armées anglo-saxonnes en Bosnie-Herzégovine dans les années 1990. Entre 1992 et 1995, période de forte présence française dans ce pays, une surveillance clinique et sérologique active avait été instituée. Un seul cas clinique de FHSR a été diagnostiqué en Bosnie chez un soldat français ayant présenté une néphropathie aiguë nécessitant un rapatriement pour épuration extra-rénale.

... et un risque agressif qui ne peut être négligé

Ce risque de FHV correspond à l'emploi d'un agent pathogène comme arme biologique (arme B). Ce type d'armement est interdit par les conventions internationales auxquelles la France a souscrit, mais pas l'ensemble des nations. L'arme B, réputée plus facile à préparer que l'arme nucléaire (arme N) et équivalente aux armes chimiques (armes C), est considérée comme une menace que peut faire peser le faible (états ou groupes agressifs ne disposant pas de capacités industrielles de haute technologie) sur le fort (pays développés ayant accès aux armes N et dotés d'une stratégie de dissuasion). Malgré les conventions, l'emploi de l'arme B principalement contre des populations a été utilisé au cours du XX^e siècle. Notre pays doit donc rester vigilant et protéger ses forces et sa population par des plans de défense adéquats (défense B). La problématique des FHV pour les armées ne peut donc se réduire à la prévention et la prise en charge des cas résultant du risque naturel. Toute l'actualité du problème repose au contraire sur la préparation des forces et de leur Service de santé à faire face à

un risque agressif d'autant plus redouté qu'il est à ce jour difficile à évaluer.

Une réponse globale

La prise en compte du risque de FHV par les armées françaises s'inscrit dès lors dans une stratégie globale et coordonnée faites d'axes complémentaires.

Veille et surveillance

Elles sont coordonnées par les départements d'épidémiologie et santé publique. La surveillance épidémiologique dans les armées est réglementée et implique tous les médecins d'unité. Elle repose sur la déclaration hebdomadaire des maladies à déclaration obligatoire et d'un ensemble de maladies ou syndromes considérés comme prioritaires pour les armées. Cette liste inclut la fièvre jaune, la dengue, les FHV, ainsi que les fièvres d'origine indéterminée constatées sur les théâtres d'opération. Les critères de déclaration utilisés sont très spécifiques (confirmation virologique pour la fièvre jaune) ou au contraire très sensibles (fièvres d'origine indéterminée) lorsque le recours au laboratoire n'est pas possible. Afin d'améliorer cette stratégie, une procédure de déclaration « en temps réel » est en cours de développement. Chaque médecin projeté sur le terrain disposera à terme d'un outil informatique d'acquisition de données et d'une liaison satellitaire. Ce système permettra une analyse automatique produisant en permanence des courbes épidémiologiques avec analyse chronologique de seuil, une cartographie des cas combinée aux données météorologiques, un système d'alerte visuel et une présentation des clusters suspects. On pourra effectuer cette analyse pour tout symptôme enregistré ou syndrome (groupement de symptômes défini par l'utilisateur). Ce dispositif, expérimenté pour la surveillance des fièvres, participe à la surveillance de l'épidémie de dengue qui sévit en 2006 en Guyane [5]. En 2006 le système a permis d'alerter les autorités militaires devant la recrudescence des cas de fièvres avant que l'épidémie de dengue soit reconnue en milieu civil. Plusieurs cas graves ont ainsi été observés et déclarés chez les militaires mais aucun n'a pu être classé formellement comme dengue hémorragique ou dengue avec syndrome de choc car ces définitions de l'OMS comportent obligatoirement des résultats hématologiques qui ne sont pas recueillis dans un système qui privilégie la rapidité et donc la seule clinique. Le dispositif sera prochainement étendu à Djibouti.

Il ne suffit pas de surveiller les cas de FHV parmi les militaires français. Il faut aussi récolter des informations sanitaires issues de l'environnement dans lequel évoluent les troupes. Parfois la sécurité sanitaire des populations civiles est confiée aux armées (par exemple lors de la phase d'ouverture de camps de déplacés-réfugiés) ; dès lors le SSA met en œuvre un réel système de surveillance épidémiologique d'urgence au sein de cette population selon des standards communément prônés par l'OMS. Cette situation est souvent assez brève, l'OMS et les ONG prenant le relais des armées pour le soutien sanitaire des populations civiles. Faute de pouvoir mettre en œuvre une véritable surveillance épidémiologique des populations vivant en périphérie des

cantonnements, on doit se contenter de collecter et d'analyser toutes les données disponibles pendant la phase de déploiement, et de préférence avant celle-ci, pour évaluer au plus juste le risque de FHV. C'est le rôle de la veille sanitaire de défense [6] développée depuis 2001.

Détection d'une agression

La détection d'une éventuelle agression par des agents de FHV exige des outils applicables à l'environnement. En amont du diagnostic, la détection est sous la responsabilité du commandement des forces. Elle vise à alerter la communauté sur l'existence d'un danger d'exposition, avant qu'un diagnostic précis puisse être établi. On distingue trois phases : i) la détection d'alerte, qui analyse en continu l'air collecté ; ii) la détection de contrôle consistant en une recherche rapide d'antigènes spécifiques à l'aide de tests rapides (en cours de développement pour les agents des FHV) et iii) la détection de confirmation, permettant le typage des pathogènes, qui ne peut être effectué qu'en laboratoire de haute sécurité.

