

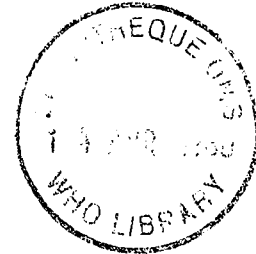


ATELIER DE FORMATION SUR LA SURVEILLANCE DU MONKEYPOX ET DES FIEVRES HEMORRAGIQUES

Brazzaville, 28 avril-3 mai 1980

MESURES DE SECURITE BIOLOGIQUE

Vinson R. Oviatt<sup>1</sup>



I. INTRODUCTION

Les techniques de sécurité biologique exposées ici reposent sur l'expérience acquise au laboratoire et sur le terrain lors de l'étude et du traitement de maladies infectieuses dangereuses parmi lesquelles les fièvres hémorragiques. Ces maladies se transmettent d'individu à individu bien qu'elles ne soient pas aussi contagieuses que l'on a bien voulu le dire à l'origine. On ne connaît pas encore le mode exact de transmission de tous ces agents pathogènes. Tout contact étroit avec les malades ainsi qu'avec leurs sécrétions et leur sang doit néanmoins être considéré comme dangereux. Il faut également veiller à éviter la transmission par les égratignures et piqûres de la peau (inoculation) ou l'inhalation d'aérosols.

L'essentiel est d'établir à l'avance un plan d'intervention d'urgence et d'acquisition ou d'improvisation du matériel nécessaire qui puisse être déclenché lorsque se produit un cas suspect ou une poussée d'une maladie infectieuse dangereuse (annexe 1).

II. MESURES CONCERNANT LES MALADES

1. Considérations préliminaires

Les mesures à prendre dépendent pour une part de l'endroit où se trouve le malade lorsque le diagnostic est posé. Dès que le diagnostic de monkeypox, d'infection à virus Marburg ou Ebola, de fièvre de Lassa ou de toute autre maladie infectieuse dangereuse est suspecté, le malade doit être isolé pour prévenir l'infection secondaire. Toute personne appelée à s'occuper de cas de monkeypox doit avoir été vaccinée ou revaccinée avec résultat positif, moins de trois ans auparavant.

Des techniques intelligentes de stricts soins infirmiers utilisant le matériel, les vêtements et les fournitures disponibles doivent être instituées dès qu'est suspecté un cas d'infection à virus Marburg ou Ebola, de fièvre de Lassa ou de toute autre maladie dangereuse. L'idéal serait de placer immédiatement le malade dans une unité spéciale d'isolement comme l'isolateur "Vickers" qui est spécialement conçu pour empêcher la contamination de la zone extérieure à l'environnement immédiat du malade. Il est néanmoins peu vraisemblable que de telles installations soient immédiatement disponibles.

Si le diagnostic est posé au domicile du malade, il faut envisager d'assurer le traitement sur place. Les techniques de soins infirmiers et les autres procédures décrites plus loin devront nécessairement être adaptées à cette situation. Si le diagnostic est posé dans un dispensaire ou centre de santé rural, il faudra également envisager de traiter le malade sur

<sup>1</sup> Coordonnateur, programme spécial OMS des mesures de sécurité en microbiologie, Division des Maladies transmissibles.

place plutôt que de le transporter dans un hôpital. S'il est décidé de garder le malade sur place, il faudra alors envisager de faire évacuer le local pendant la durée de la contagion.

Il n'est actuellement pas recommandé de faire transporter les cas suspects d'infections à virus Marburg ou Ebola, de fièvre de Lassa et d'autres maladies analogues. La fatigue du voyage est tout à fait contre-indiquée pour une personne gravement atteinte. Le fait d'assurer les soins et le traitement sur place diminue en outre les risques de propagation de l'infection. Au cas où le transport serait nécessaire et/ou conseillé, on utilisera une cellule d'isolement transportable spécialement conçue qui sera placée dans des conditions optimales de sécurité dans un aéronef ou véhicule réservé à cet effet. Au cas où l'on ne pourrait disposer d'une cellule d'isolement, les personnes accompagnant le malade et assurant le transport devront être protégées contre le risque de contamination par contact et aérosol. Le véhicule ayant servi au transport devra être décontaminé dès que le malade l'aura quitté (annexes 2 et 3).

## 2. Protection individuelle

Le personnel soignant et de laboratoire devra prendre le maximum de précautions pour éviter tout contact avec le malade, ses sécrétions et les échantillons prélevés aux fins du diagnostic. Pour cette raison, les vêtements protecteurs suivants devront être portés en permanence : blouse jetable, masque respiratoire couvrant tout le visage et muni d'un filtre à air à haut rendement, gants jetables, pantalons et couvre-chaussures. Un tablier jetable en plastique imperméable sera porté sur la blouse. Les bottes jetables, les calots et les blouses devront être également plastifiés afin d'être rendus imperméables. L'idéal serait de ne porter que des sous-vêtements et des chaussures sous cette tenue (annexes 4 et 5).

Au cas où l'on ne disposerait pas de vêtements jetables et de tenues protectrices, il faudra improviser. Faute de masques couvrant tout le visage, on pourra utiliser des masques couvrant la moitié du visage et munis d'un filtre à air à haut rendement, les yeux étant protégés par une visière ou un écran en matière plastique couvrant tout le visage. Faute de masques respiratoires munis de filtres à air, la meilleure façon de se protéger sera de porter des masques chirurgicaux jetables en papier. On veillera à ce que le masque soit parfaitement ajusté sur les contours du visage. Enfin, on portera au minimum des lunettes à coques ou ordinaires.

Les vêtements protecteurs jetables pourront être remplacés si nécessaire par des vêtements de nettoyeurs et des blouses chirurgicales sur lesquels on enfilera un tablier en caoutchouc ou en matière plastique. On pourra également improviser des vêtements imperméables à partir de grands sacs de plastique et confectionner de la même manière des sortes de cagoules. De plus petits sacs en matière plastique pourront de même remplacer les bottes et, si nécessaire, des gants de caoutchouc ou de plastique. Lorsque l'on improvisera des vêtements protecteurs, il faudra veiller à maintenir une barrière physique efficace entre le personnel soignant ou de laboratoire et le malade ainsi que ses excréments et sécrétions.

On apportera un soin tout particulier à la façon d'enlever les vêtements protecteurs afin d'éviter tout contact entre les surfaces peut-être contaminées et les mains et le visage ainsi que toute autre fourniture ou matériel non contaminé. On rincera d'abord les mains gantées à l'aide d'une solution de désinfectant (hypochlorite de sodium contenant 5000 ppm de chlore disponible - annexe 2). On enlèvera ensuite le masque respiratoire que l'on épongera à l'aide de la solution d'hypochlorite de sodium avant de le replacer dans son étui. Le tablier, le calot et les couvre-chaussures seront ensuite ôtés et jetés dans un sac de plastique pour être décontaminés et/ou stérilisés ou incinérés. On enlèvera ensuite d'un même mouvement la blouse et les gants en prenant soin de plier la blouse à l'envers. Après avoir enfilé une nouvelle paire de gants, on enlèvera les pantalons qui seront mis dans le sac où se trouvent le calot et les couvre-chaussures. La blouse et les gants utilisés au départ seront ensuite pliés de façon que les surfaces exposées soient à l'intérieur puis placés dans le sac avec les autres vêtements à jeter. On enlèvera enfin la deuxième paire de gants qui sera également placée dans le sac. Enfin, on se lavera les mains.

### 3. Isolement du malade

En l'absence d'unités spéciales d'isolement du type mentionné plus haut, le malade sera installé dans un bâtiment, une salle ou un service séparé de manière à être complètement isolé des autres parties de l'établissement. Au cas où ce dernier comporterait une chambre privée réservée à l'isolement des malades atteints d'infections des voies respiratoires et dotée d'une antichambre, on utilisera ce local. L'antichambre sera équipée d'un lavabo et contiendra des fournitures pour le malade, des vêtements protecteurs pour le personnel médical et l'équipement nécessaire pour préparer le matériel à jeter provenant de la chambre du malade.

L'accès à la salle ou au secteur d'isolement sera strictement contrôlé. Il sera situé de manière à ce que les allées et venues normales pour les besoins de l'hôpital soient maintenues à un minimum. La porte de la chambre sera tenue fermée. Le traitement du ou des malade(s) sera organisé de façon à limiter au minimum le nombre de personnes devant entrer et sortir. Il ne devra pas y avoir d'échange de personnel ou de matériel entre le local d'isolement et les autres secteurs de l'hôpital. Une bonne ventilation assurée au travers de portes et fenêtres munies d'un grillage est essentielle. On évitera tout système de ventilation mécanique susceptible de brasser l'air dans tout le bâtiment. On évitera également, sauf nécessité absolue pour le bien-être du malade, l'usage de ventilateurs susceptibles de soulever et de transporter la poussière et les gouttelettes. Au cas où la chambre du malade ne comporterait pas d'antichambre, la partie de la salle adjacente proche de la porte d'entrée de la chambre devra être séparée du reste de la pièce par des meubles, des rideaux ou toute autre barrière physique susceptible de faire antichambre. C'est dans ce coin que seront aménagés un lavabo, ce qu'il faut pour entreposer les fournitures, les vêtements protecteurs et l'équipement médical, ainsi qu'un coin "sale" pour la préparation du matériel à jeter.

### 4. Soins et traitement

Le personnel pénétrant dans le local d'isolement devra porter des vêtements protecteurs jetables qui seront utilisés une seule fois. Après utilisation, ces vêtements seront jetés à la sortie dans un récipient muni d'un couvercle et doublé d'un grand sac de matière plastique. Faute d'articles jetables, les vêtements portés seront utilisés une seule fois puis stérilisés et lavés. On prendra à cet égard toutes les mesures nécessaires pour éviter la contamination du personnel de la blanchisserie ou de l'équipement. Au cas où l'on ne disposerait que d'une quantité très limitée de vêtements protecteurs, il sera nécessaire de modifier ces méthodes, et les objets potentiellement contaminés devront être laissés dans le secteur d'isolement après usage. Ils ne devront en sortir que dans des sacs de matière plastique bien fermés, pour être stérilisés par autoclavage ou ébullition, ou incinérés.

Il faut toujours procéder à un lavage des mains après contact avec un malade ou du matériel contaminé. Du désinfectant et des installations pour ce lavage doivent être placés à un endroit commode à l'entrée de l'antichambre. Les mains peuvent être rincées dans du désinfectant puis lavées au savon et à l'eau. Il est recommandé d'utiliser des distributeurs automatiques de savon et des serviettes de papier jetables. S'il n'existe pas de système d'égout, les eaux usées seront évacuées dans les latrines.

Chaque malade doit avoir son thermomètre individuel, marqué à son nom et conservé à son chevet dans un récipient contenant du désinfectant (alcool iodé). Ces objets seront décontaminés après usage par rinçage dans une solution de désinfectant (hypochlorite de sodium contenant 5000 ppm de chlore disponible). Les autres instruments réutilisables seront déposés dans un récipient contenant du désinfectant et régulièrement retirés pour stérilisation à la vapeur ou ébullition. Tous les objets et fournitures ayant servi et enlevés de la pièce seront placés dans des sacs de plastique hermétiquement clos pour être transportés jusqu'au service de stérilisation ou d'évacuation.

Toute la literie et le reste du linge seront placés dans des sacs de matière plastique et envoyés à la stérilisation par autoclavage ou ébullition avant blanchissage. Il est recommandé d'utiliser si possible des draps jetables.

