

# Démarches INRS-GERES « EPI / Pathogènes émergents »

## Prévention des risques biologiques

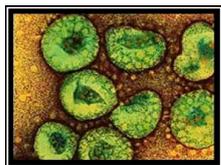
### Groupe de Travail Utilisateurs / Fabricants

Isabelle Lolom  
Gérard Pellissier  
Pour le groupe de Travail

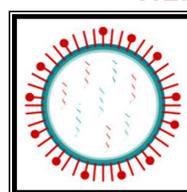
XXVème Journée GERES– 27 Novembre 2015– Paris

La démarche INRS-GERES « EPI – Pathogènes émergents » - Prévention des risques biologiques

## CONTEXTE



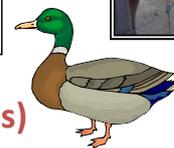
**SRAS (virus)** 8000  
cas -  $\approx$  800 morts en 2003



**H1N1 (virus)**



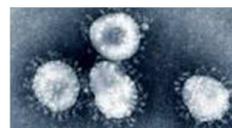
**H5N1 (virus)**



**Fièvres hémorragiques virales**



**EBOLA, ...**



**Mers-  
coronavirus**



## EBOLA et EPI

# Les équipements de protection individuels (EPI)

## Directive 89/686/CEE

« Tout dispositif ou moyen destiné à être porté ou tenu par une personne en vue de la protéger contre un ou plusieurs risques susceptibles de menacer sa santé ainsi que sa sécurité au travail, ainsi que tout complément ou accessoire destiné à cet objectif.»

## Quel niveau de protection ?



## MESURES DE PREVENTION

### Plusieurs niveaux de recommandations

- **International** : OMS, avis d'experts et des sociétés savantes (CDC)
- **National** : HCSP, InVS, ARS, EPRUS
- **Institutionnel** : AP-HP
- **Local** → ESR ou autre
  - Réflexion en interne des circuits des patients
  - Adaptabilité des locaux/services
  - Formation aux modalités d'habillage/déshabillage
  - Gestion déchets / équipements / environnement



Choix des EPI ?



## MESURES DE PROTECTION

### Initialement 2 niveaux : adaptés au risque

Cas suspect non  
« sécrétant »



Cas suspect sécrétant ou  
possible, cas confirmé



## MESURES DE PROTECTION

### *Puis des recommandations évolutives (France)*

Cas suspect



Casaque

Cas possible ou avérée non  
secrétant



Combinaison de type 4b

Cas possible ou avérée  
secrétant



Combinaison de type 3b

## MESURES DE PROTECTION

### *Recommandations évolutives (USA)*



#### Original C.D.C. Guidelines

The suit above represents the original C.D.C. guidelines for hospital workers who would come in contact with Ebola patients but would not be exposed to their blood or other bodily fluids.



#### North Shore-L.I.J. Level 2 Suit

The original C.D.C. guidelines recommended extra levels of protection, as shown above, in cases where workers could come into contact with a patient's bodily fluids. Many hospitals, including the Nebraska Medical Center, required this outfit as the minimum. North Shore-L.I.J. required the use of this suit with patients suspected of having Ebola, but has since upgraded to the Level 3 suit.



#### North Shore-L.I.J. Level 3 Suit

After the second nurse in Dallas was confirmed to have Ebola, North Shore-L.I.J. upgraded its Level 3 suit by adding an impermeable gown on top (not shown).

## Rationnel de la démarche

---

- **Contexte double** : épidémie Ebola Afrique de l'Ouest / gestion du risque en France
- **Des recommandations sur les EPI** (spécifications techniques ; existence de norme et de référentiels opérationnels) : EPRUS, HCSP...
- **Nécessité de guider les utilisateurs** (ESR / non ESR) sur le choix
  - D'EPI
  - Des procédures (habillage/déshabillage)
- **1er constat : absence de vêtements de protection spécifique au risque biologique (combinaisons)**

## OBJECTIFS

---

- Recensement des EPI disponibles en France
- Evaluation et référencement des EPI : bases de données GERES type « matériels de protection »
- Elaboration d'un cahier des charges en direction des fabricants