Diagnostic virologique

Celui-ci est d'autant plus difficile qu'il doit être précoce, que le niveau d'exigence est élevé du fait des implications juridiques internationales, que les agents des FHV sont nombreux et qu'on ne dispose pas de technique de diagnostic standardisée ni de trousse commercialisée pour la plupart d'entre eux. Ce diagnostic a un caractère urgent, eu égard au risque individuel et collectif représenté par plusieurs FHV. Des recherches sont en cours au Centre de recherche du service de santé des armées (CRSSA) et à l'Institut de médecine tropicale du service de santé des armées (IMTSSA) afin de développer des tests de diagnostic rapides pour certaines FHV. Des laboratoires mobiles sont dorénavant déployés sur les principaux théâtres d'opérations extérieures, mais le recours à des laboratoires spécialisés « de l'arrière » reste nécessaire en raison de la diversité des agents à rechercher, de la complexité de leur identification qui doit faire appel à des techniques combinées de sérologie, de biologie moléculaire et de culture virale, sans oublier la dangerosité de certains virus qui appartiennent à la classe 4 (Ebola, Marburg, Lassa, fièvres hémorragiques d'Amérique du Sud, FHCC). Le laboratoire de virologie tropicale de l'IMTSSA, laboratoire associé au CNR des arbovirus, isole et identifie des virus de classe 3 incluant les agents de FHV les plus répandus (fièvre jaune, dengue, FVR) et développe des techniques de diagnostic permettant de prendre en compte un nombre croissant d'agents [2,7]. Lorsqu'un virus de classe 4 est soupçonné, les prélèvements sont systématiquement adressés au laboratoire P4 de Lyon, suivant une procédure convenue.

Protection

La protection des militaires dépend plus spécifiquement du commandement. En cas d'alerte, les mesures de protection des militaires reposent sur la définition de zones d'exclusion, le port de masques et de tenues vestimentaires de protection dont l'efficacité est en constante amélioration mais dont la

durée d'emploi est limitée à quelques heures [1] car le port peut s'avérer pénible en conditions opérationnelles.

Décontamination

Elle s'adresse aux personnes, symptomatiques ou non, exposées à une contamination naturelle ou intentionnelle. L'objectif est d'éliminer la contamination externe du corps et des vêtements pour empêcher une ré-aérosolisation et une dissémination secondaire, par le déshabillage par du personnel protégé, le shampoing au savon doux et la douche à l'eau et au savon sans frotter. Cette procédure élimine 99,9 % des organismes qui étaient présents sur la peau et les vêtements. Si la contamination est confirmée, les vêtements sont ensuite incinérés. Devant un cas déclaré, elle concerne aussi les matériels contaminés au contact du malade ou de ses excréments. Elle peut s'appliquer dans des contextes très différents du poste de secours isolé à l'hôpital métropolitain.

Prise en charge de tous les cas de fièvre dans les zones à risque élevé de FHV

Elle est faite par le médecin généraliste selon des procédures particulières [4]. Chaque patient est alors isolé dès le poste de secours. Les contacts avec le personnel soignant sont réduits au minimum et protégés. L'évacuation vers une formation sanitaire de campagne et la prise en charge hospitalière sont effectuées dans un isolement maximal compte tenu des possibilités logistiques locales. La mise en œuvre pratique de ces mesures a été utilisée avec succès au Kosovo en 2001, aucun cas de transmission nosocomiale n'ayant été déploré au sein des formations sanitaires de campagne [8].

L'évacuation aérienne vers un hôpital de métropole fera l'objet de procédures précises pouvant utiliser les nouveaux « Caissons médicalisés pour transport de patient » dont disposent les armées. En France les hôpitaux d'instruction des armées disposent ou disposeront dans un proche avenir de chambres d'isolement à pression négative.

Recherche

La recherche est sans aucun doute l'aspect le plus important de la problématique des FHV dans les armées. Un seul vaccin est disponible (amaril). La mise à disposition d'un vaccin efficace contre la dengue est retardée. Des candidats vaccins ont été développés sans suite pratique ni mise en production outre-Atlantique. Les antiviraux disponibles sont sans effet, à l'exception de la ribavirine, active sur la fièvre de Lassa et selon certains auteurs sur la FHCC si elle est administrée précocement. La diversité des agents de FHV, leur aptitude à évoluer par mutation spontanée ou induite, font orienter les recherches effectuées dans le SSA vers l'identification de cibles thérapeutiques communes aux virus des FHV et la mise au point de molécules antivirales à spectre large afin de pouvoir faire face à la survenue de cas dont l'agent causal est a priori inconnu.

