Transport aérien de patients hautement contagieux : principes et moyens

S. Madec[a], É. Valade[b,c]

a 2e Centre médical des armées de Versailles, base des loges, avenue du Président Kennedy – 78129 Vélizy-Villacoublay.
b Département de Biologie des Agents Transmissibles, Unité de Bactériologie/UMR-MD1, CNR Charbon, Institut de recherche biomédicale des armées, BP 73 – 91223 Brétigny sur Orge.
c École du Val-de-Grâce, 1 place Alphonse Laveran, – 75230 Paris Cedex 05.

Résumé

Le transport aérien de patients hautement contagieux est un défi humain et technique, à la croisée de problématiques médicales, aéronautiques, réglementaires internationales et parfois éthiques. Les grands principes sont bien connus en matière de confinement et de biosécurité. Dans le cadre de la maladie à virus Ebola, le point de départ a été la déclaration de la directrice générale de l'Organisation mondiale de la santé le 8 août 2014 définissant l'épidémie en Afrique de l'Ouest comme une urgence de santé publique de portée internationale et enjoignant les pays occidentaux à être capables de rapatrier leurs ressortissants. Le travail initié reste à ce jour inachevé, le système de confinement industrialisé restant au stade de prototype et le projet de remplacement du caisson de transport pour l'entrée et la sortie n'ayant pas encore abouti. Il existe par ailleurs de nombreuses autres solutions techniques développées en Europe et aux États-Unis qui illustrent les deux grandes approches possibles avec des systèmes souples ou rigides. La permanence de la menace biologique illustrée par les récentes épidémies à Corona Virus nécessite de disposer de cette capacité.

Mots-clés : Biosécurité Confinement. Ebola. Évacuation médicale (MEDEVAC) aérienne.

Abstract

MEDICAL AIR TRANSPORT OF HIGHLY CONTAGIOUS PATIENTS: PRINCIPLES AND MEANS.

Air transport of highly contagious patients is a real human and technical challenge because of its many aspects: medical, aeronautical, legal and sometimes ethical. The main principles are now well-known particularly for the definition of the containment devices and biosecurity domain. On August 8th 2014, WHO decided to proclaim a public health international emergency after the beginning of the virus Ebola disease epidemic. One of the recommendations was that Western countries should be able to repatriate their national people. The development of the containment device is not completed to this day. A lot of devices exist in Europe and the USA, illustrating the two main approaches. Unfortunately, biological threats are still present, and for a few years, we have had to face many examples (coronavirus, the plague). Thus we should be able to rely on efficient air transport.

Keywords: Biosafety. Containment devices. Ebola. Medical air transport.

Introduction

Le transport aérien de patients hautement contagieux est un défi humain et technique, à la croisée de problématiques médicales, aéronautiques, réglementaires internationales et même parfois éthiques.

S. MADEC, médecin en chef, praticien confirmé. É. VALADE, médecin en chef, professeur agrégé du Val-de-Grâce.

Correspondance : Monsieur le médecin en chef S. MADEC, 2e Centre médical des armées de Versailles, base des loges, avenue du Président Kennedy – 78129 Vélizy-Villacoublay.

E-mail : samuel.madec@gmail.com

Point épidémiologique actuel : les maladies émergentes, un risque permanent

Au cours des quinze dernières années, l'OMS a lancé de multiples alertes concernant :

– des maladies émergentes telles le syndrome respiratoire aigu sévère (SRAS) ou le syndrome respiratoire du Moyen-Orient (MERS, *Middle East respiratory syndrome*) ;

– des épidémies, la plus retentissante étant à ce jour provoquée par la maladie à virus Ebola.

Durant l'année 2003 et début 2004, une épidémie de coronavirus du SRAS (SRAS-CoV) touche, essentiellement en Chine et en Asie du Sud (cas

sporadiques américains et européens), plusieurs milliers de patients avec une mortalité médiane de 15 % pouvant aller jusqu'à 50 % en fonction de l'âge et des comorbidités associées.

La pandémie de grippe A H1N1 en 2009 ou les multiples résurgences de la grippe aviaire à H5N1, notamment en Asie, amènent à s'interroger sur la survenue éventuelle d'épidémies ou de pandémies grippales à virus influenza plus agressifs.