Toutes les sécrétions et excréctions du malade seront traitées par une solution d'hypochlorite de sodium (5000 ppm de chlore disponible) avant d'être emportées hors du local d'isolement. En l'absence de toilettes séparées dans le local d'isolement, le malade utilisera des toilettes chimiques, une chaise percée ou un bassin. Chaque bassin sera étiqueté au nom du malade et ne sera pas utilisé par d'autres avant d'avoir été stérilisé. Un bassin ayant servi ne doit pas être laissé dans le local d'isolement : il convient de le remplir immédiatement de solution d'hypochlorite de sodium (5000 ppm de chlore disponible) et de l'introduire dans un sac de matière plastique; après avoir laissé au désinfectant le temps d'agir, on pourra enlever le bassin (à l'intérieur du sac de plastique) et le vider dans des toilettes ou des latrines situées soit à l'intérieur du local d'isolement, soit dans un endroit séparé du secteur occupé par les autres malades. Le sac et le bassin seront rincés à fond avec du désinfectant et rapportés dans le local d'isolement. Le sac, qui ne doit pas resservir, sera placé dans un récipient approprié pour incinération. Il serait souhaitable d'avoir des bassins jetables qui puissent être incinérés après utilisation. Les récipients ayant reçu des vomissures, de l'urine ou tout autre matériel potentiellement contaminé doivent être traités de la même manière.

L'hôpital s'organisera de manière à fournir à manger et à boire aux sujets occupant les locaux d'isolement. Les ustensiles de table seront utilisés seulement par le malade et ils seront lavés et traités par un désinfectant à l'intérieur du secteur d'isolement. Les restes d'aliments doivent être considérés comme infectants et évacués en conséquence.

#### 5. Décontamination des locaux

Il faut penser à décontaminer tous les locaux avec lesquels le malade a été en contact. Les surfaces effectivement ou potentiellement contaminées des équipements de transport et d'isolement et des locaux de l'hôpital peuvent être décontaminées par l'application d'une solution d'hypochlorite de sodium (5000 ppm de chlore disponible). L'atmosphère des locaux potentiellement ou effectivement contaminés pourra être traitée par des fumigations de formaldéhyde (annexe 3).

### III. PRELEVEMENT ET TRANSPORT DE GERMES PATHOGENES DANGEREUX

#### 1. Protection individuelle

Les personnels de laboratoire et/ou autres qui pénètrent dans le secteur d'isolement pour prélever des échantillons et s'occuper du ou des malade(s) doivent prendre les mesures de précaution décrites au paragraphe II.2. Ils veilleront en particulier à éviter l'auto-inoculation au moyen d'aiguilles ou d'autres instruments tranchants.

#### 2. Prélèvement des échantillons

Tout plan d'intervention doit prévoir une réserve suffisante de matériel pour le prélèvement et le transport des échantillons. Cette réserve comportera notamment des veiotubes (vacutainers) stériles, des aiguilles et seringues stériles à jeter, des récipients avec couvercles à vis et des flacons stériles en verre épais pour le prélèvement et le transport des échantillons. Des échantillons de sang seront obtenus en quantité suffisante par ponction veineuse aseptique pour des examens sérologiques, hématologiques et chimiques et pour des cultures sanguines (40-50 ml). Il est très important d'éviter l'auto-inoculation par des aiguilles ou d'autres instruments tranchants. Après usage, les seringues et aiguilles ainsi que les cylindres des veiotubes seront jetés dans un seau muni d'un couvercle et contenant une solution d'hypochlorite de sodium (5000 ppm de chlore disponible).

Tous les instruments ayant servi pour des prélèvements doivent être efficacement décontaminés avant d'être jetés (annexe 2). Lorsqu'on ne dispose pas d'instruments jetables, les instruments réutilisables doivent être utilisés avec le maximum de précaution. Tous ces instruments, seringues, aiguilles, etc. doivent être stérilisés après chaque usage. Chacun des récipients contenant des échantillons doit être badigeonné avec la solution d'hypochlorite de

sodium, puis introduit dans un sac double de matière plastique; le sac doit ensuite être plongé dans la solution d'hypochlorite de sodium avant d'être transporté à l'extérieur du secteur d'isolement.

La marche à suivre pour les ponctions hépatiques est décrite à l'annexe 6.

### 3. Méthodes de laboratoire

Les tentatives d'isolement et d'identification des agents des fièvres hémorragiques d'origine virale et d'autres micro-organismes présumés dangereux doivent être effectuées dans des laboratoires équipés pour réaliser un confinement maximal.

En situation d'urgence, il peut être nécessaire de procéder à des examens de laboratoire (a) numération sanguine différentielle complète, b) numération des plaquettes, c) frottis de sang pour la recherche de parasites du paludisme, d) analyses d'urine, e) cultures sanguines pour les fièvres intestinales, f) recherche de la mononucléose infectieuse sur lames, g) cultures d'écouvillonnages de gorge, h) le cas échéant, cultures de selles et d'urine) et à d'autres études de chimie clinique et d'hématologie. Etant donné leur caractère d'urgence, ces études doivent nécessairement être effectuées dans un laboratoire local. Dans ces cas-là, la personne chargée des examens de laboratoire devra isoler le matériel nécessaire à l'examen, lequel sera effectué si possible dans une salle ou un bâtiment séparé. Les échantillons recueillis pourront néanmoins être examinés en toute sécurité sur la table d'examen du laboratoire ou sur le terrain à la condition que l'opérateur soit correctement vêtu (c'est-à-dire qu'il porte au minimum une blouse, des gants et un masque respiratoire couvrant tout le visage et muni d'un filtre à air à haut rendement) et qu'il utilise correctement les techniques de laboratoire. Il est néanmoins fortement recommandé d'effectuer les épreuves dans un laboratoire pourvu d'une unité de sécurité biologique dans laquelle l'opérateur portera des vêtements protecteurs du type recommandé pour les personnels infirmiers et médicaux chargés de s'occuper du malade. Si ces conditions ne peuvent être remplies, il faudra envisager de soumettre les échantillons à un laboratoire convenablement équipé à la condition évidemment que le transport soit possible.

On veillera à réduire au minimum les méthodes comportant un risque, par exemple celles qui produisent des aérosols. Le matériel de laboratoire utilisé pour l'examen des échantillons devra être décontaminé avant de resservir. Les surfaces ayant été en contact avec des liquides potentiellement contaminés pourront être efficacement décontaminées si elles sont arrosées à l'aide d'une solution d'hypochlorite de sodium (5000 ppm de chlore disponible). Les instruments complexes qui risqueraient d'avoir été contaminés par des aérosols et ne pourraient pas être efficacement nettoyés avec la solution d'hypochlorite de sodium pourront être décontaminés avec de l'oxyde d'éthylène ou du formaldéhyde (annexe 2). Les fournitures jetables et les échantillons restants seront placés dans une solution d'hypochlorite de sodium (5000 ppm de chlore disponible) et stérilisés à l'autoclave avant d'être jetés (annexe 2). Il peut d'autre part être souhaitable de décontaminer le local dans lequel ont été effectués les examens. Cette décontamination pourra être faite selon la méthode exposée à l'annexe 3.

Toutes les personnes travaillant sur des échantillons provenant de cas suspects de fièvre hémorragique seront placées sous surveillance médicale quotidienne. Elles prendront au moins leur température deux fois par jour et notifieront immédiatement toute sensation de malaise à leur supérieur hiérarchique.

### 4. Méthodes d'autopsie

Si une autopsie est pratiquée, des précautions extrêmement strictes doivent être observées. L'anatomopathologiste, les assistants et toutes les personnes présentes dans le local doivent porter l'équipement protecteur précédemment décrit. Etant donné le risque sérieux de contamination par des aérosols, elles porteront des masques respiratoires couvrant tout le visage et muni d'un filtre à air à haut rendement, lequel les protégera plus efficacement qu'un masque chirurgical avec lunettes protectrices ou visière. Il faut éviter d'asperger les cavités corporelles ou de rincer les tissus. Les liquides organiques seront épongés avec un matériel absorbant qui sera laissé dans les cavités du corps. Les fragments de tissus prélevés pour examen

histologique doivent être immédiatement immergés dans le fixateur (formol par exemple). Les échantillons destinés à l'étude virologique seront déposés directement dans des récipients munis de bouchons à vis qui seront ensuite lavés dans une solution de formol et emportés immédiatement hors du local. Une fois l'autopsie achevée, le local sera lavé à fond avec une solution d'hypochlorite de sodium (5000 ppm de chlore disponible) et, si possible, il ne sera pas utilisé pendant trois à quatre jours pendant lesquels la ventilation sera maximale. Les cadavres doivent être enveloppés dans deux épaisseurs de toile absorbante imbibée de solution de désinfectant puis enroulés dans de la matière plastique avant d'être enterrés. La cérémonie d'enterrement, aussi brève que possible, doit se dérouler en présence des proches parents du défunt seulement. Les autorités de l'hôpital seront entièrement responsables de l'enterrement et aucun contact avec la dépouille du défunt ne sera permis aux parents et amis.

#### IV. EXPEDITION DES AGENTS INFECTIEUX ET DES ECHANTILLONS DE DIAGNOSTIC

##### 1. Emballage

Les conditions à remplir pour l'emballage des agents infectieux et des échantillons de diagnostic ont été précisées par l'OMS, l'Association internationale du Transport aérien (IATA) et l'Union postale universelle (UPU). Ces spécifications ont été élaborées pour préserver la viabilité de l'échantillon aux fins de l'examen de laboratoire, prévenir la contamination croisée et protéger les manutentionnaires et le public pour les cas où l'emballage serait abîmé. On trouvera à l'annexe 7 des instructions précises sur l'emballage. Conformément au règlement, l'emballage se compose de trois éléments distincts : 1) un récipient intérieur étanche à l'eau contenant l'échantillon; 2) un emballage intermédiaire étanche à l'eau renfermant suffisamment de matériel absorbant pour absorber la totalité du liquide de l'échantillon en cas de fuite et 3) un emballage extérieur destiné à protéger l'emballage intermédiaire contre les influences extérieures (dégâts matériels, action de l'eau, etc.) au cours du transport.

Il est important de bien fixer à l'extérieur de l'emballage intermédiaire un exemplaire de formulaires, lettres et autres indications servant à identifier ou décrire l'échantillon (une autre copie sera envoyée par avion au laboratoire destinataire et une troisième copie conservée par l'expéditeur). De cette façon, le laboratoire destinataire pourra identifier l'échantillon et prendre les mesures qui s'imposent pour le manipuler et l'examiner en toute sécurité.

##### 2. Responsabilité de l'expéditeur

Le transport de substances infectieuses exige une bonne coordination entre l'expéditeur, le transporteur et le destinataire afin que le produit soit transporté dans de bonnes conditions de sécurité, parvienne à temps au destinataire et en bon état. Les mesures suivantes doivent être prises par l'expéditeur :

- a) prendre à l'avance les arrangements nécessaires avec le transporteur et le destinataire pour s'assurer que les échantillons seront acceptés et rapidement examinés;
- b) préparer les documents d'expédition;
- c) fixer le mode d'expédition;
- d) notifier à temps au destinataire tous les documents relatifs au transport.

Aucune substance infectieuse ne doit être expédiée avant que des arrangements n'aient été pris entre l'expéditeur, le transporteur et le destinataire ou avant que le destinataire n'ait obtenu des autorités nationales la confirmation que la substance en question pourra être importée légalement et livrée sans délai à son adresse. L'expéditeur doit fournir pour sa part au transporteur une attestation signée certifiant que la substance a été correctement emballée et peut être légalement acceptée par le destinataire. L'attestation de l'expéditeur pour articles réglementés de l'IATA est proposée ici comme modèle.

Afin d'éviter que l'expédition ne soit retardée ou entravée par un obstacle quelconque, il est nécessaire de préparer tous les documents d'expédition, c'est-à-dire les lettres de transport, attestations de l'expéditeur pour articles réglementés et/ou tout autre document nécessaire en se conformant exactement aux règles régissant l'acceptation des substances à expédier (annexes 8 et 9). Les lettres de transport porteront la notice suivante : "Substance infectieuse utilisable à des fins de diagnostic, de recherche et de travaux scientifiques seulement - sans valeur commerciale - ne peut souffrir de délai de livraison - ne pas ouvrir pendant le transport". S'il s'agit d'une substance périssable, la lettre de transport portera également un avertissement, par exemple : "Tenir au frais à +2/+4°C", "Tenir réfrigéré" ou encore "Ne pas réfrigérer". L'adresse complète du destinataire devra être notée sur la lettre de transport ainsi que le nom de la personne responsable et son numéro de téléphone.

