



**Protection  
respiratoire  
contre  
les bioaérosols  
infectieux**

**Habib GHEDIRA, Hôpital A. Mami, Ariana**

**[habib.ghedira@rns.tn](mailto:habib.ghedira@rns.tn)**

# Les bioaérosols

Deux classes de risques biologiques :

↳ **des risques infectieux**  
Virus, bactéries pathogènes

↳ **des risques non infectieux**  
Toxiques, immuno-allergiques  
Bactéries et moisissures non pathogènes

# Les bioaérosols

## ↳ infectieux

Transportés par des aérosols sous forme

- de gouttelettes (particules liquides)
- et de poussières (particules solides).

## ↳ des risques non infectieux

Sans intervention d'un agent transporteur

# Genèse des bioaérosols



**Aérosol produit  
par un éternuement**

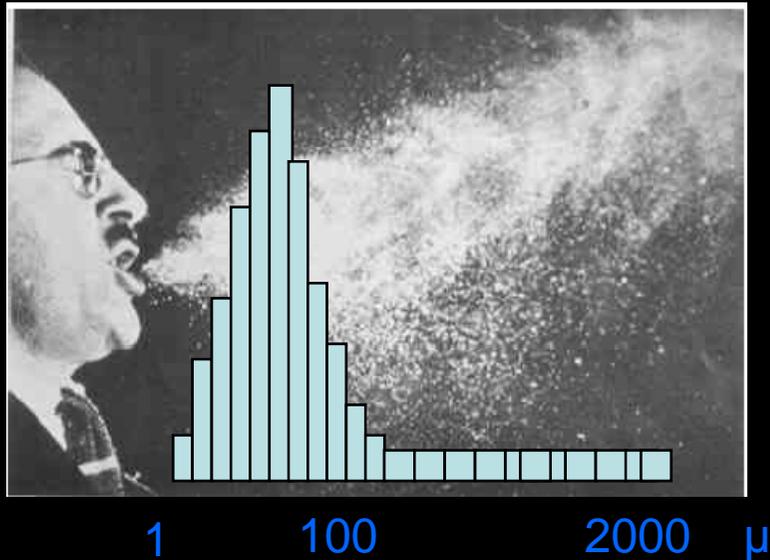
**Éternuement :**  
**2 millions de gouttelettes**  
**vitesse de 100 m/sec**

**Quinte de Toux :**  
**<100 000 gouttelettes**

**(ACGIH, 1999)**

**Protection respiratoire contre les bioaérosols infectieux**

# Genèse des bioaérosols



**Aérosol produit  
par un éternuement**

**Temps d'assèchement  
des gouttelettes**

**= Temps de survie**

**Varie avec humidité relative**

Yassi, A., Bryce, E. (2004).

**Protection respiratoire contre les bioaérosols infectieux**

# Genèse des bioaérosols



**Comportement  
des  
bioaérosols  
dans l'air libre**

(Yassi et Bryce, 2004)

Diamètre en $\mu\text{m}$	Temps requis pour se déposer d'une hauteur de 3 mètres
100	10 sec.
40	1 min.
20	4 min.
10	17 min.
6 à 10	Quelques heures
0,06 à 6	Plusieurs heures

**Protection respiratoire contre les bioaérosols infectieux**

# Doses infectieuses de microorganismes

Microorganismes ou maladies	Doses infectieuses de micro-organismes <sup>1</sup>	Routes d'inoculation
<i>Mycobacterium tuberculosis</i> , <i>Mycobacterium bovis</i>	10	Inhalation
Virus CoxsackieA21 (Entérovirus)	18 ou moins	Inhalation
Influenza	>790	Inhalation
Bacillus anthracis	8 000-50 000	Inhalation
Fièvre Q ( <i>Coxiella burnetii</i> )	10	Inhalation
Adénovirus	>150	Intranasale
Virus respiratoire syncytial	>100-640	Intranasale

Tab :Doses infectieuses de microorganismes ou de maladies et routes d'inoculation



# Les Appareils de Protection Respiratoire

# Les Appareils de Protection Respiratoire

**APR : Appareil utilisé pour protéger un individu vis-à-vis d'un risque d'altération de sa santé par :**

**- inhalation d'air contaminé**

**Gaz, vapeurs et aérosols**

**- ou par manque d'oxygène.**

*Lara et Vennes, (2003);  
Guide pratique de protection respiratoire de l'IRSST-Canada*