En 2011 et en février 2017, une épidémie de coronavirus du MERS (MERS-CoV) touche plus de 2 100 patients avec une mortalité de 35 %. Son point de départ est l'Arabie Saoudite, mais elle concerne 27 pays au total à ce jour (1).

L'épidémie de maladie à virus Ebola en 2014 et 2015 est la plus retentissante par son ampleur avec presque 27 000 cas recensés au Liberia, en Guinée et en Sierra Leone et une mortalité de l'ordre de 42 %.

Enfin plus récemment, fin 2017, une épidémie de peste à Madagascar, maladie endémique de ce pays, a concerné 2 400 patients avec une mortalité de 9 %.

Ces épisodes épidémiques ou pandémiques revêtent des caractéristiques épidémiologiques très différentes notamment par la nature des agents infectieux impliqués. Les modes de transmission sont divers, souvent multiples. Les tableaux cliniques initiaux sont souvent peu spécifiques, à type de fièvre isolée ou de symptômes respiratoires banals. Au début d'une épidémie, particulièrement si l'agent infectieux n'est pas encore identifié ou si le profil épidémiologique pour un germe identifié laisse présager par son caractère inhabituel un nouveau mode de contamination, le défi de proposer une prise en charge médicale sûre en termes de biosécurité s'impose au service, en particulier lorsqu'un transport aérien médicalisé est prescrit.

Transport aérien des patients hautement contagieux

Le transport aérien de patients hautement contagieux et/ou présentant une pathologie infectieuse hautement létale obéit à de grands principes. Constituant un facteur potentiel de dissémination transfrontalière d'une épidémie, il doit être réalisé dans un cadre strict. Le transport s'impose ainsi pour différentes raisons : système de soin local dépassé, ressortissant étranger pouvant bénéficier d'une réanimation dans son pays natal, raisons dogmatiques et/ou médiatico-politiques.

Le patient hautement contagieux doit être placé dans un système de confinement adapté au mode de contamination. Les exemples d'épidémies récentes montrent que les modes de contamination peuvent être multiples, associant par exemple dans le cas de la peste une contamination préférentielle par contact direct, mais également par voie aérienne ou aérosols. À la phase initiale d'une maladie émergente, le mode de contamination peut tout à fait être indéterminé ou imprécis.

Le confinement devra se caractériser par l'étanchéité la plus parfaite possible et disposer d'une ventilation en pression négative et filtrée. En effet, un système garantissant une protection aérienne par voie aérosol, la plus contraignante techniquement, pourra s'adapter à un mode de contamination moins exigeant. Il est toutefois crucial d'adapter les règles de biosécurité en fonction de l'évaluation des risques, dès lors qu'ils sont déterminés, afin d'éviter une surenchère biosécuritaire délétère, voire dangereuse.

Enfin, l'altitude et donc l'hypobarie qui la définit favorise en théorie le déplacement de micro gouttelettes liquidiennes, appelées gouttelettes de Pflügge, qui constituent un mode de contamination, comme dans le cas de l'épidémie à Ebola.

Ce dispositif de confinement doit par ailleurs permettre la réalisation de soins jusqu'à un certain niveau de réanimation, l'entrée et la sortie de matériel médical ou tout simplement de nursing et la gestion sécurisée des Déchets d'activités de soins à risques infectieux (DASRI).

Largement déployé à l'hôpital, un tel dispositif de confinement est complexe à mettre en œuvre avec les contraintes de la composante aéronautique.

En effet, les modifications des caractéristiques atmosphériques de la cabine en vol ainsi que les procédures de sécurité définissent des qualités structurelles du système de confinement plus contraignantes. De plus, il doit exister une parfaite adaptation entre le dispositif de confinement utilisé et l'aéronef qui le transporte. Enfin, il ne faut pas négliger les structures aéroportuaires d'accueil au départ et surtout à l'arrivée dans leurs capacités à fournir du matériel tel un système de passerelles ou une plate-forme d'embarquement mobile (HELP) et à organiser d'une manière générale un tel accueil (zone dédiée, personnel connaissant les procédures, confidentialité et sécurité d'une manière générale…).