En cas de transport par voie aérienne, on utilisera si possible des vols directs. Au cas où des transferts seraient nécessaires, des précautions seront prises pour assurer une manipulation rapide et efficace. Le règlement de l'IATA stipule que les emballages contenant des substances infectieuses ne doivent pas être joints à d'autres envois. Il importe d'éviter la livraison de substances infectieuses en fin de semaine ou les jours fériés. Il faut consigner sur les lettres de transport les numéros des vols accompagnés des renseignements nécessaires et des noms du ou des aéroport(s) de transit.

L'expéditeur doit communiquer à l'avance au destinataire toutes les indications nécessaires sur l'expédition, par exemple le type et le nombre des échantillons, les moyens de transport, le ou les numéros de vol, le numéro de la lettre de transport, la date et l'heure présumées de l'arrivée à destination afin qu'il puisse être rapidement pris livraison de l'envoi. L'expéditeur pourra utiliser à cette fin des communications télégraphiques et téléphoniques. Il communiquera les mêmes renseignements par la poste.

### 3. Responsabilité du destinataire

Il appartiendra au destinataire d'obtenir des autorités nationales l'autorisation d'importer des substances infectieuses. Le destinataire devra d'autre part fournir à l'expéditeur tous permis d'importation, lettres d'autorisation ou autres documents requis des autorités nationales de son pays.

A la réception de substances infectieuses d'origine humaine ou animale présentant un risque confirmé ou potentiel, le destinataire doit en aviser immédiatement l'expéditeur par télex ou téléphone.

### 4. Documents et formulaires d'expédition

L'attestation ci-annexée de l'expéditeur pour articles réglementés (annexe 8) pourra servir de modèle pour les préparatifs de l'expédition de substances infectieuses. Le numéro de l'article, la désignation exacte du produit, la classe et le numéro de note d'emballage ainsi que les informations spéciales concernant la manutention sont conformes au règlement de l'IATA. L'étiquette "Substances infectieuses" reproduite en annexe (annexe 9) devra également être apposée sur l'emballage.

Des formulaires d'attestation de l'expéditeur (annexe 8) peuvent être obtenus auprès de la plupart des transporteurs aériens. Ce formulaire et l'étiquette "Substance infectieuse" peuvent être achetés aux adresses suivantes :

- |    |   |  |
|----|---|--|
| 1) | Bartsch Verlag KG<br>P.O. Box<br><u>D-8012 Ottobrun-Munich</u><br>République fédérale d'Allemagne | Tél. : (089) 601 3031<br>Télex : 522 128 |
| 2) | Labelmaster<br>6001 North Clark St.<br><u>Chicago, Illinois 60660</u><br>USA                      | Tél : (312) 973 4944                     |

- 3) International Aeradio Limited  
Hayes Road  
Southall, Middlesex UB2 5NJ  
Royaume-Uni
- Tél. : (01) 574 2411  
Télex : 24114

5. Plan d'intervention en cas d'urgence

Il est extrêmement important de procéder à des consultations et de prendre des arrangements avec les autorités responsables des douanes, des transports aériens et des services postaux pour l'expédition éventuelle de substances infectieuses à des laboratoires extérieurs. Il est en effet indispensable d'avoir pris à l'avance les dispositions nécessaires pour assurer l'expédition rapide d'échantillons en cas d'urgence.

Il faut également prévoir au titre des plans d'intervention des réserves de conteneurs pour le transport des échantillons, d'attestations de l'expéditeur de l'IATA et d'étiquettes "Substance infectieuse", toutes ces fournitures risquant de ne pas être disponibles sur place.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Infections à virus Marburg et Ebola : OMS, Publication offset N° 36, D.I.H. Simpson
2. Recommendations for Initial Management of Suspected or Confirmed Cases of Lassa Fever, MNWR Supplement, CDC, USA, 4 Jan. 1980
3. Fièvre de Lassa et maladies à virus Marburg, Chronique OMS, 28, 234-242, 1974, T. P. Monath
4. Note sur la fièvre jaune en Afrique - 1979, P. Brès (VIR/79.1)
5. Fièvre de Lassa, OMS REH N° 41, 11 octobre 1974
6. Surveillance de la fièvre hémorragique virale, OMS REH N° 8, 22 février 1980
7. Management of Emergencies caused by Unusual Diseases - Document non publié de l'OMS, octobre 1979
8. Code of Practice for Prevention of Infection in Clinical Laboratories and Post-Mortem Rooms, DHSS, Royaume-Uni, HSMO, 1978
9. Control of Laboratory Use of Pathogens Very Dangerous to Humans, DHSS, Royaume-Uni, 1979
10. National Institutes of Health Laboratory Safety Monograph, DHEW, USA, juillet 1978
11. Unpublished safety procedures, PHLS Centre for Applied Microbiology and Research, Porton Down, Royaume-Uni
12. Mise en place de services d'urgence, OMS REH N° 20, 1979, pp. 154-156
13. Report of WHO/NIH Consultation on Facilitation and Safety in the International Transfer of Research Materials, Genève, septembre 1976 (CDS/SMM/76.1 Rev.1)
14. Report of Ad Hoc Advisory Group in Biosafety, Berlin (Ouest), décembre 1979 (CDS/SMM/79.14)
15. Guide pour le prélèvement et le transport des échantillons dans les maladies à virus, rickettsiae et chlamydiae, C. R. Madeley, OMS, 1977
16. Réglementation IATA pour le transport des articles réglementés, 21ème édition, 1er décembre 1978



## SAFETY MEASURES IN MICROBIOLOGY

## The Development of Emergency Services

## Introduction

Within the WHO Special Programme on Safety Measures in Microbiology special emphasis has been placed on the development of emergency services to protect human and animal health in cases of laboratory or transport-associated accidents involving microorganisms.

For this specific purpose microorganisms were classified as follows:

Risk Group I: Low individual and community risk.  
Risk Group II: Moderate individual risk—limited community risk.

Risk Group III: High individual risk—low community risk.

Risk Group IV: High individual and community risk.

In allocating microorganisms to these risk groups the following factors have to be considered: host range and pathogenicity of the agent; modes of transmission of the agent; availability of effective preventive measures; and availability of effective treatment.

**Indications for Emergency Actions:** A distinction must be made between laboratory accidents and transport-associated accidents. While there are well documented instances of laboratory accidents leading to infection of personnel, no such transport-associated accident has thus far been reported in the literature, but it could occur.

**Specific Measures:** Each diagnostic, research, industrial, or other laboratory working with infective biological agents should institute safety precautions appropriate to the hazard levels as indicated in the classification of agents.

The designation of a laboratory biosafety officer is one of the most important measures in a successful programme of accident prevention and management. One of his functions should be to devise and enforce written laboratory safety protocols. Any deviation from this protocol must be considered a potential laboratory accident.

It is recommended that detailed written contingency plans be developed for all levels of responsibility and updated annually, i.e. from the laboratory or carrier operation, through local and district levels to the national level. Items that may be included are outlined below:

## A. Introduction

- Prompt, coordinated response is the objective.
- State what the plan is to cover: (i) identify agents covered by plan; (ii) identify type of accidents to be dealt with.
- Identify criteria for declaring when an emergency exists.
- Specify those locations which are potentially high risk, e.g. laboratory working with Risk Group IV agents, isolation hospital, industrial research activity, international airport, etc.

## B. Inventory of Existing Organizations

- Depict organizational structures for management of accidents (governmental, other).
- Indicate channels of communication for urgent notification.

## C. Listing of Resource Persons

- List persons prepared to offer assistance and who possess special skills, e.g. clinical consultants, microbiologists, epidemiologists, biosafety officers, veterinarians, decontamination experts, etc.

## D. Criteria for Deciding what Area is to be Considered Contaminated

- Methods to limit further access by unauthorized persons.
- Methods to restrict movement of animals in and out of infected areas.

## E. Decontamination

- Establish indications for disinfection.
- Define decontamination procedures to be used.
- Establish criteria to judge the effectiveness of decontamination procedures so that the site may be declared safe.

## MESURES DE SÉCURITÉ EN MICROBIOLOGIE

## Mise en place de services d'urgence

## Introduction

Dans le Programme spécial OMS des mesures de sécurité en microbiologie, l'accent a été mis sur la mise en place de services d'urgence permettant de protéger la santé humaine et animale en cas d'accident de laboratoire ou d'accident de transport mettant en cause des micro-organismes.

Dans ce contexte particulier, on a classé comme suit les micro-organismes en fonction des risques qu'ils comportent:

Groupe I: Faible risque pour l'individu et la communauté.

Groupe II: Risque modéré pour l'individu — risque limité pour la communauté.

Groupe III: Risque élevé pour l'individu — faible risque pour la communauté.

Groupe IV: Risque élevé pour l'individu et la communauté.

Pour classer les micro-organismes dans ces divers groupes, on tiendra compte des facteurs suivants: gamme des hôtes et pathogénicité de l'agent; modes de transmission de l'agent; existence de mesures préventives et d'un traitement efficaces.

**Indications relatives aux mesures d'urgence:** Il convient d'établir une distinction entre les accidents de laboratoire et les accidents associés au transport. Si l'on possède d'amples informations sur des accidents de laboratoire ayant entraîné une contamination du personnel, aucun accident de transport n'a été jusqu'ici relaté mais le risque n'en existe pas moins.

**Mesures spécifiques:** Chaque laboratoire diagnostique, de recherche, industriel ou autre travaillant avec des agents biologiques infectieux doit instituer des mesures de sécurité correspondant au niveau de risque indiqué dans la classification des agents.

La désignation d'un responsable de la sécurité biologique du laboratoire est l'une des principales mesures dans tout programme efficace de prévention et de traitement des accidents. L'une des fonctions de ce responsable consiste à élaborer et faire appliquer des protocoles pour la sécurité dans le laboratoire. Toute infraction au protocole en vigueur devra être considérée comme un accident de laboratoire potentiel.

Il est recommandé d'établir et de mettre à jour annuellement des plans écrits détaillés pour les situations d'urgence à l'intention de tous les niveaux de responsabilité, c'est-à-dire du travailleur de laboratoire ou du transporteur du niveau national en passant par les services locaux et de districts. Voici quelques-uns des points qui pourraient être mentionnés:

## A. Introduction

- Le but est d'obtenir une réaction rapide et coordonnée.
- Indiquer le champ d'application du plan: i) en définissant les agents visés par le plan; ii) en précisant le type d'accidents auquel on veut pouvoir faire face.
- Déterminer les critères sur lesquels on se fonde pour déclarer qu'il y a une situation d'urgence.
- Préciser quelles sont les installations qui présentent un risque potentiel élevé, par exemple laboratoires travaillant avec des agents du groupe IV, services hospitaliers d'isolement, laboratoires de recherche industrielle, aéroports internationaux, etc.

## B. Recensement des organisations existantes

- Décrire les organisations chargées du problème des accidents (gouvernementales ou autres).
- Indiquer les voies de communication pour des notifications urgentes.

## C. Listes de collaborateurs potentiels

- Etablir la liste des personnes disposées à offrir une aide et possédant des compétences particulières, par exemple cliniciens consultants, microbiologistes et épidémiologistes, responsables de la sécurité biologique, vétérinaires, spécialistes de la décontamination, etc.

## D. Critères d'identification de la zone devant être considérée comme contaminée

- Méthodes pour limiter l'accès des personnes non autorisées.
- Méthodes pour restreindre les mouvements d'animaux entre les zones infectées et l'extérieur.