**Protection respiratoire contre les bioaérosols infectieux**

# Les Appareils de Protection Respiratoire

- APR à épuration d'air  
(filtration),
- ARR à approvisionnement d'air  
(autonome)
- APR combinés

Protection respiratoire contre les bioaérosols infectieux

# Les Appareils de Protection Respiratoire

- APR à épuration d'air (filtration),

**Bioaérosols**

- ARR à approvisionnement d'air (autonome)

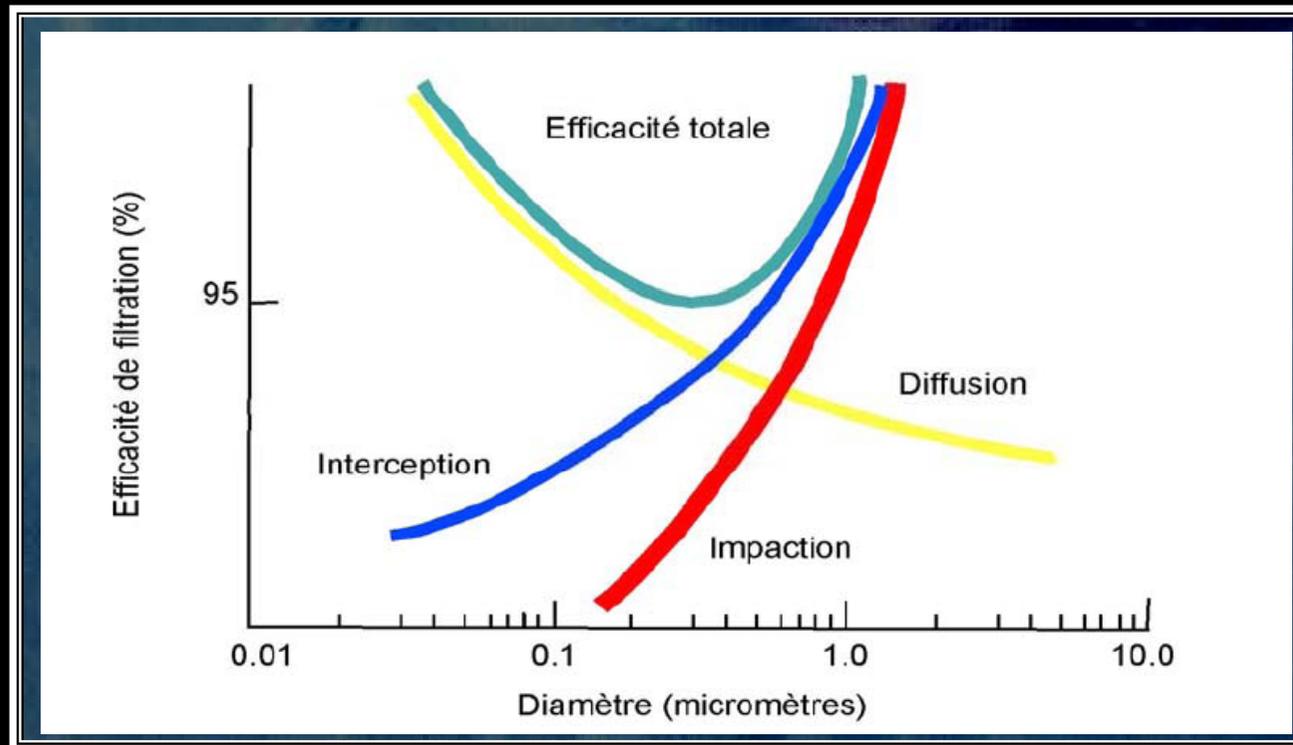
- APR combinés

**Bioterrorisme**

Protection respiratoire contre les bioaérosols infectieux

# Les Appareils de Protection Respiratoire

Efficacité de filtration selon le diamètre des particules

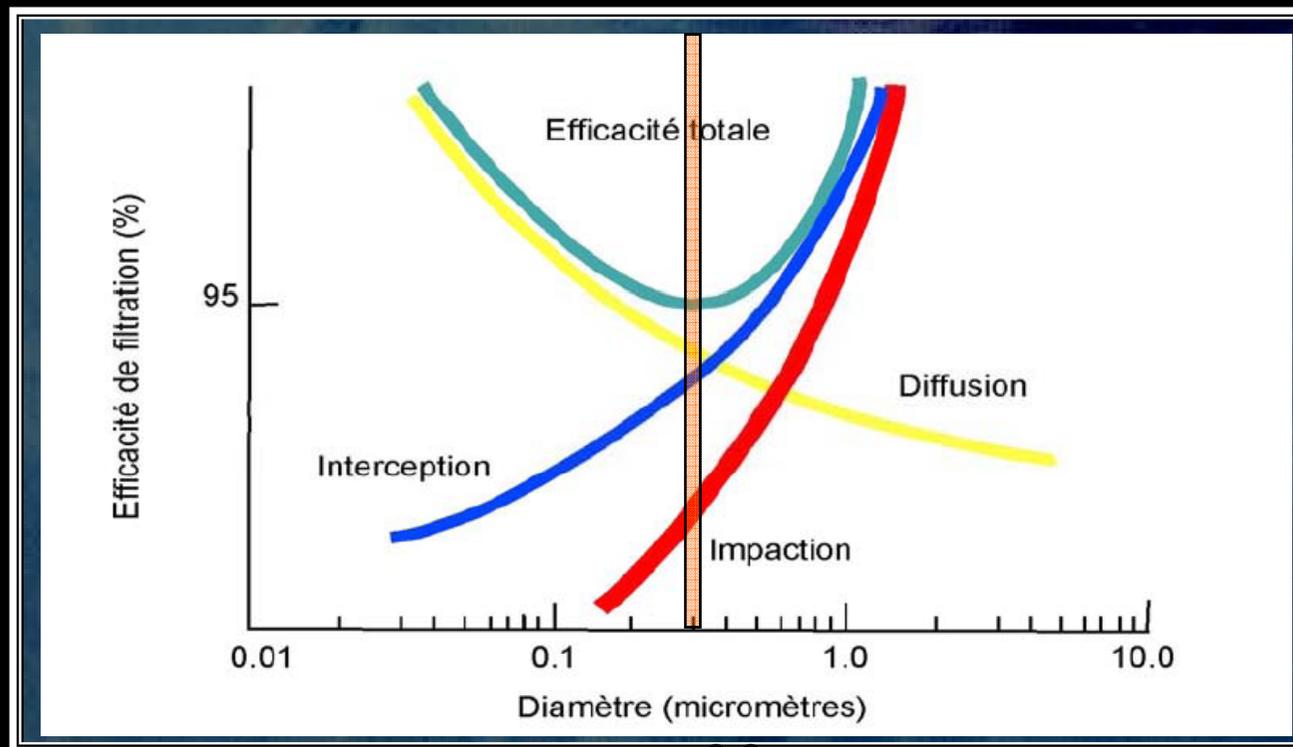


Willeke, K., Baron, P.A. (1993). Aerosol measurement. Principles, techniques and applications. Van Nostrand Reinhold, New York,