Le prisme médico-aéronautique ne suffit pas pour aborder de telles considérations. En effet, l'approche par la biosécurité doit présider à l'ensemble de la démarche, de la conception jusqu'à la réalisation de telles missions. Cette approche englobe plusieurs aspects qui associent l'information au sens large, notamment celle du personnel impliqué, la formation des équipes médicales et paramédicales et de tous les intervenants, la création d'un zonage clair de biosécurité et enfin la rédaction de procédures spécifiques.

D'une manière générale, il existe deux grandes approches dans la conception de moyens de confinements. Les dispositifs développés peuvent être soit rigides, de types caissons individuels ou containers plus imposants, soit souples de types caissons ou tentes.

Ces deux types de confinement ont chacun leurs avantages et inconvénients. Les dispositifs rigides ont une résistance aux chocs plus importante lors des manipulations. L'apparition de microfissures peut cependant parfois passer inaperçue. Les réparations sommaires sont en outre plus difficiles. Les dispositifs rigides sont supposés théoriquement supporter des décompressions explosives à l'inverse des systèmes de confinement souples, quelle que soit leur taille. Cette spécificité technique reste toutefois difficile à évaluer et le risque de transformer des morceaux rigides en agents

vulnérants pour l'équipage et l'aéronef dans une situation d'urgence aéronautique absolue amène à s'interroger. Enfin, les systèmes rigides sont indéniablement plus lourds et posent des problèmes de manutention ou de chargement tout en diminuant le rayon d'action de l'aéronef en particulier dans les régions tropicales.

L'ensemble de ces réflexions explique certainement le nombre plus important de systèmes souples sur le marché.

Aspects réglementaires

Le règlement sanitaire international dont la dernière version a été adoptée le 23/5/2005 par la 58e Assemblée mondiale de la santé (AMS) est entré en vigueur le 15/6/2007. Il traite de la capacité à « prévenir la propagation internationale des maladies, à s'en protéger, à la maîtriser et à y réagir par une action de santé publique proportionnée et limitée aux risques qu'elle présente pour la santé publique, en évitant de créer des entraves inutiles au trafic et au commerce internationaux » (2). Ce règlement n'empêche toutefois pas explicitement le transport de patients hautement contagieux. Lors de la dernière flambée épidémique de maladie à virus Ebola en Afrique de l'Ouest, le fait que les pays occidentaux soient capables de transporter leurs ressortissants contaminés et/ou malades constituait d'ailleurs une des recommandations faites dans le cadre de l'urgence de santé publique de portée internationale.

L'entrée en France de tels patients obéit toutefois à la nécessaire autorisation des autorités sanitaires.

Dans le cadre plus large du rapatriement médical de militaires français voire de ressortissants par les vols militaires, un certificat de non-contagion est traditionnellement exigé. Il n'a évidemment pas lieu d'être dans le cadre des transports médicalisés des patients hautement contagieux dans un tel contexte.

À noter que les vols dédiés de rapatriements médicalisés sont identifiés comme tels. Un vol provenant d'une zone d'épidémie peut par conséquent se voir refuser un survol ou une escale.

Expérience d'Ebola et capacités du SSA

La nécessité de disposer d'une capacité de transport aérien des patients atteints de la maladie à virus Ebola s'est imposée à la suite des recommandations de l'OMS dans le cadre de l'urgence de santé publique de portée internationale déclarée le 8 août 2014. Bien que n'ayant pas fait l'objet d'un développement satisfaisant, cette capacité était prévue initialement grâce à la flotte de Falcon à usage gouvernemental.

La réflexion a porté dans un premier temps sur le dispositif de confinement et sur le ou les aéronefs susceptibles de l'accueillir. Le choix de la plateforme aéronautique d'accueil, la base aérienne de Villacoublay, s'est imposé par la facilité de rejoindre l'Hôpital d'instruction des armées (HIA) Bégin recevant les patients ainsi que par sa capacité à assurer la protection et la discrétion nécessaires.

Idéalement, le transport de patients hautement contagieux nécessite un dispositif correspondant aux caractéristiques citées ci-dessus, notamment dans le cas d'un mode de contamination par voie aérienne aérosol.

Malgré l'absence d'arguments biologique et épidémiologique d'un tel mode de contamination dans le cas du virus Ebola, le rôle inconnu et théorique prêté aux gouttelettes de Pflügge et la volonté de travailler avec un système polyvalent explique le choix du SSA d'un mode de confinement reposant sur un système aux caractéristiques les plus exigeantes.