## E. Décontamination

- Elaborer des instructions pour la désinfection.
- Définir les méthodes de décontamination à utiliser.
- Fixer les critères d'efficacité des méthodes de décontamination sur lesquels on se fondera pour déclarer le site sans danger.

**F. Contact Identification**

- Establish a procedure to identify humans and animals that may have been exposed and to characterize the degree of exposure.

**G. Listing of Clinical Isolation and Treatment Facilities Designated in Contingency Planning to Receive Infected and Exposed Victims****H. Criteria for Initiating and Terminating Surveillance, Isolation, Hospitalization. Instructions for Safe Disposal of the Dead**

- Criteria for observation of animal populations at risk.
- List facilities for safe disposal of dead and infected animals.

**I. Administration and Technical Procedures for Moving Patients**

- Administrative procedure to obtain appropriate transport.
- Medical procedures to be followed.

**J. Listing of Sources of Immune Serum, Vaccine, Necessary Medications, Special Equipment and Supplies****K. Procedures for Epidemiological Investigation****L. Informing the Public**

- How to deal with the mass media.
- Scientific publication (encourage full reporting of incident).

**M. Glossary of Relevant Reference Literature.**

A List of Special Equipment and Materials that may be required in Microbiological Emergencies and their location complements the contingency plan:

**A. Protective Clothing**

- Full face masks with high-efficiency particulate air (HEPA) filter.
- Disposable, impervious gowns with close fitting cuffs.
- Plastic disposable overshoes.
- Plastic disposable gloves.
- Heavy duty gloves.

**B. Discard Containers**

- Heavy duty, leakproof drums or sacks with closures for material for incineration.
- Heavy duty plastic buckets with sealable, leakproof lids.

**C. Disinfection Equipment**

- Masking tape and plastic sheeting for sealing rooms.
- Spraying equipment (portable) of various capacities and with a variety of delivery lances (wands).

**D. Disinfectants (see note on disinfection below)**

- Formaldehyde.
- Sodium hypochlorite (1 : 5 dilution of household bleach).
- Chloride of lime.

**E. Antiseptics**

- Iodophors.
- Ethyl alcohol, 70%.

**F. Isolators**

- Bed and transport isolators for patients.

**G. Biologicals**

- Information concerning the location of stocks of immune plasma and other biologicals may be obtained from the Communicable Diseases Division, World Health Organization, Geneva, Switzerland.

**Disinfection Procedures**

Whenever possible, heat should be used for disinfection of contaminated objects. Where disinfection by heat is impracticable, consideration has to be given to the most appropriate chemical disinfectant for both the contaminating biological agent and the environment. This is especially relevant to the transport-associated accident where means of heat disinfection are usually not available.

In transport-associated accidents carriers of infectious substances cannot be expected to know the extent of a potential risk of contamination nor the appropriate measures to take. In the event of

**F. Identification des contacts**

- Etablir une procédure pour déterminer quels sont les hommes et les animaux qui peuvent avoir été exposés et pour établir le degré d'exposition.

**G. Liste des installations cliniques d'isolement et de traitement désignées dans les plans d'intervention pour la réception des victimes infectées et exposées****H. Critères de détermination du début et de la fin de la surveillance, de l'isolement et de l'hospitalisation. Instructions pour l'élimination des cadavres dans des conditions de sécurité**

- Critères pour l'observation des populations animales exposées.
- Recensement des moyens dont on dispose pour éliminer, dans des conditions de sécurité, les animaux morts et infectés.

**I. Procédures administratives et techniques à suivre pour le déplacement des malades**

- Procédure administrative pour l'obtention d'un moyen de transport approprié.
- Procédures médicales.

**J. Recensement des sources d'immunsérums, de vaccins, de médicaments indispensables, de matériel spécial et de fournitures****K. Procédures à suivre pour les enquêtes épidémiologiques****L. Information du public**

- Utilisation des moyens de communication de masse.
- Publications scientifiques (encourager la préparation d'un rapport complet sur l'incident).

**M. Répertoire des ouvrages de référence appropriés**

Une liste des équipements et matériels spéciaux pouvant être requis en cas d'urgence microbiologique avec l'indication de leur emplacement complète le plan d'intervention:

**A. Vêtements protecteurs**

- Masques respiratoires couvrant tout le visage et munis d'un filtre à air à haut rendement.
- Blouses imperméables et jetables, bien ajustées aux poignets.
- Couvre-chaussures jetables en plastique.
- Gants jetables en plastique.
- Gants très résistants.

**B. Récipients à déchets**

- Fûts ou sacs renforcés et étanches avec dispositif de fermeture pour le matériel destiné à être incinéré.
- Seaux en plastique renforcés avec couvercles à fermeture hermétique.

**C. Matériel de désinfection**

- Rubans adhésifs et feuilles de plastique pour obturer les ouvertures des salles.
- Matériel de pulvérisation (portable) de capacités diverses et choix de lances.

**D. Désinfectants (voir plus loin les observations concernant la désinfection)**

- Formaldéhyde.
- Hypochlorite de sodium (eau de Javel diluée à 1 : 5).
- Chlorure de chaux.

**E. Antiseptiques**

- Antiseptiques iodés
- Alcool éthylique à 70%.

**F. Cellules d'isolement**

- Pour les lits et le transport des malades.

**G. Substances biologiques**

- Des informations sur l'emplacement des réserves de plasma et autres substances biologiques peuvent être obtenues auprès de la Division des Maladies transmissibles, Organisation mondiale de la Santé, Genève, Suisse.

**Méthodes de désinfection**

Pour la désinfection des objets contaminés, utiliser autant que possible la chaleur. Lorsque la désinfection par la chaleur est impossible, il faut envisager l'utilisation du désinfectant chimique le plus approprié, tant pour le contaminant biologique que pour l'environnement. Ceci vaut particulièrement pour les cas d'accident de transport où l'on ne dispose généralement pas de moyens de désinfection thermique.

Lorsque survient un accident associé au transport, on ne peut pas s'attendre à ce que le transporteur de substances infectieuses connaisse le degré du risque de contamination ou les mesures à prendre.

packages containing these substances being damaged in transit or thought to be leaking or otherwise faulty, the carriers should contact their government health and/or veterinary authorities.

#### Medical Surveillance of Laboratory Personnel

In order to detect the unintended release of pathogenic microorganisms with subsequent infection of laboratory personnel, it is necessary that constant surveillance be established.

An important part of this surveillance is a pre-employment medical examination. Vaccinations, when available and indicated, should be given and a serum sample should be collected and stored at  $-20^{\circ}$  for future reference.

Staff employed on work with hazardous microorganisms must be informed about the kind of work and about the typical symptoms of infection that may develop. Where work is carried out on extremely hazardous agents, personnel should be issued with a card showing their place of employment. They are requested to show this card to their physician in case of illness so that the physician is alerted to the possibility of laboratory-acquired infection.

A periodic review of the employee's health status, including serological examination, may be useful.

#### Emergency Laboratory Safety Measures

Accidents may be recognized at the time of occurrence or at varying times thereafter as a result of onset of illness compatible with the pathogen(s) involved. Clearly the former kind of accident has far less serious consequences in terms of community health since exposed persons can be immediately identified, preventive treatment instituted and secondary transmission prevented. Therefore, the importance of recognition and prompt reporting cannot be overemphasized.

Upon learning of or suspecting a laboratory accident, the laboratory biosafety officer shall immediately make an assessment of the seriousness of the actual or potential hazard, and report it to the head of the laboratory who, where indicated, shall notify the accident to the relevant public health authority. This should parallel the institution of emergency measures appropriate to the circumstances. For example, where airborne dispersal is likely to have occurred, contaminated staff should leave the room, close doors, shut off the air circulatory equipment and take a shower. Contaminated clothing should be removed, collected and autoclaved. The room and its contents should be decontaminated by trained personnel under the supervision of the biosafety officer. When necessary, and especially in accidents involving Risk Group IV agents, the public health authority and the laboratory biosafety officer should jointly assess the public health implications of the events. An investigation to discover the specific reasons for the accident should also be made with a view to preventing a similar occurrence in the future.

The public health authority must then institute appropriate measures with special emphasis on the community at risk. This is particularly the case where the accident is only recognized as a result of disease onset. In this situation more primary cases may occur and the appearance of secondary cases, which may be difficult to trace, must be anticipated.

Si des colis contenant ces substances ont été endommagés au cours du transport ou si l'on pense qu'ils présentent des fuites ou toute autre anomalie, le transporteur doit contacter les services sanitaires et/ou vétérinaires officiels de son pays.

#### Surveillance médicale du personnel de laboratoire

Pour déceler toute dissémination accidentelle de micro-organismes pathogènes pouvant infecter le personnel de laboratoire, il faut une surveillance constante.

Les visites médicales d'embauche constituent un élément important de cette surveillance. Il convient d'administrer des vaccins lorsqu'il en existe et que la vaccination est indiquée et de recueillir un échantillon de sérum que l'on conservera à  $-20^{\circ}$  pour qu'il puisse servir ultérieurement de référence.

Les personnels travaillant avec des micro-organismes dangereux doivent être informés du type de travail qui leur est confié et des symptômes caractéristiques des infections qu'ils risquent de contracter. Lorsqu'il s'agit d'agents extrêmement dangereux, ces personnels doivent recevoir une carte indiquant leur lieu de travail. En cas de maladie, ils la montreront à leur médecin pour que celui-ci soit conscient de la possibilité d'une infection contractée au laboratoire.

Il est parfois utile de prévoir, pour le personnel, des visites médicales périodiques comportant un examen sérologique.

#### Mesures de sécurité en cas de situation d'urgence au laboratoire

Les accidents peuvent être décelés sur le champ ou ultérieurement, lorsqu'apparaît une maladie en rapport avec le ou les agents pathogènes en cause. Il va de soi que dans le premier cas, l'accident a des conséquences beaucoup moins graves pour la santé de la communauté car les personnes exposées peuvent être immédiatement identifiées: on peut alors instituer un traitement préventif et empêcher toute transmission secondaire. On ne saurait donc trop insister sur l'importance d'un dépistage précoce et d'une prompt notification.

Dès qu'il prend connaissance d'un accident de laboratoire ou qu'il suspecte un tel accident, le responsable de la sécurité biologique du laboratoire doit évaluer immédiatement la gravité du risque réel ou potentiel et en informer le chef du laboratoire qui, s'il y a lieu, rapportera l'accident aux autorités de la santé publique appropriée. Parallèlement, on appliquera des mesures d'urgence adaptées aux circonstances. Si, par exemple, on suspecte une propagation aérienne, le personnel contaminé doit quitter la salle, fermer les portes, stopper la circulation d'air et se doucher. Les vêtements contaminés seront enlevés, rassemblés et passés à l'autoclave et un personnel qualifié décontaminera la salle et son contenu sous la surveillance du responsable de la sécurité biologique. Dans les cas où cela est nécessaire et notamment lorsque l'accident met en cause des agents du groupe IV, les autorités de la santé publique et le responsable de la sécurité biologique du laboratoire doivent évaluer conjointement les conséquences de l'incident pour la santé publique. Il faudra également faire une enquête sur les causes de l'accident pour empêcher qu'il ne se reproduise.

Les autorités de la santé publique devront alors introduire des mesures appropriées qui seront particulièrement axées sur la communauté exposée. Ceci vaut surtout dans les cas où l'accident n'est décelé qu'après l'apparition de la maladie. Il peut alors survenir un plus grand nombre de cas primaires et il faut s'attendre à l'apparition de cas secondaires que l'on pourrait avoir des difficultés à dépister.

(Based on/D'après: Report by the Working Group on the Development of Emergency Services, WHO Special Programme on Safety Measures in Microbiology, Geneva, 6-9 March/mars 1979.)