## Méthodologie

---

### 1 Groupe de travail

Sous groupe de la Commission matériels GERES et représentants :

- de l'INRS
- des ESR et non ESR
- Centrale d'achat (AP-HP)



Définition des objectifs

### Niveau 1 d'intervention :

- Revue des recommandations sur les EPI : françaises et internationales
- Revue des aspects normatifs liés aux EPI
- Recensement
  - **des points critiques identifiés sur EPI / Tenues** (ESR ; retours d'Afrique) → procédures d'habillage, soins, déshabillage
  - des fabricants/fournisseurs d'EPI ; et des EPI à disposition

## Recensement et référencement des EPI

---

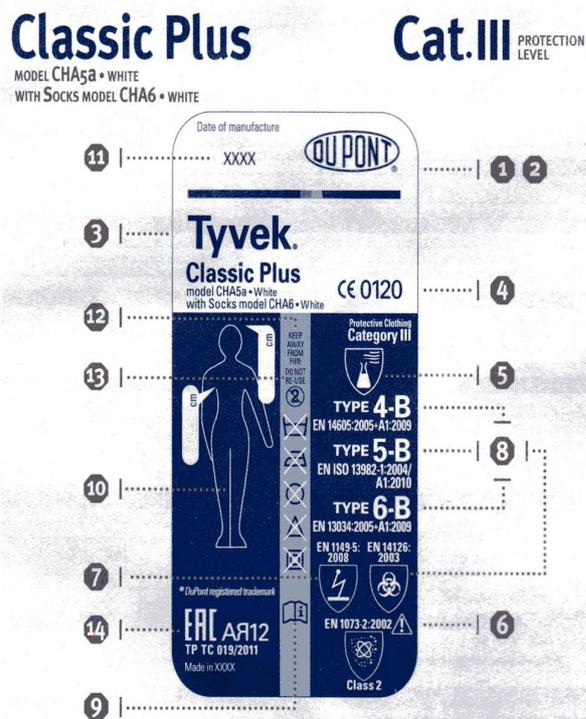
- Nombreux fabricants / distributeurs
- Nombreuses références produits
- Collaboration en cours avec :
  - SYNAMAP (syndicat des fabricants) et fabricants
  - La centrale d'achat de l'APHP
  - L'INRS
- Evaluation/ référencement des EPI (base de données GERES des matériels de protection) sous formes de fiches techniques
  - Descriptif produits
  - Recommandations d'utilisations
  - Evaluation des interactions/compatibilités entre les différents EPI
- **1 priorité** → vêtement de protection type combinaison
  - recensement en cours de l'existant (questionnaire standardise) 11/2015
  - élaboration de fiches explicatives (signalétique ; niveau de performance)



Définir des critères restrictifs / classe d'EPI

## Vêtements de protection : comment choisir ?

Fiche technique et signalétique peu compréhensive



Fiche Technique **Tychem**

**TYCHEM® C Standard, modèle CHA5**



Réf. article:	TYC CHAST YL 00
Désignation:	TYCHEM® C Standard – jaune, modèle CHA5.
Matière:	Substrat en Tyvek® avec un revêtement polymère, 83,2g/m².
Descriptif:	100% étanche aux particules, recommandé pour les composants chimiques inorganiques concentrés et la protection biologique. Combinaison à cagoule avec coutures recouvertes par bandes soudées, élastiques aux chevilles, dos et poignets, rabat sur fermeture et menton, passe-pouces. Traitement antistatique.
Taille (code produit):	S(D13494990), M(D13494969), L(D13395589), XL(D13395699), XXL(D13395600), XXXL(D13494922).
Conditionnement:	Carton de 25 pièces.
Marquage CE:	Catégorie III, Typ 3B/4/5/6.