**Protection respiratoire contre les bioaérosols infectieux**

# Les Appareils de Protection Respiratoire

Efficacité de filtration selon le diamètre des particules

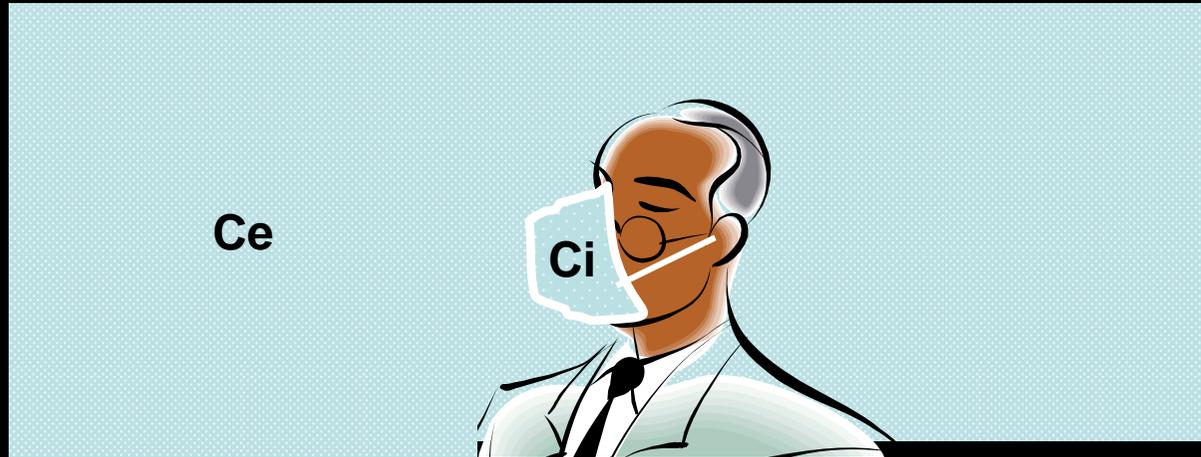


Willeke, K., Baron, P.A. (1993). Aerosol measurement. Principles, techniques and applications. Van Nostrand Reinhold, New York,

Protection respiratoire contre les bioaérosols infectieux

# Les Appareils de Protection Respiratoire

Facteur de protection caractéristique (FPC)



$$FPC = Ce / Ci$$

$Ci < \text{Niveau de base toléré}$

Protection respiratoire contre les bioaérosols infectieux

# Les Appareils de Protection Respiratoire

Ajustement, étanchéité et entretien des APR

## Essais qualitatifs :

Ajustement et essai de perception subjective (odeur et/ou saveur)

Chambre d'inhalation.

## Essais quantitatifs :

Équipements à composantes électroniques,

le Portacount de TSI et le Dynatech Fit tester 3000.

Protection respiratoire contre les bioaérosols infectieux

# Les Appareils de Protection Respiratoire

Ajustement, étanchéité et entretien des APR

## Essais qualitatifs :

Ajustement et essai de perception subjective (odeur et/ou saveur)

Chambre d'inhalation.

## Essais quantitatifs :

Équipements à composantes électroniques,

le Portacount de TSI et le Dynatech Fit tester 3000.

Protection respiratoire contre les bioaérosols infectieux



**Protection  
Respiratoire  
contre les  
bioaérosols**

# **Protection Respiratoire contre les bioaérosols**

## **Dimensions des bioaérosols**

- **Virus : 0,02  $\mu\text{m}$  à 0,25  $\mu\text{m}$**
- **Bactéries : 0,3 à 15  $\mu\text{m}$**
- **Moisissures et des levures : 1 à 50  $\mu\text{m}$**

**AIHA, 2000; Goyer et al.,2001**

**Protection respiratoire contre les bioaérosols infectieux**

# Protection Respiratoire contre les bioaérosols

## Dimensions des bioaérosols



- Bactéries : 0,3 à 15  $\mu\text{m}$
- Moisissures  
et des levures : 1 à 50  $\mu\text{m}$

AIHA, 2000; Goyer et al.,2001

Protection respiratoire contre les bioaérosols infectieux

# Protection Respiratoire contre les bioaérosols

Bioaérosols infectieux	Importance du risque d'exposition <sup>1</sup>	Exemples de travaux	APR minimal requis selon les experts
<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	Faible	Entrée dans la chambre d'un patient infecté	Demi-pièce filtrante N95
	Moyen ou élevé	Bronchoscopie sur patient infecté, autopsie	Épuration d'air motorisé (avec filtre P100) <sup>2</sup>

Source : CDC, 1994  
(entériné en 2006)

Protection respiratoire contre les bioaérosols infectieux

# Protection Respiratoire contre les bioaérosols

Bioaérosols infectieux	Importance du risque d'exposition <sup>1</sup>	Exemples de travaux	APR minimal requis selon les experts
<i>Bacillus anthracis</i>	Faible	Personnel affecté au tri du courrier	Demi-pièce filtrante N95
	Moyen ou élevé	Personnel effectuant des prélèvements de <i>Bacillus anthracis</i> dans un bureau de poste autopsie	Épuration d'air motorisé avec pièce faciale complète (filtre P100)

Source : CDC, 2001  
(entériné en 2006)