## DESINFECTANTS, STERILISATION, DECONTAMINATION

### I. DESINFECTANTS CHIMIQUES

#### 1. Chlore - Hypochlorite de sodium

Le chlore est un désinfectant universel actif contre les micro-organismes. C'est un oxydant puissant, corrosif pour les métaux. Les solutions de chlore perdent progressivement leur activité si bien qu'il est nécessaire de les renouveler fréquemment. Il est donc recommandé de préparer si possible les solutions de chlore à partir d'une poudre d'hypochlorite de sodium. L'hypochlorite de sodium se trouve couramment sous forme liquide comme produit ménager du blanchiment (eau de javel) et, à diverses concentrations, à des fins médicales.

Une solution d'hypochlorite de sodium contenant 4000 à 5000 ppm de chlore disponible est considérée comme le meilleur désinfectant dans les situations d'urgence créées par des cas suspects de fièvre de Lassa et d'infection à virus Marburg ou Ebola.

Etant donné les concentrations diverses du produit de base, il faut veiller à suivre scrupuleusement les recommandations figurant sur les dilutions ou solutions d'hypochlorite de sodium (et d'autres désinfectants).

Aux Etats-Unis d'Amérique, l'agent décolorant utilisé à des fins domestiques contient 5,25 % de chlore disponible (52 500 ppm). Diluée à 1 %, la solution contient 525 ppm de chlore disponible. Le Center for Disease Control recommande actuellement d'utiliser une solution aqueuse à 10 % de décolorant domestique pour une décontamination générale. Cette solution contient 5250 ppm de chlore disponible.

Au Royaume-Uni, l'hypochlorite de sodium en vente dans le commerce contient généralement 100 000 ppm de chlore disponible. Diluée à 1 %, la solution contient 1000 ppm de chlore disponible. Le code de pratique pour la prévention des infections dans les laboratoires cliniques et les instituts médico-légaux (Howie Code) recommande d'utiliser une dilution de 10 % (10 000 ppm de chlore disponible) pour le nettoyage des tâches de sang, etc. D'autres services préconisent au Royaume-Uni des dilutions de 1 à 4 % pour des travaux de désinfection générale (1000 à 4000 ppm de chlore disponible). Les solutions les plus concentrées sont utilisées en présence de matières organiques brutes.

#### 2. Phénol - Composés phénolés

Le phénol en tant que tel est rarement utilisé comme désinfectant. Toutefois, beaucoup de composés phénolés sont à la base de plusieurs désinfectants courants. Ils donnent des résultats variables contre les virus mais il ressort de la documentation scientifique qu'ils sont efficaces et utilisés contre les virus de la fièvre de Lassa et les virus Marburg-Ebola. Le Center for Disease Control recommande d'utiliser du "Lysol" dans les cas où l'on ne pourrait se procurer de chlore. Tous les composés phénolés doivent être utilisés aux dilutions recommandées par les fabricants.

#### 3. Iode - Iodophores

Les composés iodés appelés iodophores constituent l'un des principaux groupes de désinfectants. Leur action est similaire à celle des composés chlorés. Les surfaces propres ou l'eau claire peuvent être efficacement traitées par 75 ppm d'iode disponible mais des difficultés peuvent surgir en présence de quantités appréciables de protéines. Pour la désinfection des mains ou comme sporicides, les iodophores peuvent être dilués dans de l'alcool éthylique. Il ressort de la documentation scientifique que l'on obtient une désinfection efficace en cas de fièvre de Lassa ou d'infection à virus Marburg et Ebola avec 450 ppm d'iode disponible.

#### 4. Formaldéhyde - Formol

Lorsqu'il est utilisé comme désinfectant, le formaldéhyde est généralement vendu sous la forme d'une concentration d'environ 37 % du gaz dans une solution aqueuse portant le nom de formol. Le formaldéhyde en concentration de 5 % d'ingrédient actif constitue un désinfectant liquide efficace. Le formaldéhyde à 0,2-0,4 % est souvent utilisé pour inactiver les virus lors de la préparation de vaccins. Les vapeurs de formaldéhyde provenant de solutions de formaldéhyde constituent un désinfectant efficace pour la stérilisation des locaux. D'après la littérature scientifique, le formol (solution à 2 %) est utilisé comme désinfectant dans les cas d'infection à virus Marburg-Ebola.

## II. STERILISATION

### 1. Autoclave

La vapeur d'eau sous pression constitue le moyen le plus efficace de stérilisation pour lequel on se sert généralement d'un autoclave. L'autoclave doit être utilisé à 121°C (250°F) pour une pression de vapeur de 1 kg/cm<sup>2</sup> (15 livres par pouce carré) pendant 15 minutes au minimum.

### 2. Cocotte minute

La stérilisation par la chaleur humide peut être faite dans une simple cocotte minute. Le manomètre doit être réglé à 1 kg ou 1,4 kg et le temps d'exposition porté à plus de 15 minutes pour plus de sécurité.

### 3. Ebullition

L'eau bouillante comme moyen de stérilisation ne doit pas être négligée. Une ébullition continue de 20 minutes est efficace.

## III. DECONTAMINATION

Tous les équipements, fournitures, déchets, vêtements et literie - en fait tous les objets - qui quittent le secteur d'isolement ou ont été en contact avec le malade doivent être décontaminés avant de pouvoir être réutilisés ou jetés. La façon la plus simple de procéder est d'immerger l'objet à décontaminer dans une solution de désinfectant.

Les papiers, vêtements (jetables et réutilisables) et la literie doivent être immergés dans du désinfectant après avoir été placés dans des sacs pour être enlevés du secteur d'isolement. Les vêtements et la literie réutilisables doivent être bouillis ou passés à l'autoclave avant d'être lavés puis réutilisés.

Les instruments et les autres fournitures réutilisables doivent être bouillis ou passés à l'autoclave dans la solution de désinfectant avant d'être préparés pour une réutilisation.

Le matériel de laboratoire et les appareils sensibles à la chaleur peuvent être décontaminés par exposition à des vapeurs de formol. On peut pour cela introduire les objets dans un sac de plastique fermé par un tampon de coton imbibé de formol. On enfermera également dans le sac un petit récipient d'eau ouvert et on laissera le tout pendant au moins 8 heures.

## DECONTAMINATION DE L'ATMOSPHERE

La décontamination du mobilier, des salles, des secteurs et des cellules d'isolement, du matériel et des moyens de transport autres que les aéronefs (ambulances, par exemple) nécessite une combinaison de désinfectants chimiques liquides et de fumigants gazeux.

### 1. Surfaces

Toutes les surfaces que l'on pense ou l'on sait avoir été contaminées (moyens de transport, équipements, salles, mobilier et autres fournitures ayant servi à l'isolement du malade) peuvent être efficacement décontaminées par l'application d'une solution d'hypochlorite de sodium contenant 5000 ppm de chlore disponible ou de tout autre désinfectant efficace contre les virus.

### 2. Espaces

L'intérieur des pièces, des équipements d'isolement et des moyens de transport peut être décontaminé par des fumigations de formaldéhyde qui peuvent être obtenues en chauffant du formol (environ 0,5 ml pour 16 cm<sup>3</sup>). Il faut penser auparavant à obturer avec du papier collant toutes les ouvertures (fenêtres, portes, etc.) du local à décontaminer. Dans l'idéal, la fumigation devrait être faite à une température ambiante d'au moins 21°C (70°F) pour un degré d'humidité de 60 %. Il faut laisser agir le gaz toute une nuit ou huit heures. Après la fumigation, le local sera parfaitement aéré avant que quiconque soit autorisé à y pénétrer. Toute personne qui serait obligée d'y pénétrer avant l'aération portera un masque respiratoire approprié.

Il faudra veiller à ce que les surfaces du local à décontaminer soient sèches car le formaldéhyde est soluble dans l'eau et risque d'être rapidement absorbé. Il est recommandé de faire fonctionner des ventilateurs qui brassent le gaz dans tout le local.

Dans le cas où il n'y aurait pas d'électricité, on pourra obtenir du formaldéhyde en faisant réagir du formol avec du permanganate de potassium. Le formol sera placé dans un petit récipient ouvert. Ce récipient sera disposé dans un récipient plus grand qui recueillera ce qui débordera lorsque le mélange sera porté à ébullition. Il est recommandé d'utiliser un rapport poids/volume de 40 % de KMnO<sub>4</sub> pour 60 % de formol. Tous les préparatifs d'évacuation nécessaires doivent être faits avant le mélange car la réaction est immédiate.

### 3. Aéronefs

Il ne faut pas décontaminer l'atmosphère des aéronefs à cause des réactions chimiques qui se produisent entre tous les fumigants connus et les commandes très sensibles de l'appareil. Par conséquent, des cellules spéciales d'isolement doivent être utilisées pour le transport des malades par voie aérienne. En l'absence de ce type de matériel, l'aéronef sera entièrement consacré à l'évacuation du malade. Les personnes qui l'accompagneront devront porter des vêtements protecteurs. Le malade et tous ceux qui l'entourent, ainsi que ses excréments et sécrétions seront traités de la même manière que dans une salle d'isolement en milieu hospitalier.

RESERVE DE MATERIEL POUR LE PRELEVEMENT  
D'ECHANTILLONS ET DE VETEMENTS PROTECTEURS AU SIEGE<sup>1</sup>

I. Matériel nécessaire pour le prélèvement d'échantillons

Veinotubes (vacutainers) 10 ml, stériles  
Seringues, 10 ml, et aiguilles, stériles jetables  
Tubes NUNC, 1 ml  
Autoclave portatif, 39 l, fonctionne au fuel  
Centrifugeuse électrique portative pour tubes de 15 ml  
Centrifugeuse mécanique portative pour tubes de 15 ml  
Récipient d'azote liquide  
Emballages en carton isolé et en polystyrène expansé

II. Vêtements protecteurs

a) Pour les soins infirmiers

Blouses jetables en papier plastifié  
Tabliers en matière plastique  
Masques jetables en papier  
Masques en matière plastique avec visière  
Calots jetables en papier  
Gants (en caoutchouc ou en plastique)  
Bottes jetables en papier plastifié

b) Pour les autopsies, le travail de laboratoire et tous autres travaux comportant un risque élevé

Combinaisons jetables avec cagoule  
Bottes jetables en papier plastifié  
Gants (en caoutchouc et en plastique)  
Masques en plastique avec visière et masques en papier  
Masques respiratoires (masques en caoutchouc couvrant tout le visage) munis de filtres microbiologiques

c) En général

Sacs en matière plastique (petits et grands)  
Draps en plastique  
Bols jetables en carton imperméable  
Bassins en carton imperméable, couvertures (jetables) et supports en matière plastique.

---

<sup>1</sup> Une réserve représentant 25 % des articles ci-dessus est disponible aux Bureaux régionaux de l'Afrique et de la Méditerranée orientale.

## SELECTION, ENTRETIEN ET DECONTAMINATION DES EQUIPEMENTS ET VETEMENTS PROTECTEURS

### I. EQUIPEMENT DE PROTECTION DES VOIES RESPIRATOIRES, DU VISAGE ET DES YEUX

#### 1. Introduction

Toute personne appelée à donner des soins, à prélever des échantillons et à effectuer des examens de laboratoire en cas d'infection due à un germe pathogène dangereux doit se protéger les voies respiratoires, le visage et les yeux. On trouvera ci-après des indications sur les équipements actuellement disponibles ainsi que des explications sur la façon de les utiliser, de les entretenir et de les désinfecter.

#### 2. Equipement

2.1 Masque respiratoire/cagoule à arrivée d'air (autonome). Ce type d'appareil assure la protection la plus efficace. Il se compose d'une cagoule légère en chlorure de polyvinyle transparent ou tout autre matériau approprié qui recouvre la tête, le cou et les épaules. L'air comprimé, dont la source est généralement située derrière la tête, est envoyé autour du visage et du cou, puis rejeté au-dessous du col de la cagoule.