## Vêtements de protection : questionnaire fabricant

Vêtements		Exigences mécaniques sur les matériaux		
CARACTERISTIQUES GENERALES	NORME NF 14325	Résistance à l'abrasion (classe de 1 à 6)	EN 530 Valeur	
		Résistance à la flexion (classe de 1 à 6)	ISO 7854 Valeur	
		Fissuration par flexion à -30°C (classe de 1 à 6)	Valeur	
		Résistance à la déchirure trapézoïdale (classe de 1 à 6)	ISO 9073-4 Valeur	
		Eclatement (classe de 1 à 6)	EN ISO 13938-1 Valeur	
		Résistance à la traction (classe de 1 à 6)	EN ISO 13934-1 Valeur	
		Résistance à la perforation (classe de 1 à 6)	EN 863 Valeur	
		Résistance des coutures (classe de 1 à 6)	EN ISO 13935-2 Valeur	
		propriétés antistatiques : Oui (1) ; Non (2)	EN 1149-5	
		Inflammabilité : Oui (1) ; Non (2)	EN 13274-4	
		Exigences de performance vis-à-vis de la pénétration par les agents infectieux		
		NORME NF 14126	Par le sang et les fluides corporels "sang synthétique" : essai de pression [Pression d'exposition en kPa ; Classe de 1 à 6]	ISO 16603 Classe Valeur
			pénétration de bactériophage [Pression d'exposition en kPa ; Classe de 1 à 6]	ISO 16604 Classe Valeur
bactéries à l'état humide [Pression d'exposition en kPa ; Classe de 1 à 6]	ISO 22610 Classe Valeur			
pulvérisation d'une solution bactérienne [Ratio de pénétration en unité Log ; Classe de 1 à 3]	ISO 1 DIS 226 Classe Valeur			
pénétration de bactéries à l'état sec [Ratio de pénétration en unité Log ; Classe de 1 à 3]	ISO 22612 Classe Valeur			
Autres caractéristiques :				

\*Ref. = Références et nom commercial du vêtement

## Les vêtements de protection : points critiques

---

- **Inconfort thermique +++ (3b > 4b) :** port difficile au-delà de 45 min
- **Imperméabilité insuffisante (4b) :**
  - port systématique de tablier, voir de manchettes protectrices
- **Matériau trop souple (4b) :**
  - retrait difficile avec risque de souillure
  - utilisation des 2 mains pour l'ouverture (proximité du visage)
- **Bruyant**
- **Capuche :**
  - trop couvrante avec réduction du champ visuel
  - port obligatoire des lunettes-masques au dessus (risque de contact au déshabillage)

## Les vêtements de protection : points critiques (2)

---

- **Fermeture par devant (zip) :** risque de contact au déshabillage
  - difficulté à dégager les épaules
  - zone avec risque maximal d'exposition
- **Absence de sur-bottes intégrées :** difficulté au retrait
- **Absence de passe-pouce intégrée :** maintien difficile des manches au retrait des gants (risque de contact)

## Des points critiques identifiés

Journal of Infection (2015) xx, 1–3



ELSEVIER

LETTER TO THE EDITOR

Intensive care med  
more complicated,  
comfortable with E  
equipment: A simu

**Table 1** Comparison of physiological conditions and ergonomics during common intensive care medical procedures with Ebola personal protective equipment (PPE), and with standard protection.

Variables <sup>a</sup>	Ebola PPE [n = 13]	Standard protection [n = 13]	p Value
<b>Central venous catheter</b>			
Duration, sec <sup>c</sup>	199 [123–355]	128 [81–368]	0.79
Stress	3 [2–3.25]	4 [3–5]	0.013
Ease of use	2 [1.75–3.25]	4 [2–4.25]	0.13
Comfort	1 [1–2]	4 [3–4]	0.003

duration measurement.

**Table 1** Comparison of physiological conditions and ergonomics during common intensive care medical procedures with Ebola personal protective equipment (PPE), and with standard protection.

Variables <sup>a</sup>	Ebola PPE [n = 13]	Standard protection [n = 13]	p Value
<b>Overall</b>			
Duration, sec	289 [236–440]	167 [139–407]	0.53
Heart rate, bpm	102 [95–111]	93 [90–104]	0.057
Upper body tilt, degrees	14 [12–15]	7 [6–9]	0.044
<b>Orotracheal intubation</b>			
Duration, sec <sup>b</sup>	34 [30–46]	35 [24–38]	0.36
Stress	4 [3–4]	4 [4–5]	0.018
		[4–5]	0.01
		[4–5]	0.01
		[22–40]	0.08
		[4–5]	0.11
		[4–5]	0.12
		[4–5]	0.008
		[81–368]	0.79
		[3–5]	0.013
		[2–4.25]	0.13
		[3–4]	0.003

procedures are Likert  
k, 1 for major stress  
cult and 5 very easy;  
ery comfortable.  
-  
otracheal intubation  
otracheal intubation  
tube questionnaire  
ral venous catheter  
ral venous catheter