En l'absence d'un système existant sur le marché et compte tenu de l'urgence de la situation, le travail sur le confinement a consisté dans un premier temps à la remise en service du Caisson de transport en milieu protégé (CTMP) (fig. 1) développé dix ans auparavant par le SSA. Ce caisson et sa dépendance accueillant le Matériel médical électrique (MEDRACK) est un système rigide.

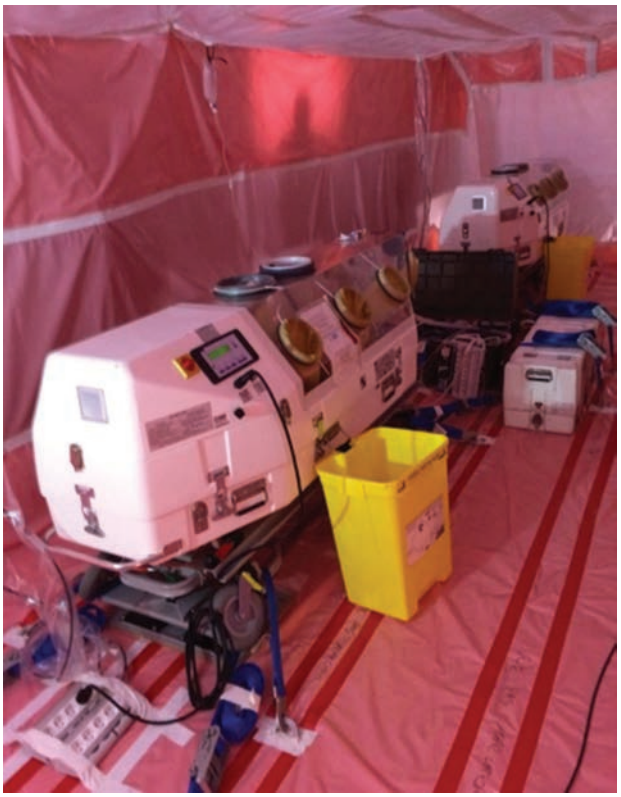


Figure 1. Caisson de transport en milieu protégé (CTMP). Madec®.

Il présente des contraintes bien identifiées notamment en termes :

– d'étanchéité, à cause du système d'entrée-sortie de matériel inefficient et source de rupture de confinement ;

– de résistance aux vibrations ;

– d'ambiance thermique ;

– d'ergonomie et de ventilation, la dispensation d'oxygène au patient ne pouvant excéder 9-10L sous peine d'atteindre le seuil explosif.

Une équipe de développement associant le Centre d'expertise aérienne militaire (CEAM CE SN-NRBC), l'Institut de recherche biomédicale des armées (IRBA) dont l'équipe résidente de médecine aéronautique opérationnelle (ERMAO) et l'antenne médicale de Villacoublay ont cherché dans un second temps à apporter une solution permettant d'assurer un confinement optimal pour le transport de patients contaminés par Ebola. La confection d'une « seconde peau » sous forme d'enceinte ou « chapelle » a permis de pallier le risque de rupture de confinement lié aux insuffisances du CTMP. Confectionnée en vinyle résistant au feu, elle a pour avantage d'être fixée aux structures de l'avion. Sa tenue en vol a été testée lors d'expérimentations menées sur différents aéronefs.

Cette enveloppe permet :

– de définir des zones de travail conformément aux exigences de biosécurité (zonage vert-orange-rouge) avec notamment un sas d'entrée-sortie ;

– de simplifier la procédure de désinfection de l'aéronef puisque pouvant être repliée sur elle-même selon une procédure bien codifiée elle peut être éliminée par la filière DASRI ;

– de pallier éventuellement la nécessité médicale d'ouvrir le CTMP en cas d'urgence vitale nécessitant la réalisation de gestes de réanimation.

Le choix du ou des aéronefs a fait également d'une réflexion menée conjointement avec l'armée de l'Air. Il est en toute logique orienté par les considérations médico-aéronautiques inhérentes à ce type de transport.