Le plus utile des masques respiratoires/cagoules de ce type est alimenté en air par un petit ventilateur à pile muni de filtres à air à haut rendement. Les piles permettent un fonctionnement de six à sept heures d'affilée.

D'autres masques respiratoires/cagoules sont alimentés par des bouteilles d'oxygène portables ou par des conduites d'air reliées à des réservoirs d'air comprimé extérieurs. Les modèles avec bouteilles d'oxygène sont d'une efficacité limitée car ils ne fonctionnent que 15 à 30 mn d'affilée.

2.2 Masques respiratoires couvrant tout le visage. Ces masques assurent une bonne protection du visage, des yeux et des voies respiratoires. Ils peuvent contenir à la fois un filtre biologique et une cartouche chimique. Cette dernière n'est pas indispensable pour les soins aux malades et le travail de laboratoire biologique. Le filtre biologique doit être un filtre à haut rendement. On veillera à choisir un modèle conçu de telle façon que le filtre ne gêne pas la vision. A ce point de vue, les modèles avec filtres latéraux sont préférables à ceux dont le filtre est situé devant ou sous la bouche.

L'efficacité des masques respiratoires faciaux dépend de facteurs tels que la résistance à la respiration, le confort lorsque le masque est porté pendant longtemps et l'adaptabilité du masque à la morphologie faciale des utilisateurs. Il est important que le masque soit parfaitement ajusté, faute de quoi l'utilisateur pourrait inhaler de l'air non filtré et ne plus être protégé. Il est préférable que l'utilisateur ait pour cela le visage propre et rasé. Il est important que la courroie servant à fixer le respirateur à la tête soit correctement tendue afin que le masque soit parfaitement ajusté. On veillera également à ce que le masque soit porté de façon à assurer la protection de la zone de contact avec le visage.

Il est recommandé de porter un calot (jetable de préférence) avec ce type de masque respiratoire.

2.3 Masques respiratoires couvrant une partie du visage. On pourra utiliser ces masques lorsque l'on ne pourra obtenir de masque respiratoire/cagoule à arrivée d'air ou de masque respiratoire complet. Les semi-masques respiratoires protègent uniquement le nez et la bouche. Ils peuvent être munis d'un filtre biologique et d'une cartouche chimique, cette dernière n'étant pas indispensable dans les cas où le masque est utilisé pour les soins aux malades et des travaux de laboratoire biologique. Le filtre sera un filtre de particules à haut rendement. Lors du choix d'un modèle de ce type, on veillera à ce que l'emplacement des filtres ne gêne pas la vision. Les modèles munis de filtres latéraux permettent une meilleure vision que les modèles dont le filtre est situé devant ou sous la bouche.



L'efficacité des semi-masques respiratoires dépend de leur résistance à la respiration, du confort qu'ils offrent lorsqu'ils sont portés pendant longtemps et de leur adaptabilité à la morphologie faciale. Il est important que le masque soit parfaitement ajusté, faute de quoi l'utilisateur pourrait inhaler de l'air non filtré et ne plus être protégé. Pour que le masque soit bien ajusté, l'utilisateur aura le visage propre et rasé. Il faut veiller également à ce que la courroie par laquelle le masque est attaché soit correctement tendue pour que le masque soit parfaitement ajusté. On veillera également à assurer la protection du pourtour du visage aux endroits où le masque et la peau sont en contact.

Outre la nécessité de protéger les yeux, il faut tenir compte de deux autres facteurs avec ce type de masque : d'une part, comme il n'existe pas de taille unique, il faudra pouvoir disposer de plusieurs masques de tailles différentes; d'autre part, il est plus difficile de bien ajuster ce type de masque au visage.

Il faudra évidemment prévoir avec ce type de masque une protection convenable pour les yeux. On utilisera de préférence une visière ou un écran facial en matière plastique couvrant tout le visage à la condition qu'il puisse être adapté au-dessus du masque respiratoire. On portera sinon des lunettes de sécurité à coques.

Il est recommandé de porter avec ces masques des calots, de préférence jetables.

**2.4 Masques "chirurgicaux".** Faute de masques respiratoires à filtres biologiques, on peut utiliser des masques chirurgicaux en papier épais (à haut rendement). Plusieurs fabricants proposent ainsi des masques en papier-filtre à haut rendement. On en achètera un certain nombre chaque fois que possible.

On veillera à ce que le masque soit parfaitement ajusté partout où il est en contact avec la peau, faute de quoi il perdrait son pouvoir filtrant. Ce type de masque ne sera porté qu'une fois et fréquemment changé car il devient inefficace dès qu'il est humide.

Pour protéger les yeux, il est recommandé d'utiliser une visière ou un écran facial en matière plastique couvrant tout le visage. En l'absence d'écran facial, on portera des lunettes de sécurité à coques.

Il est également recommandé de porter avec ces masques des calots, de préférence jetables.

**2.5 Ecrans faciaux et cagoules, lunettes de sécurité.** Dans les cas où l'on ne craint pas d'infection microbienne transmissible par voie aérienne, la meilleure protection du visage et des yeux sera assurée par des écrans faciaux et des cagoules. Ces écrans devront être conçus de manière à couvrir tout le visage, à pouvoir être rejetés en arrière en cas de nécessité et être facilement enlevés en cas d'accident. Les lunettes de sécurité doivent être parfaitement ajustées autour des yeux.

Il est extrêmement important de protéger les yeux car l'infection peut se transmettre à la conjonctive. En outre, les substances chimiques utilisées dans les laboratoires de microbiologie et de virologie (les désinfectants par exemple) risquent de rejaillir dans les yeux lors de la préparation des solutions et d'entraîner la cécité.

Dans les cas où il faudra assurer une protection biologique, il faudra porter en plus des masques respiratoires et des calots.

### **3. Entretien et décontamination**

Les masques et semi-masques respiratoires seront attribués autant que possible à des individus bien déterminés. Ils seront ainsi mieux adaptés à chacun et les risques d'infection croisée seront réduits.

En cas de contamination de l'équipement protecteur réutilisable, on utilisera de l'oxyde d'éthylène pour assurer la pénétration complète du décontaminant. Les cagoules devront néanmoins être laissées 24 heures à l'air avant d'être réutilisées, faute de quoi l'utilisateur pourrait souffrir de brûlures chimiques.

Les masques respiratoires peuvent également être décontaminés sur le terrain par exposition à du formaldéhyde. Les techniques décrites à l'annexe 2 peuvent être appliquées à cette fin. Les filtres biologiques ne pourront cependant pas être décontaminés à moins que le gaz ne puisse circuler au travers du filtre dans un courant d'air. Il faudra par conséquent envisager de remplacer les filtres après une utilisation continue.

Comme ce processus de décontamination affecte les éléments du filtre contenant du charbon actif, toute cartouche ou réservoir qui contiendrait cet absorbant devra être remplacé après stérilisation. Les équipements ne devront pas être décontaminés à l'autoclave qui exerce un effet nocif sur certains des composés utilisés pour fixer les éléments du filtre aux parois du réservoir ou de la cartouche.

Toute personne ayant utilisé un équipement de protection des voies respiratoires devra enduire son équipement d'un désinfectant chimique chaque fois qu'elle enlèvera ses vêtements protecteurs. Afin de désinfecter le masque facial, on utilisera un linge imbibé de solution désinfectante puis essoré. Une solution d'hypochlorite (500 ppm) avec un agent mouillant ou de l'alcool à 85 % conviendrait à cette fin. Lorsque l'on nettoiera l'équipement, il faudra veiller à atteindre tous les creux et replis. Après quoi, l'équipement protecteur sera rincé abondamment avec de l'eau propre et chaude, puis exposé à l'air pendant au moins 30 minutes avant d'être réutilisé. On contrôlera les soupapes, les serre-têtes et autres parties de l'équipement et on remplacera toutes les pièces défectueuses. On insérera si nécessaire de nouveaux filtres, cartouches ou réservoirs, on vérifiera l'ajustement et on mettra l'équipement dans un sac ou un récipient en matière plastique.

Lorsqu'ils sont fréquemment utilisés, plusieurs désinfectants peuvent corroder les surfaces métalliques, si bien que certains des éléments du masque devront être remplacés de temps à autre.

Dans les cas où il suffit d'assurer une hygiène individuelle stricte, tous les masques faciaux et respiratoires en caoutchouc et en matière plastique seront récurés avec un détergent liquide et décontaminés avec un désinfectant approprié. Une fois désinfecté, le masque respiratoire devra être rincé à l'eau chaude afin d'éviter tous risques de dermatose. Les semi-masques pourront ensuite être rangés dans des sacs en matière plastique avant d'être réutilisés. Les masques ou autres types de respirateurs couvrant la totalité du visage seront placés dans des cartons ou dans des boîtes spécialement fabriqués à cette fin.

## II. VETEMENTS PROTECTEURS

Il conviendra de conserver en cas d'urgence différents vêtements protecteurs à jeter de diverses tailles, très grandes tailles y compris. Les vêtements en fibre de polyéthylène synthétique sont particulièrement efficaces car ils sont très résistants (mouillés ou secs) et opposent une barrière efficace (mouillés ou secs) aux particules tout en restant raisonnablement confortables car ils permettent à la peau de respirer convenablement.

Les vêtements protecteurs comporteront les éléments suivants :

1. Blouses - devant solide, bien enveloppantes, manches longues bien ajustées aux poignets et fermetures.
2. Coiffes - cagoules couvrant entièrement la tête (visage excepté) ainsi que le cou et les épaules.
3. Pantalons - suffisamment longs pour pouvoir être rentrés dans les couvre-chaussures.

4. Couvre-chaussures - suffisamment longs pour pouvoir couvrir le bas des pantalons et dont le haut doit être bien ajusté.
5. Gants - suffisamment longs pour recouvrir les poignets des blouses.
6. Tabliers - imperméables.

Les blouses et pantalons peuvent être remplacés par des combinaisons de travail d'une pièce avec ou sans cagoule. Des bottes imperméables peuvent également remplacer les couvre-chaussures mais elles doivent être décontaminées avec un désinfectant après chaque usage.

## INSTRUCTIONS CONCERNANT LES PONCTIONS HEPATIQUES<sup>1</sup>

Dr P. Brès<sup>2</sup>

### Prélèvement de foie pour isolement de virus

Un échantillon de foie doit être prélevé par ponction au moins deux heures après que le décès ait été officiellement constaté.

#### 1. Prélèvement

- Utiliser le viscérotome de Rickhard.
- A défaut, un trocart du plus gros diamètre possible avec une grosse seringue dont le piston a été vaseliné pour obtenir une bonne aspiration.
- Voie d'abord comme sur le schéma (fig. 2).

#### 2. Réceptient

- En se protégeant des projections, transférer le contenu du trocart (pousser lentement sur le piston) dans un flacon à antibiotiques débouché. Replacer le bouchon et le serrer très serré avec un sparadrap. Vérifier l'absence de fuite.

### Prélèvement de foie pour histopathologie

#### 1. Préparation des liquides fixateurs

- Bouin :

Alcool 80 %	150 ml
Formol du commerce	60 ml
Acide acétique	15 ml
Acide picrique	1 gr
- Plus simplement, formol salé :

Formol du commerce	120 ml
Eau distillée	880 ml
Sel NaCl	9 gr

#### 2. Prélèvement

- Opérer comme en 1 ci-dessus. Prélever assez profondément, en plein parenchyme.