## Vêtements de protection : définition d'un cahier des charges

### Performance de la tenue en regard de l'évaluation du risque

- Capacité des matériaux à empêcher le contact avec les liquides biologiques (étanchéité)
- Mais en favorisant l'aspect ergonomique lors de son utilisation
  - ↳ confort thermique : 4b avec zone renforcée imperméable
  - ↳ face externe et interne de couleurs différentes
  - ↳ sans capuches
  - ↳ avec sur-bottes intégrée antidérapantes et passe pouce
  - ↳ fermeture en zone moins exposantes (dos ? épaules ?) et permettant un déshabillage seul et rapide
- Adapté pour tout types de risque biologique



Nécessité des études terrain de validation

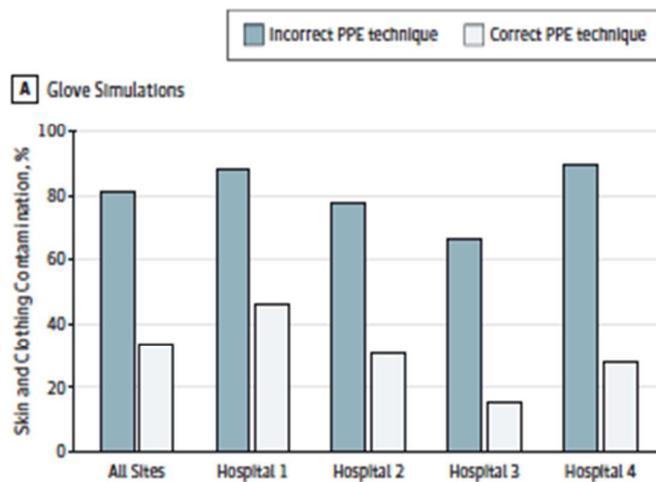
## Des points critiques identifiés

Original Investigation

### Contamination of Health Care Personnel During Removal of Personal Protective Equipment

Myreen E. Tomas, MD; Sirisha Kundrapu, MD; Priyaleela Thota, MD; Venkata C. K. Sunkesula, MD; Jennifer L. Cadnum, BS; Thiriveen Sankar Chittoor Mana, MS; Annette Jencson, BS, CIC; Marguerite O'Donnell, RN; Trina F. Zabarsky, RN; Michelle T. Hecker, MD; Amy J. Ray, MD; Brigid M. Wilson, PhD; Curtis J. Donskey, MD

**Figure 1. Frequency of Skin and Clothing Contamination With Fluorescent Lotion During Removal of Personal Protective Equipment (PPE)**