En effet, il n'est pas concevable d'envisager le transport aérien médicalisé sans fournir l'énergie suffisante pour le matériel médical ou sans emporter l'oxygène nécessaire et suffisant pour le transport des patients les plus graves ou susceptibles de décompenser durant le vol.

Dans le contexte du transport de patients hautement contagieux, l'encombrement du dispositif de confinement et la nécessité de créer un zonage permettant de sacraliser la zone de soins sont des contraintes supplémentaires à prendre en compte. Il faut donc une soute :

– facilement accessible, permettant un chargement et un déchargement aisé ;

– suffisamment vaste pour organiser un zonage pour un ou deux caissons ainsi que pour le matériel médical ;

– permettant enfin la fourniture d'énergie pour une puissance nécessaire et suffisante pour l'ensemble du matériel électrique.

Il est également souhaitable, voire nécessaire, que le vol de retour se fasse sans escale le plus rapidement possible compte tenu des contraintes imposées par ce vol au patient, ainsi qu'à l'équipe de convoyage.

Les aéronefs tactiques (CASA CN 235, C160, C130, A400M) ont été privilégiés. Les qualités stratégiques de l'A400M permettent à ce vecteur de répondre à l'ensemble des critères de qualité pour de telles missions.

Les aéronefs de transport stratégiques, à usage gouvernemental classiquement utilisés pour les évacuations médicales (MEDEVAC) stratégiques par voie aérienne individuelle ou A310, A340, A330 MRTT posent plus de problèmes en termes d'adaptation capacitaire même si leur utilisation peut être envisagée dans un contexte et avec des moyens différents.

Les impératifs de biosécurité ont naturellement présidé à l'ensemble des dispositifs développés en définissant par ailleurs les procédures d'entrée-sortie du patient, en interconnexion avec les boucles d'amont et surtout d'aval qui se déroulent sur le territoire national indemne de cette maladie. L'ergonomie de la zone de travail en zone confinée a également fait l'objet d'un travail procédural pour la définition et la disposition du matériel médical ainsi que la prise en charge médicale des patients symptomatiques.

Cette dernière notion est à l'origine d'un intense débat, qui n'est pas encore tranché. Elle relève pourtant de considérations à la fois techniques, liées au CTMP, médicales en lien d'une part avec la typologie des patients potentiellement transportés et d'autre part avec les résultats d'une réanimation raisonnée et enfin humaine.

En effet, techniquement l'ergonomie et l'espace intérieur restreint du CTMP ne permettent pas de disposer en son sein du matériel nécessaire à la prise en charge d'une urgence vitale. De plus, à la suite d'expérimentations menées en vol, l'apport en O_2 dans le CTMP ne peut pas dépasser 9 à 10l/min sous peine d'atteindre rapidement le seuil explosif de 25 %.

Médicalement, la présentation clinique de la maladie à virus Ebola est très variable et dépendante du stade de la maladie. La typologie des patients à transporter permet de distinguer :

– le tableau paucisymptomatique associant des signes aspécifiques (fièvre, myalgies, céphalées…) sans signes de gravité ;

– le tableau gravissime de défaillance multiviscérale ;

– un tableau intermédiaire associant des signes digestifs plus ou moins marqués sans signe de gravité.

Cette classification se retrouve dans la littérature (3). À défaut de grandes études permettant notamment de démontrer l'efficacité d'une réanimation intensive dont les risques pour les soignants ne sont pas négligeables (4), les soins à apporter aux malades posent encore des questions éthiques. Le cas pris en charge à Franckfurt décrit par Wolf T et al. (5) et Vogl TJ et al, (6) ayant présenté un tableau sévère avec de multiples défaillances d'organes plaide en faveur d'une réanimation de haut niveau puisque ce patient a bénéficié d'une ventilation mécanique et d'une dialyse.

En conséquence, dans le cadre du transport aérien il est important d'une part de réfléchir au niveau de prise en charge médicale avant le vol et d'autre part à la prise en charge des défaillances potentielles lors du vol.

Il nous semble raisonnable d'envisager avant ou pendant le vol :

– la mise en place d'une voie centrale pour assurer un remplissage optimisé ;

– la mise en route d'amines pour lutter contre l'état de choc ;

– la réalisation d'une intubation orotrachéale pour assurer une ventilation mécanique.