#### 3. Réceptient

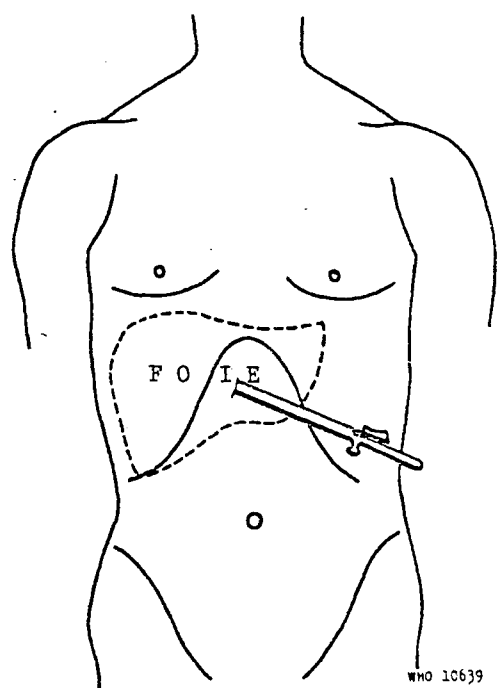
- Comme en 2 ci-dessus, transférer le contenu du trocart dans le flacon contenant le liquide fixateur.

---

<sup>1</sup> D'après VIR/79.1 "Note sur la fièvre jaune en Afrique".

<sup>2</sup> Dr P. Brès, Chef du service des Maladies à virus, Division des Maladies transmissibles, OMS, Genève, Suisse.

Figure 2. Voie d'accès pour ponction hépatique



## INSTRUCTIONS D'EMBALLAGE

### Echantillons de diagnostic et substances infectieuses

#### 1. Volumes inférieurs à 50 ml

Le matériel doit être placé dans un récipient hermétiquement clos et étanche à l'eau - récipient intérieur (tube à essai, ampoule, etc.). Placer le récipient intérieur dans un deuxième récipient résistant et étanche à l'eau (emballage intermédiaire). A la condition que le volume total de tous les récipients intérieurs ne dépasse pas 50 ml, plusieurs récipients intérieurs peuvent être disposés dans le même récipient intermédiaire. L'espace entre le ou les récipient(s) intérieur(s) et le récipient intermédiaire doit être garni, tout autour des récipients intérieurs, d'un rembourrage suffisant d'une matière absorbante non granuleuse pour absorber complètement le contenu du ou des récipient(s) intérieur(s) au cas où ils viendraient à se briser ou à fuir. Mettre ensuite les récipients intérieurs et intermédiaires dans un emballage extérieur en bois, carton ondulé ou aggloméré ou en tout autre matériau tout aussi résistant.

Si l'on utilise de la neige carbonique comme moyen de réfrigération, celle-ci doit être placée à l'extérieur du ou des récipient(s) intermédiaire(s).

Cette méthode d'emballage est décrite au tableau 1.

#### 2. Volumes de 50 ml ou plus

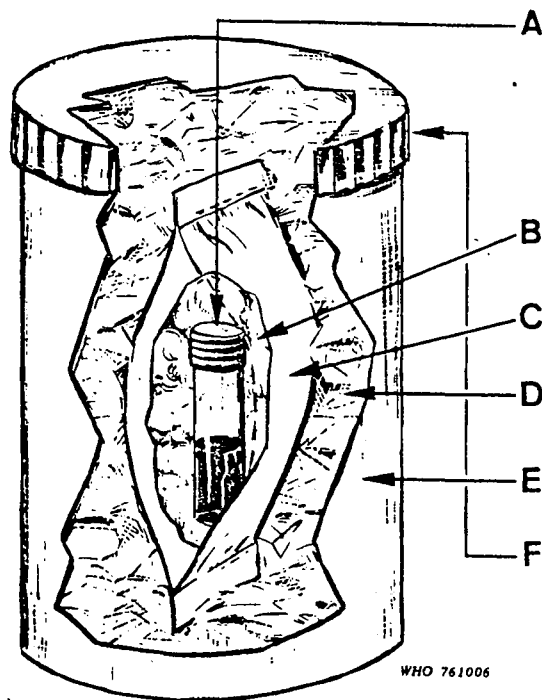
Le matériel doit être placé dans un récipient intérieur hermétiquement clos et étanche à l'eau. Placer ce récipient dans un deuxième récipient intermédiaire résistant et étanche à l'eau. Chacun des récipients intérieurs ne doit pas contenir plus de 500 ml de matériel. Toutefois, deux récipients intérieurs ou plus peuvent être placés dans un même récipient intermédiaire pour autant que leur volume total n'excède pas 500 ml. L'espace entre les récipients intérieurs et le récipient intermédiaire doit être garni, tout autour des récipients intérieurs, d'un rembourrage suffisant d'une matière absorbante non granuleuse pour absorber complètement le contenu des récipients intérieurs au cas où ils viendraient à se briser ou à fuir. Mettre ensuite les récipients intérieurs et intermédiaires dans un emballage extérieur en bois, carton ondulé ou aggloméré ou tout autre matériau tout aussi résistant. L'espace entre les récipients intermédiaires et l'emballage extérieur doit être garni, tout autour des récipients intermédiaires, d'une matière absorbant les chocs en volume au moins égal au volume total de la matière absorbante disposée entre les récipients intérieurs et les récipients intermédiaires. (Le volume total de matériel pouvant être transporté dans un même emballage extérieur ne doit pas dépasser 4000 ml.)

Si l'on utilise de la neige carbonique comme moyen de réfrigération, celle-ci doit être placée à l'extérieur du ou des récipient(s) intermédiaire(s). Si de la neige carbonique est placée entre le récipient intermédiaire et l'emballage extérieur, le matériau absorbant les chocs devra être disposé de manière à caler le récipient intermédiaire pour qu'il ne risque pas de balloter lorsque la neige carbonique se sublimera.

Cette méthode d'emballage est décrite au tableau 2.

Le diagramme ci-joint illustre les modalités d'emballage des substances infectieuses et des échantillons de diagnostic.

Emballage des substances infectieuses et des échantillons de diagnostic



- A : Ampoule contenant l'échantillon : flacon avec bouchon vissé (illustré) à revêtement de caoutchouc non toxique et fixé par ruban adhésif, ou ampoule de verre scellée à la flamme.      Récipient intérieur
- B : Matériau absorbant - papier de soie ou coton par exemple - suffisant pour absorber la totalité de l'échantillon en cas de fuite.      )  
) Emballage intermédiaire
- C : Poche en matière plastique, soudée à chaud ou scellée par ruban adhésif (non agrafée).      )
- D : Rembourrage absorbant les chocs, en papier ou coton absorbant peu serré.      )  
)      )
- E : Récipient extérieur rigide et étanche à l'eau.      ) Emballage extérieur
- F : Fermeture à vis étanche ou couvercle assujetti par pression (du type boîte de peinture); fixation par ruban adhésif ou agrafes.      )

TABLEAU I. DESCRIPTION DES EMBALLAGES NECESSAIRES POUR DES VOLUMES INFERIEURS A 50 ML

Volume (ml)	Récepteur intérieur	Rembourrage	Récepteur intermédiaire	Rembourrage	Emballage extérieur <sup>d</sup>
15 max.	Ampoule(s) scellée(s) ou petit tube à essai en verre, couvercle à vis* ou bouchon, fixé par ruban adhésif	<u>a</u>	Boîte métallique d'environ 2,5 cm de diamètre x 17 cm D.E.; couvercle métallique à vis	Néant	Aggloméré; couvercle métallique à vis des deux côtés; 3 cm de diamètre x 17 à 18 cm D.E.
50 ou moins	Un tube à essai de 20 x 150 ml, bouchon fixé par ruban adhésif* ou plusieurs petites ampoules	<u>a</u>	Boîte métallique d'environ 6 cm de diamètre x 16 cm de haut D.E.; couvercle à vis	Néant	Aggloméré; couvercle métallique à vis des deux côtés; environ 8 cm de diamètre x 17 à 18 cm D.E.
50 ou moins	Bouteille en matière plastique* avec couvercle à vis* ou flacon en pyrex avec bouchon en caoutchouc à jupe	<u>a</u>	Boîte métallique d'environ 6 cm de diamètre x 16 cm de haut D.E.; couvercle à vis	Néant	Aggloméré; couvercle métallique à vis des deux côtés; environ 8 cm de diamètre x 17 à 18 cm D.E.
50 ou moins	Plusieurs ampoules étanches ou* tubes, bouchons fixés par ruban adhésif	<u>a</u>	Une ou plusieurs boîtes métalliques à emboîtement par friction <sup>b</sup> (8,5 cm D x 10 cm H) ou plus grandes	<u>c</u>	Boîte en aggloméré

\* Etant donné le manque de rigidité des bouteilles en matière plastique, les bouchons ou couvercles à vis doivent être fixés par du ruban adhésif. Les flacons pharmaceutiques en verre à bords plats de dimensions équivalentes sont trop fragiles. Pour le transport par voie aérienne, tous les bouchons et couvercles des récepteurs intérieurs doivent être maintenus en place avec du fil métallique, du ruban adhésif ou par tout autre moyen efficace. Tous les récepteurs munis de couvercles à vis et contenant du liquide non gelé doivent être placés dans des tubes en polyvinyle de 5 à 6 ml soudés à la chaleur aux deux extrémités afin de prévenir toute décompression atmosphérique susceptible d'entraîner des fuites.

D.E. = dimensions extérieures.

<sup>a</sup> Matériau absorbant non granuleux disposé tout autour du récepteur intérieur afin d'en absorber éventuellement tout le contenu.

<sup>b</sup> 610 x 708 et 804 x 908 sont des numéros de code correspondant à des dimensions extérieures de 16,5 cm de diamètre x 19 cm de haut et de 21 cm D x 24 cm H.

<sup>c</sup> Aucun rembourrage n'est nécessaire; toutefois, avec les boîtes de 8,5 cm D x 10 cm H ou plus, on prévoira une quantité suffisante de matériau non granuleux absorbant les chocs afin qu'elles ne risquent pas de balloter.

<sup>d</sup> Si une réfrigération est nécessaire, il est recommandé d'utiliser un sac qui contiendra la substance réfrigérante et l'emballage extérieur d'origine. Pour la glace ordinaire, on utilisera un récepteur extérieur étanche à l'eau. Si l'on emploie de la neige carbonique, l'enveloppe extérieure devra permettre le dégagement de CO<sub>2</sub>. Des supports intérieurs seront prévus de façon que le ou les récepteur(s) soient maintenus en position normale après fusion de la glace ou sublimation de la neige carbonique.