Conclusion

Les FHV constituent un risque ancien, actuel et permanent pour les armées françaises. Le risque naturel génère chaque année quelques rares cas de véritables viroses à expression hémorragique. Mais la possibilité d'agression massive contre nos forces au moyen d'un agent de FHV constitue toute l'actualité du problème et nécessite la mise en œuvre d'importants moyens de recherches. A côté du pro-

blème de la protection de la population et du territoire national contre le risque bioterroriste qui incombe en premier aux professionnels civils de la santé, les armées et leur SSA doivent prévoir et prévenir un risque d'agression délibérée sur nos forces lorsqu'elles se trouvent déployées sur le terrain, à l'étranger, loin de leur base et de leur réseau hospitalier. C'est le domaine plus vaste de la guerre biologique qui ne doit pas être confondu et ramené au seul bioterrorisme.

Références

- [1] Buisson Y, Cavallo JD, Kowalski JJ, Renaudeau C, Treguier JY. Les risques NRBC. Savoir pour agir. 2004, Xavier Montauban Ed., Montrouge, 300 p.
- [2] Durand JP, Bouloy M, Richecoeur L, Peyrefitte C, Tolou H. Rift Valley Fever Virus infection among French troops in Chad. *Emerg. Infect. Dis.* 2003; 9:751-2.
- [3] Josse R, Decam C, Granier H, Ait-Ameur M, Meissner G, Bonnet P, Todesco A, Boutin JP. Réactivité du service de santé en Opex face à l'émergence d'une épidémie de Fièvre Hémorragique virale Crimée-Congo (Kosovo 2001). *Méd. Armées.* 2002; 30:155-60.
- [4] Boutin JP, Morand C, Desrame J, Corbeille R. Réalisation d'une zone d'isolement des malades fébriles dans un groupe médico-chirurgical en opération extérieure (Kosovo - 2001). *Méd. Armées.* 2002; 30:151-4.
- [5] Chaudet H, Meynard JB, Texier G, Tournebise O, Pellegrin L, Queyriaux B, Boutin JP. Distributed and mobile collaboration for real time epidemiological surveillance during forces deployment. In: Rolf Engelbrecht, Antoine Geissbuhler, Christian Lovis, Georges Mihalas (Eds), *Connecting Medical Informatics and Bio-Informatics. Proceedings of MIE2005.* Amsterdam, Netherlands: IOS Press, 2005:983-88.
- [6] Boutin JP, Ribiere O, Van Cuyck H, Malosse D. Pour une veille sanitaire de défense. *Méd. Armées.* 2004; 32:366-72.
- [7] Durand JP, Vallée L, De Pina JJ, H. Tolou H. Isolation of a dengue type 1 virus from a human case in West Africa. *Emerg. Infect. Dis.*, 2000; 6:83-4.
- [8] Lalogue V, Delfargueil F, Dutilh JP. Lutte contre les tiques dans un contexte d'épidémie de fièvre hémorragique Crimée-Congo, au cours de l'opération Morines (Kosovo) *Méd. Armées.* 2002; 30:161-5.

Prise en charge d'un cas suspect de FHV à bord d'un navire au large de la Guyane française

François Mansotte (francois.mansotte@sante.gouv.fr)¹, Françoise Ravachol¹, Jacques Morvan², Gérald Egmann³, Félix Djossou³, Evelyne Durquety², Véréline Alcide³, Véronique Gilles¹

1 / Direction de la santé et du développement social, Cayenne, Guyane française 2 / Institut Pasteur de la Guyane, Cayenne, Guyane française 3 / Centre hospitalier Andrée Rosemon, Cayenne, Guyane française

Résumé / Abstract

Suite à la demande d'assistance d'un cargo chypriote croisant au large de la Guyane, des prélèvements et examens médicaux ont été réalisés sur un mort d'une fièvre compliquée d'un coma et sur l'équipage. L'intervention médicale à bord s'est réalisée en respectant des procédures et utilisant des protections individuelles adaptées au risque. Les analyses réalisées par le laboratoire P4 de l'Institut Pasteur à Lyon et le laboratoire P3 de l'Institut Pasteur de Cayenne ont permis d'éliminer le diagnostic de virus de FHV et ont identifié *Plasmodium falciparum* comme étant la cause du décès. Cette expérience permet de mieux appréhender les difficultés d'intervention face à une suspicion de FHV et confirme l'intérêt de développer un protocole de prise en charge des cas suspects sur un navire ou parmi des personnes revenant de séjours en forêt amazonienne profonde.

Mots clés / Key words

Guyane française, FHV, paludisme / French Guiana, VHF, malaria

Risk management and investigation of a suspected VHF death on board a cargo cruising off the coast of French Guiana

As a Cypriot cargo liner was cruising off French Guiana coast and required emergency assistance, sampling and medical investigations were carried out on a man who died from a fever with coma complications, and on the crew. Medical response was performed aboard according to standard procedures with the use of individual protective suits adapted to health hazards. Analyses were made in biosafety level 4 laboratory (Institut Pasteur, Lyon, France) and biosafety level 3 laboratory (Institut Pasteur, Cayenne, French Guiana) and eliminated a diagnosis of VHF virus; *Plasmodium falciparum* was evidenced as the death cause. This experience allowed a better understanding of difficulties in responding to VHF suspicion and confirmed interest in developing a caring protocol for suspects aboard ships or among people coming back from deep Amazonian forest.