– La mise en œuvre d'une réanimation raisonnée, respectant strictement les mesures de protection des soignants, nous paraît la meilleure alternative sous l'angle éthique.

Une réflexion a également été menée concernant l'organisation du travail et l'aménagement de la soute. Ce travail a permis de définir la composition idéale de l'équipe médicotechnique constituée de deux médecins, de deux infirmiers diplômés d'état (IDE) dont un infirmier convoyeur de l'armée de l'Air (ICvAA), d'un chercheur de l'IRBA et de deux personnes du CEAM-CE NRBC assurant la sécurité biologique. En fonction de l'état du patient, un ou deux personnels de soins sont présents en permanence dans l'enceinte de confinement afin d'assurer les soins nécessaires et la surveillance continue.

Le temps de travail avec port des équipements de protection individuelle (EPI) ne doit pas excéder deux heures compte tenu de la durée de la mission et des contraintes inhérentes au port de ces équipements.

Concernant le matériel médical, un lot de transport a été constitué, composé de kits (sondage…), de bouteilles d'oxygène en quantité suffisante et de matériel électrique (surveillance multiparamétrique, aspirateur de mucosités, respirateur, PSE, défibrillateur). Le MEDRACK, devant accueillir les matériels électriques, a été supprimé pour des raisons ergonomiques car gênait l'accès à la tête du patient. Seuls les kits de prise en charge d'une urgence vitale et une bouteille d'O_2 sont présents dans l'enceinte de confinement. Le reste du matériel est introduit dans l'enceinte en fonction des exigences de la situation clinique.

L'ensemble des déchets de soins à risques infectieux est conditionné dans l'enceinte selon les recommandations et reste stocké en son sein jusqu'au bio nettoyage à l'issue de la mission.

Prospective et moyens existants

Nous disposons actuellement d'une capacité de transport de patients Ebola paucisymptomatiques dans différents types d'aéronefs permettant d'assurer la biosécurité de l'ensemble des intervenants.

De nombreux problèmes restent toutefois à résoudre si nous souhaitons disposer un jour d'une capacité de transport par voie aérienne, réalisé en toute sécurité biologique, de patients hautement contagieux atteints de la maladie à virus Ebola et nécessitant éventuellement une réanimation.

La nécessité d'améliorer notre capacité a conduit à développer un prototype correspondant aux exigences ergonomiques, aux contraintes médico-aéronautiques et de sécurité biologique : PEGASE (protection évolutive gonflable pour aéronefs sanitaires d'évacuation) (fig. 2, 3). Il s'agit de structures gonflables, modulaires en dépression. Fabriquées par un industriel, elles peuvent être facilement déployées et décontaminées. Ces structures pourraient remplacer dans un premier temps les « chapelles » fabriquées par le CEAM. Un prototype a été monté le 15 novembre 2016 dans un A400M sur la base aérienne de Mont-de-Marsan. La structure PEGASE nécessite une dérogation pour une utilisation opérationnelle dans les aéronefs de l'Armée de l'air. De plus, l'achat d'un caisson existant ou à concevoir doit permettre l'entrée et la sortie du patient.





Figure 2 et 3. PEGASE dans A400M. Madec®.

Indépendamment de cette structure, un programme d'armement est en cours afin de permettre l'acquisition d'une capacité de transport aérien de patients hautement contagieux, quel que soit le mode de transmission.

Un certain nombre de dispositifs ont été élaborés en Europe et aux États-Unis depuis de nombreuses années. Schilling et al décrivent trois systèmes européens qui se caractérisent par des approches radicalement différentes (7).

En Allemagne depuis 2007 un système de container étanche, ventilé en pression négative et filtré, est asservi à un camion Daimler Chrysler AXOR 1823. Sa capacité aérotransportable n'est pas précisée et le temps de travail en son sein est limité à 4h compte tenu de la pénibilité du travail sous EPI.

En Suède, il existe deux ambulances dédiées également étanches, ventilées en pression négative et filtrées. Leur transport est prévu en soute de C130 avec une fourniture d'énergie et d'oxygène de secours. Elles sont asservies par ailleurs en soute à un sas également ventilé en pression négative et filtré qui permet l'entrée et la sortie du personnel notamment pour les vols de plus de 4h mais également pour des questions de pénibilité du travail en EPI.