TABLEAU 2. DESCRIPTION DES EMBALLAGES NECESSAIRES POUR DES VOLUMES DE 50 ml OU PLUS

Volume (ml)	Récipient intérieur	Rembourrage	Récipient intermédiaire	Rembourrage		Emballage extérieur	
				avec réfrigérant	sans réfrigérant	avec réfrigérant	sans réfrigérant
51 à 100 ml	Flacon en matière plastique ou en pyrex, couvercle à vis; bouchon en caoutchouc fixé par un ruban adhésif*	a	Récipient métallique et récipient extérieur décrits au tableau 1	Boîte isolante en polystyrène expansé absorbant les chocs	c	Boîte en aggloméré adaptée à la boîte en polystyrène expansé, fermée par du ruban adhésif	Boîte en aggloméré ou en carton ondulé fermée par du ruban adhésif
100 max.	Un flacon de 100 ml en matière plastique à goulot étroit avec couvercle à vis ou flacon en pyrex, fermé par du ruban adhésif	a	Boîte métallique N° 3 (11 cm D x 18 cm H) à couvercle serré ou boîte de 16,5 cm D x 19 cm H, couvercle soudé ou agrafé en 4 points <sup>b</sup>	Boîte isolante en polystyrène expansé absorbant les chocs	c	Boîte en aggloméré adaptée à la boîte en polystyrène expansé, fermée par un ruban adhésif	Boîte de carton V3C, type PS3, 23 cm x 23 cm x 28,5 cm DE, fermée par un ruban adhésif PS3 de 7,6 cm de large
200 max.	Deux flacons de 100 ml en matière plastique ou en pyrex avec couvercle à vis fixé par un ruban adhésif	a	Boîte métallique N° 3 (11 cm D x 18 cm H) à couvercle serré ou boîte de 16,5 cm D x 19 cm H avec couvercle soudé <sup>b</sup> ou agrafé en 4 points <sup>b</sup>	Boîte isolante en polystyrène expansé absorbant les chocs	c	Boîte en aggloméré adaptée à la boîte en polystyrène expansé, fermée par un ruban adhésif	Boîte en carton V3C, type PS3, 23 cm x 23 cm x 28,5 cm DE, fermée par un ruban adhésif PS3 de 7,6 cm de large
250 max.	Un flacon de 250 ml en matière plastique* à goulot étroit avec couvercle à vis ou flacon en pyrex avec bouchon en caoutchouc fixé par un ruban adhésif	a	Boîte métallique N° 3 (11 cm D x 18 cm H) à couvercle serré ou boîte de 16,5 cm D x 19 cm H avec couvercle soudé <sup>b</sup> ou agrafé en 4 points <sup>b</sup>	Boîte isolante en polystyrène expansé absorbant les chocs	c	Boîte en aggloméré adaptée à la boîte en polystyrène expansé, fermée par un ruban adhésif	Boîte en carton V3C, de type PS3, 23 cm x 23 cm x 28,5 cm DE, fermée par un ruban adhésif PS3 de 7,6 cm de large
500 max.	Deux flacons en matière plastique* de 250 ml avec couvercle à vis* ou flacons en pyrex, fermés par un ruban adhésif*	a	Boîte de 21 cm D x 24 cm H avec couvercle soudé ou agrafé en 4 points <sup>b</sup>	Boîte isolante en polystyrène expansé absorbant les chocs	c	Boîte en aggloméré adaptée à la boîte en polystyrène expansé, fermée par un ruban adhésif	Boîte en carton V3C, 31 cm x 31 cm x 26 cm DE, fermée par un ruban adhésif PS3 de 7,6 cm de large
500 max.	Flacon en pyrex de 500 ml, bouchon en caoutchouc fixé par un ruban adhésif, ou flacon en matière plastique* de 500 ml, goulot étroit ou large, couvercle à vis,* fixé par un ruban adhésif	a	Boîte métallique N° 12 (15,5 cm D x 22 cm H) à couvercle serré ou boîte de 21 cm D x 24 cm H avec couvercle soudé ou agrafé en 4 points <sup>b</sup>	Boîte isolante en polystyrène expansé absorbant les chocs	c	Boîte en aggloméré adaptée à la boîte en polystyrène expansé, fermée par un ruban adhésif	Boîte en carton V3C, 31 cm x 31 cm x 26 cm DE, fermée par un ruban adhésif PS3 de 7,6 cm de large. Pour la boîte N° 12, une boîte en carton fermée par un ruban adhésif convient

\* Etant donné le manque de rigidité des bouteilles en matière plastique, les bouchons ou couvercles à vis doivent être fixés par du ruban adhésif. Les flacons pharmaceutiques en verre à bords plats de dimensions équivalentes sont trop fragiles. Pour le transport par voie aérienne, tous les bouchons et couvercles des récipients intérieurs doivent être maintenus en place avec du fil métallique, du ruban adhésif ou par tout autre moyen efficace. Tous les récipients munis de couvercle à vis et contenant du liquide non gelé doivent être placés dans des tubes de polyvinyle de 5 à 6 ml soudés à la chaleur aux deux extrémités afin de prévenir toute décompression atmosphérique susceptible d'entraîner des fuites.

D.E. = dimensions extérieures.

a Matériau absorbant non granuleux disposé tout autour du récipient intérieur afin d'en absorber éventuellement tout le contenu.

b 610 x 708 et 804 x 908 sont des numéros de code correspondant à des dimensions extérieures de 16,5 cm de diamètre x par 19 cm de haut et de 21 cm D x 24 cm H.

c L'espace entre les récipients intermédiaires et l'emballage extérieur doit être garni, tout autour des récipients intermédiaires, d'une matière absorbant les chocs en volume au moins égal au volume total de la matière absorbante disposée entre les récipients intérieurs et les récipients intermédiaires. Le matériau absorbant les chocs sera disposé de telle manière que le récipient intermédiaire ne risque pas de balloter à l'intérieur de l'emballage extérieur lorsque la glace ou la neige carbonique se dissiperait.

**SHIPPER'S CERTIFICATION FOR RESTRICTED ARTICLES**  
(excluding radioactive materials)

ANNEXE 8  
Echantillon 1

**ATTESTATION DE L'EXPEDITEUR POUR ARTICLES REGLEMENTES**

(à l'exclusion des matières radioactives) Pour des emballages

de 50 ml ou moins  
(Use block letters)

Two completed and signed copies of this certification shall be handed to the carrier, (Ecrire en Capitales)  
Deux exemplaires complétés et signés de cette Attestation seront remis au transporteur. (Ecrire en Capitales)

**WARNING:** Failure to comply in all respects with the IATA Restricted Articles Regulations may be a breach of the applicable law, subject to legal penalties. This certification shall in no circumstance be signed by an IATA Cargo Agent, consolidator or a forwarder.

**AVERTISSEMENT:** Le non-respect sur quelque point que ce soit de la Réglementation IATA pour le Transport des Articles Réglementés peut constituer une infraction aux lois en vigueur, punissable par la loi. Ce certificat ne peut en aucun cas être signé par une agence messageries IATA, un groupeur ou un transitaire.

This consignment is within the limitations prescribed for: (mark one)

Cet envoi est dans les limites autorisées sur: (Marquer d'une croix)

both passenger and cargo aircraft  
avions passagers et cargo

only cargo aircraft  
avion cargo uniquement

Number of packages	Article Number (see section IV IATA Regul.)	Proper shipping name of Article as shown in Section IV of IATA Restricted Articles Regulations. Specify each article separately.	Class	IATA Packing Note No. applied	Net Quantity per Package	Flash-point (closed cup) for flammable liquids	
Nombre de Colis	No. d'article (cf Chapitre IV Réglem. IATA)	Désignation exacte du produit selon Chapitre IV Réglementation IATA Désigner séparément chaque article.	Classe	Nº Note d'Emballage utilisé	Quantité nette par colis	OC	OF
	736	SUBSTANCE INFECTIEUSE	6	695			

Special Handling Information: Substance infectieuse utilisable à des fins de diagnostic, de recherche et de travaux scientifiques seulement - sans valeur commerciale - ne peut souffrir de délai de livraison - ne pas ouvrir pendant le transport.  
Informations spéciales concernant la manutention: de diagnostic, de recherche et de travaux scientifiques seulement - sans valeur commerciale - ne peut souffrir de délai de livraison - ne pas ouvrir pendant le transport.

I hereby certify that the contents of this consignment are fully and accurately described above by proper shipping name and are classified, packed, marked, labelled and in proper condition for carriage by air according to the current edition of the IATA Restricted Articles Regulations and all applicable Carrier and Governmental regulations. I acknowledge that I may be liable for damages resulting from any misstatement or omission, and I further agree that any air Carrier involved in the shipment of this Consignment may rely upon this Certification.

Je soussigné certifie par la présente que le contenu de cet envoi est désigné complètement et correctement par son nom, et est classé, emballé, marqué et étiqueté et en bon état pour le transport aérien conformément à la dernière édition de la Réglementation IATA pour le Transport des Articles Réglementés et à tous les règlements des Etats et des transporteurs. Je reconnais pouvoir être tenu responsable de dommages résultant de fausse déclaration et d'omission, et je reconnais d'autre part que tout Transporteur assurant le transport de cet envoi pourra s'appuyer sur cette Attestation.

Name and full address of Shipper Nom et adresse de l'expéditeur	Name and title of person signing Certification Nom et titre de la personne signant l'Attestation
Date	Signature of the Shipper (see WARNING above) Signature de l'Expéditeur (voir AVERTISSEMENT plus haut)
Air Waybill No. * No de Lettre de Transport Aerien	Airport of Departure * Aéroport d'origine
	Airport of Destination * Aéroport de destination

\*This box is optional for completion by issuing carrier.  
Cette case est facultative pour le transporteur d'origine.

**SHIPPER'S CERTIFICATION FOR RESTRICTED ARTICLES**

(excluding radioactive materials)

ANNEXE 8

Echantillon 2

**ATTESTATION DE L'EXPEDITEUR POUR ARTICLES REGLEMENTES**

(à l'exclusion des matières radioactives) Pour des emballages de 4 litres ou moins

Two completed and signed copies of this certification shall be handed to the carrier. (Use block letters)  
Deux exemplaires complétés et signés de cette Attestation seront remis au transporteur. (Ecrire en Capitales)

**WARNING:** Failure to comply in all respects with the IATA Restricted Articles Regulations may be a breach of the applicable law, subject to legal penalties. This certification shall in no circumstance be signed by an IATA Cargo Agent, consolidator or a forwarder.

**AVERTISSEMENT:** Le non-respect sur quelque point que ce soit de la Réglementation IATA pour le Transport des Articles Réglementés peut constituer une infraction aux lois en vigueur, punissable par la loi. Ce certificat ne peut en aucun cas être signé par une agence messageries IATA, un groupeur ou un transitaire.

This consignment is within the limitations prescribed for: (mark one)

Cet envoi est dans les limites autorisées sur: (Marquer d'une croix)

- both passenger and cargo aircraft  
avions passagers et cargo
- only cargo aircraft  
avion cargo uniquement

Number of packages	Article Number (see section IV IATA Regul.)	Proper shipping name of Article as shown in Section IV of IATA Restricted Articles Regulations. Specify each article separately.	Class	IATA Packing Note No. applied	Net Quantity per Package	Flash-point (closed cup) for flammable liquids	
Nombre de Colis	No. d'article (cf Chapitre IV Réglem. IATA)	Désignation exacte du produit selon Chapitre IV Réglementation IATA Désigner séparément chaque article.	Classe	N° Note d'Emballage utilisé	Quantité nette par colis	Point d'éclair (cuvette fermée) pour liquides inflammables	
						OC	OF
	736	SUBSTANCE INFECTIEUSE	6	696			

Special Handling Information: Substance infectieuse utilisable à des fins de diagnostic.  
Informations spéciales concernant la manutention: de recherche et de travaux scientifiques seulement - sans valeur commerciale - ne peut souffrir de délai de livraison - ne pas ouvrir pendant le transport.

I hereby certify that the contents of this consignment are fully and accurately described above by proper shipping name and are classified, packed, marked, labelled and in proper condition for carriage by air according to the current edition of the IATA Restricted Articles Regulations and all applicable Carrier and Governmental regulations. I acknowledge that I may be liable for damages resulting from any misstatement or omission, and I further agree that any air Carrier involved in the shipment of this Consignment may rely upon this Certification.

Je soussigné certifie par la présente que le contenu de cet envoi est désigné complètement et correctement par son nom, et est classé, emballé, marqué et étiqueté et en bon état pour le transport aérien conformément à la dernière édition de la Réglementation IATA pour le Transport des Articles Réglementés et à tous les règlements des Etats et des transporteurs. Je reconnais pouvoir être tenu responsable de dommages résultant de fausse déclaration et d'omission, et je reconnais d'autre part que tout Transporteur assurant le transport de cet envoi pourra s'appuyer sur cette Attestation.

Name and full address of Shipper Nom et adresse de l'expéditeur	Name and title of person signing Certification Nom et titre de la personne signant l'Attestation	
Date	Signature of the Shipper (see WARNING above) Signature de l'Expéditeur (voir AVERTISSEMENT plus haut)	
Air Waybill No. * No. de Lettre de Transport Aerien	Airport of Departure * Aéroport d'origine	Airport of Destination * Aéroport de destination

\*This box is optional for completion by issuing carrier.  
Cette case est facultative pour le transporteur d'origine.

Etiquette pour substance infectieuse