Protection respiratoire contre les bioaérosols infectieux

# Protection Respiratoire contre les bioaérosols

Bioaérosols infectieux	Importance du risque d'exposition <sup>1</sup>	Exemples de travaux	APR minimal requis selon les experts
SRAS	Faible	Personnel responsable du triage des patients à la salle d'urgence d'un hôpital en présence du SRAS	Demi-pièce filtrante N95 jetable
	Moyen ou élevé	Personnel donnant des soins à un patient infecté	Demi-pièce faciale filtrante N95 jetable, seule ou sous un APR à épuration d'air motorisé avec cagoule complète jetable selon la décision du CSS

Comité Interministériel 2004

Protection respiratoire contre les bioaérosols infectieux

# Protection Respiratoire contre les bioaérosols

Bioaérosols infectieux	Importance du risque d'exposition <sup>1</sup>	Exemples de travaux	APR minimal requis selon les experts
Pandémie d'influenza  (recommandations uniquement pour les établissements de santé)	Faible	Lorsqu'on entre dans la chambre d'un patient infecté	Masque <sup>3</sup> chirurgical ou de procédure
	Moyen ou élevé	Personnel affecté aux procédures pouvant générer des bioaérosols	Demi-pièce faciale filtrante N95

Protection respiratoire contre les bioaérosols infectieux

# **La sélection de l'APR**

- **Possibilité d'inhalation**
- **Voies de transmission**
- **Niveau d'exposition**
- **Microorganisme;**
- **Temps d'assèchement**
- **Les tâches**
- **FPC**
- **Avantages /  
inconvénients**

# La sélection de l'APR

- Possibilité d'inhalation
- Voies de transmission
- Niveau d'exposition
- Microorganisme;
- Temps d'assèchement
- Les tâches
- FPC
- Avantages / inconvénients

# **Protection Respiratoire contre les bioaérosols**

**Facteurs liés au micro-organisme :**

**Classification par groupe de risque infectieux**

- **Virulence**
- **Dose infectieuse**
- **Dimension**
- **Survie**
- **Mode de dispersion**
- **Durée de suspension dans l'air**