En Italie, deux types de caissons étanches, ventilés en pression négative et filtrés, interconnectables, sont utilisés. L'un est destiné à une ambulance, l'autre au transport aérien sur C130.

Les danois ont mis au point un container filtré, ventilé en pression négative et étanche permettant le transport de deux patients allongés. Les patients valides entrent équipés de scaphandres et les autres dans des caissons type Isoark®, souples. Ce container est asservi au C130, qui le transporte, en matière d'énergie et d'oxygène de secours.

Enfin, la société Phoenix Air®, ayant réalisé une douzaine de MEDEVAC de patients atteints par la maladie à virus Ebola, dispose d'un système de tente étanche ventilée en pression négative et filtrée (fig. 4).



Figure 4. Caisson de la société Phoenix Air. Madec®.

Régulation médicale

Le transport aérien de patients hautement contagieux doit être une prescription médicale raisonnée au regard de l'ensemble des contraintes qu'il représente.

L'expérience récente de l'épidémie de maladie à virus Ebola a mis en exergue la difficulté de prise de décisions pour ces patients compte tenu de la dégradation parfois rapide de leur état, 5 jours en moyenne, pouvant contre-indiquer le transport. Il est naturellement plus facile de transporter des patients paucisymptomatiques tout en gardant la possibilité de débuter une réanimation raisonnée si besoin durant le vol en cas d'aggravation.

Dans le cas de l'épidémie de peste à Madagascar, pour les sujets contact et surtout dans le cas de peste pulmonaire il est préférable de débuter une antibiothérapie adaptée et d'en évaluer l'efficacité à distance d'au moins 72h avant d'envisager un transport aérien médicalisé. Ceci permet soit de transporter un patient stable et non contaminant par voie aérienne aérosol, soit un patient de réanimation intubé ventilé qui pose moins de problèmes sur le plan de la biosécurité.

Conclusion

Le transport par voie aérienne de patients hautement contagieux pose de nombreux problèmes notamment techniques dont certains ne sont toujours pas résolus. Les axes d'amélioration sont connus, en particulier la nécessité de disposer d'un caisson plus performant ainsi que d'un dispositif aérotransportable. Ils doivent faire l'objet de décisions stratégiques à la fois de l'armée de l'Air et du Service de santé des armées sous peine de défaut capacitaire lors de la prochaine épidémie, quelle que soit sa caractéristique.

Une Fiche d'expression de besoins (FEB) a été rédigée en ce sens par le bureau NRBC de la division opérations de la DCSSA à destination de la DGA permettant à terme d'équiper l'ensemble des armées en moyens de transport individuels et collectifs assurant la sécurité des équipages, des intervenants et de l'environnement.

Les auteurs déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêts concernant les données présentées dans cet article.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Al-Tawfiq JA, Zumala A, Memish ZA. Travel implications of emerging coronaviruses : SARS and MERS-CoV. Travel Med Infect Dis. 2014;12(5):422-8.
2. Règlement sanitaire international (2005) adopté par la cinquante-huitième Assemblée mondiale de la santé le 23 mai 2005. Lien : http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/246187/1/9789242580495-fre.pdf.
3. Rees PS, Lamb LE, Nicholson-Roberts TC, Ardley CN, Bailey MS, Hinsley DE, et al. Safety and feasibility of a strategy of early central venous catheter insertion in a deployed UK military Ebola virus disease treatment unit. Intensive Care Med. 2015;41(5):735-43.
4. West TE, von Saint Andre-von Arnim A. Clinical presentation and management of severe Ebola virus disease. Ann Am Thorac Soc. 2014;11(9):1341-50.
5. Wolf T, Kann G, Becker S, Stephan C, Brodt HR, de Leuw P, et al. Severe Ebola virus disease with vascular leakage and multiorgan failure: treatment of a patient in intensive care. Lancet. 2015;385(9976):1428-35.
6. Vogl TJ, Martin S, Brodt HR, Keppler O, Zacharowski K, Wolf T. The Frankfurt Ebola patient. Rofo. 2015;187(9):771-6.
7. Schilling S, Follin P, Jarhall B, Tegnell A, Lastilla M, Bannister B. European concepts for the domestic transport of highly infectious patients. Clin Microbiol Infect. 2009;15:727-33.