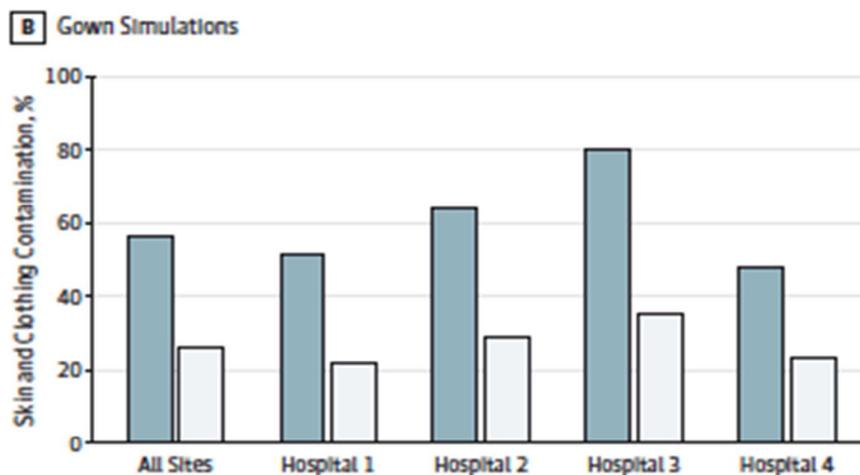
Published online October 12, 2015

## Des points critiques identifiés

Original Investigation

### Contamination of Health Care Personnel During Removal of Personal Protective Equipment

Myreen E. Tomas, MD; Sirisha Kundrapu, MD; Priyaleela Thota, MD; Venkata C. K. Sunkesula, MD; Jennifer L. Cadnum, BS; Thiriveen Sankar Chittoor Mana, MS; Annette Jencson, BS, CIC; Marguerite O'Donnell, RN; Trina F. Zabarsky, RN; Michelle T. Hecker, MD; Amy J. Ray, MD; Brigid M. Wilson, PhD; Curtis J. Donskey, MD



Overall and hospital-specific rates of contamination of skin and clothing of health care personnel after removal of contaminated gloves or gowns.

Published online October 12, 2015

## Casaques vs combinaisons ??

	<b>PROCEDURE REB</b> <b>PRISE EN CHARGE DE PATIENTS A</b> <b>HAUT RISQUE INFECTIEUX</b>	Page : 13 sur 31 Réf. : #-123456-VAR-REF-654321-# Date d'application : 12/08/2014 Date de péremption : 11/08/2017
	<b>Fiche REB 10 CONSIGNES DE DESHABILLAGE TYPE FHV (Ebola)</b>	

**ATTENTION : L'ORDRE EST IMPORTANT !**

- Si la chambre dispose d'un SAS de sortie: la totalité du déshabillage s'effectue dans le SAS de sortie
- Si la chambre ne dispose pas de SAS de sortie, se déshabiller dans la zone dédiée à l'extérieur de la chambre.

**Déshabillage en binôme avec contrôle réciproque du déshabillage**

- 1. Retrait de la casaque :** retirer la boucle de côté, tirer la casaque au niveau des épaules, dégager les bras puis la rouler de l'intérieur vers l'extérieur. Terminer en retirant la 1<sup>ère</sup> paire de gants avec les manches de la casaque et jeter le tout dans un fût DASRI
 



1.
- 2. Oter le heaume** puis le mettre dans un fût jaune visière vers le haut
 



2.
- 3. Retirer le masque et la cagoule** par l'arrière de la tête puis les surbottes
 



3.
- 4. Retirer la seconde paire de gants** puis se frictionner les mains avec un produit hydro-alcoolique
 



4.
- 5. Remettre une paire de gants** et appliquer largement l'eau de javel en spray sur les deux faces du heaume (cf. fiche gestion du heaume). Terminer par une FHA
 



5.

NB : Cette fiche est susceptible d'être modifiée et complétée par la cellule REB en fonction des modes de transmission de l'agent pathogène en cause.

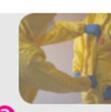


### CONSIGNES DE DESHABILLAGE TYPE FHV (EBOLA) PATIENT AVÉRÉ OU POSSIBLE SECRETANT

**ATTENTION : L'ORDRE EST IMPORTANT !** Dans la chambre, retirer le tablier, les surchaussures, Éliminer les souillures sur la tenue avant de sortir (eau de Javel) [FHA] puis retirer les gants externes.



**Déshabillage en binôme : 1 déshabilleur 1 déshabillé**



**Le déshabilleur ouvre les rabats adhésifs de la combinaison et les scotch de chaque côté du zip puis ouvre le zip jusqu'en bas.** [FHA]



**Les rabats sont scotchés sur les côtés de la capuche, le déshabillé se retourne. Il effectue une légère flexion pour accompagner le retrait de la capuche.**

- DANS LE SAS OU LA ZONE DÉDIÉE AU DESHABILLAGE,** les 2 soignants retirent leur heaume par l'arrière et les déposent dans les fûts de 30 L. [FHA]
 



**4 A. Le déshabilleur dégage la combinaison des épaules, la roule jusqu'à la taille sans toucher le pyjama, face interne vers l'extérieur.**



**B. Le déshabillé retire ses bras d'un seul mouvement. C. Le déshabilleur enroule la combinaison jusqu'aux genoux du déshabillé.** [FHA]
- Le déshabillé devient le déshabilleur :** réaliser les étapes 2, 3 et 4 [FHA]
 



**5 A. Le déshabillé devient le déshabilleur :** réaliser les étapes 2, 3 et 4 [FHA] Les deux soignants enlèvent et jettent les gants utilisés pour le déshabillage.



**B. Réaliser une [FHA] et mettre une nouvelle paire de gants longs en nitrile.**
- S'asseoir côté sale** sur la chaise à cheval entre zone sale/zone propre.
 



**6 A. S'asseoir côté sale** sur la chaise à cheval entre zone sale/zone propre.



**B. Retirer combinaison et surbotte** par l'intérieur et mettre le 1<sup>er</sup> pied déshabillé du côté propre.
- Même chose** avec le 2<sup>nd</sup> pied puis jeter l'ensemble dans le fût Dasri à portée de main.
 



**7 A. Retirer les gants, les jeter en DASRI.** Faire une [FHA]



**B. Enlever le masque** par l'arrière. Réaliser une nouvelle [FHA]

ASSISTANCE PUBLIQUE HÔPITAUX DE PARIS

## 1 démarche étendu aux autres EPI : protection oculaire, respiratoire, gants ...

### Exemple : protection oculaire



- Lunettes masques**

- Port de lunettes de vues difficile
- Buée
- UU vs EPI ré-utilisables
- Décontamination du bandeau de serrage difficile
- Compatibilité avec masque FFP2



- Ecran facial**

- Type « heaume »**

- Poids
- Perte de communication
- Nécessite décontamination
- Difficulté à ajuster sur la tête

- Type « écran facial »**

- Buée
- Protection insuffisante (à distance du visage)
- Nécessite décontamination



## 1 démarche ambitieuse :

### 1 sujet prioritaire : combinaisons

Compromis respirabilité / protection ; fermetures

Ne pas se limiter à Ebola

Nécessité d'élaborer une norme spécifique (contact à venir auprès des laboratoires d'essais)

### 1 accueil favorable de la part des fabricants

**Des experts à solliciter** (Bégin, EPRUS, MSF, expérience Afrique Ebola, ...)

### 1 demande du terrain +++

## REMERCIEMENTS

- la Commission matériels  
GERES
- L'INRS
- Les experts sollicités
  - JB Brunet
  - S. Belorgey
  - F. L'Heriteau
- Les industriels
  - DuPont, Honeywell  
Safety Products, RLD,  
Initial, Segetex-EIF,  
Infield Safety, 3M, DHJ  
International
- Le SYNAMAP
- ...

#### COMMISSION MATERIELS :

Dominique ABITEBOUL	Médecin du Travail, Hôpital Bichat Claude Bernard, AP-HP, Paris
Béatrice ADJAMAGBO	CS Hygiéniste, HAD, AP-HP
Xavier ARRAULT	Pharmacien, Hôpital Bichat Claude Bernard, AP-HP, Paris
Marie-Cécile BAYEUX	Médecin, Département Etudes et Assistance Médicales, INRS, Paris
Elisabeth BOUVET	Président du GERES ; SMIT, Hôpital Bichat Claude Bernard, AP-HP, Paris
Isabelle BALT	Département ECT, INRS, Paris
Claire FABIN	Médecin du Travail, Collaborateur GERES
Marie-Jeanne KOSMANN	CS Hygiéniste, CH Saint Antoine AP-HP, Paris
Ariane LEDEZ	IDE, SMIT, GH Bichat Claude Bernard, AP-HP, Paris
Isabelle LOLOM	Technicienne Biohygiéniste, UHLIN, GH Bichat Claude Bernard, AP-HP, Paris
Brigitte MIGUERES	Médecin Hygiéniste, HAD APHP ; CCLIN Paris-Nord
Gérard PELLISSIER	GERES, Paris
Micheline PERNET	CS Hygiéniste, Collaborateur GERES
Paulette REGAZZONI	Cadre de Santé, UF EADM, Service Evaluations, AGEPS - APHP
Bruno RIPALUT	Médecin de Santé au Travail, CHU Angers
Christiane SADORGE	CSS, Collaborateur GERES