**Protection respiratoire contre les bioaérosols infectieux**

# Mise en place de l'APR pour la grippe aviaire



Protection respiratoire contre les bioaérosols infectieux

# Mise en place de l'APR pour la grippe aviaire



Protection respiratoire contre les bioaérosols infectieux

# Mise en place de l'APR pour la grippe aviaire



Protection respiratoire contre les bioaérosols infectieux

# Mise en place de l'APR pour la grippe aviaire



Protection respiratoire contre les bioaérosols infectieux

# **Retrait de l'APR pour la grippe aviaire (étape 1)**

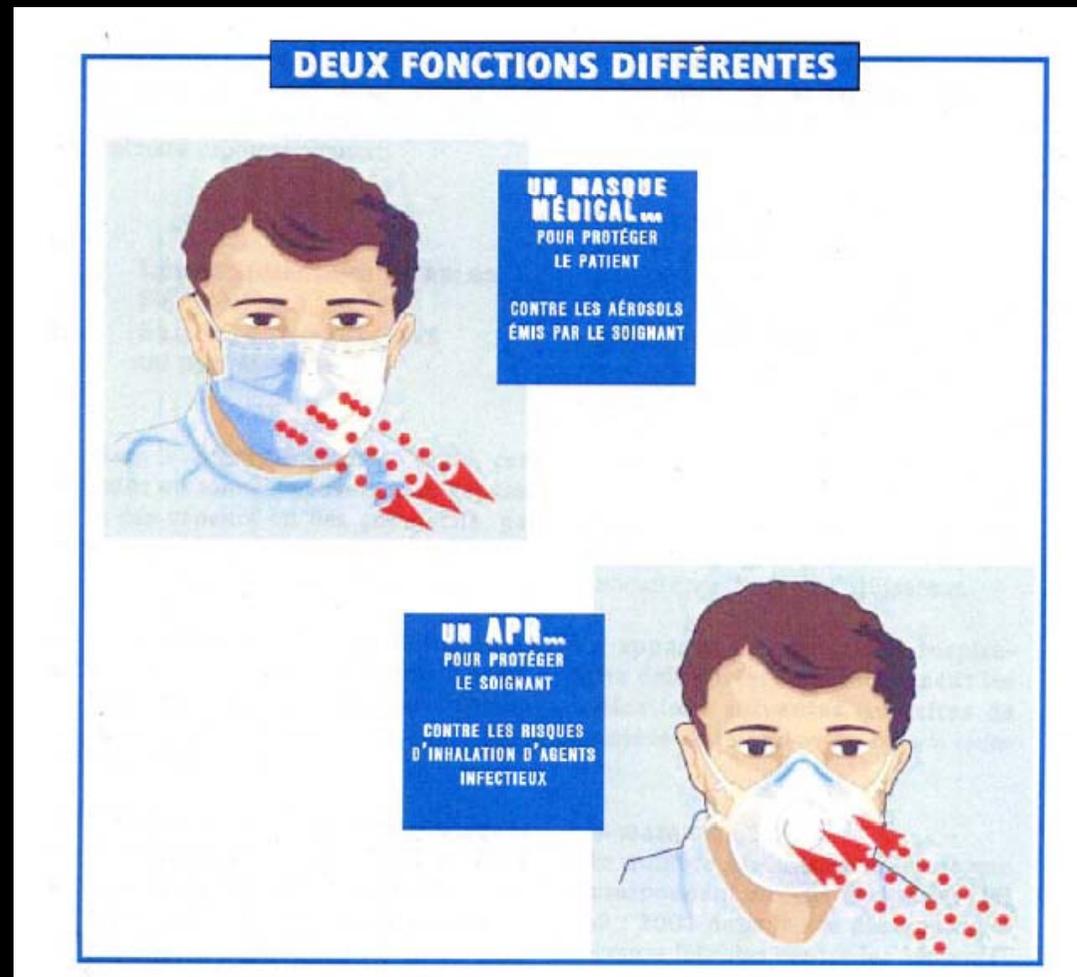
- **Enlever les vêtements de protection, sauf les gants**
- **Enlever les gants**
- **Se laver les mains avec du savon et de l'eau (éviter tout contact des mains avec la bouche et le visage)**
- **Enlever la protection des yeux et la placer dans un réceptacle réservé à la désinfection**

**Protection respiratoire contre les bioaérosols infectieux**

# **Retrait de l'APR pour la grippe aviaire (Etape 2)**

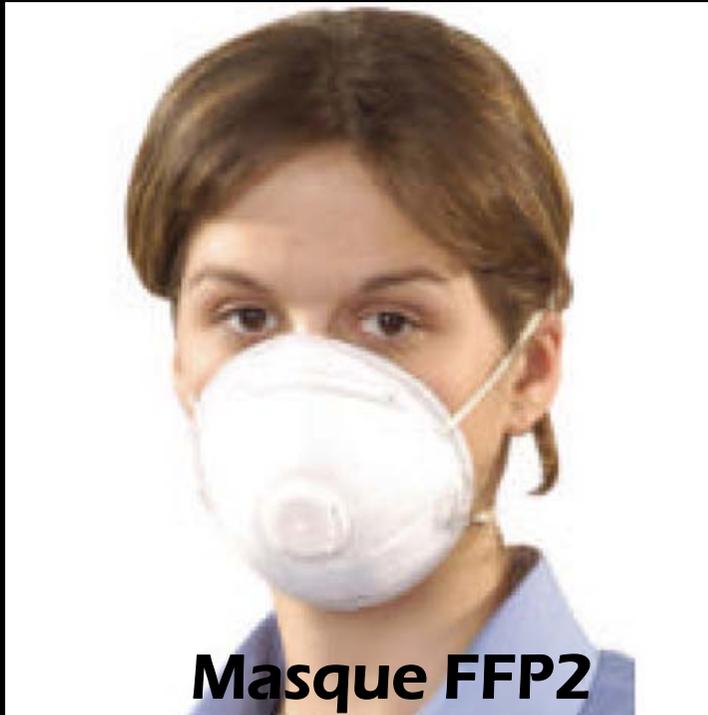
- **Enlever l'APR jetable;**
- **Se laver les mains une deuxième fois;**
- **Se débarrasser des EPI jetables,**
- **Nettoyer et désinfecter les EPI non jetables**

# Masque médical n'est pas un APR



Protection respiratoire contre les bioaérosols infectieux

# Reconnaître un APR



**Masque FFP2**

**Eq. Européen N95  
Fuite max : 6%**



**Masque FFP3**

**Eq. Européen N99  
Fuite max : 2%**

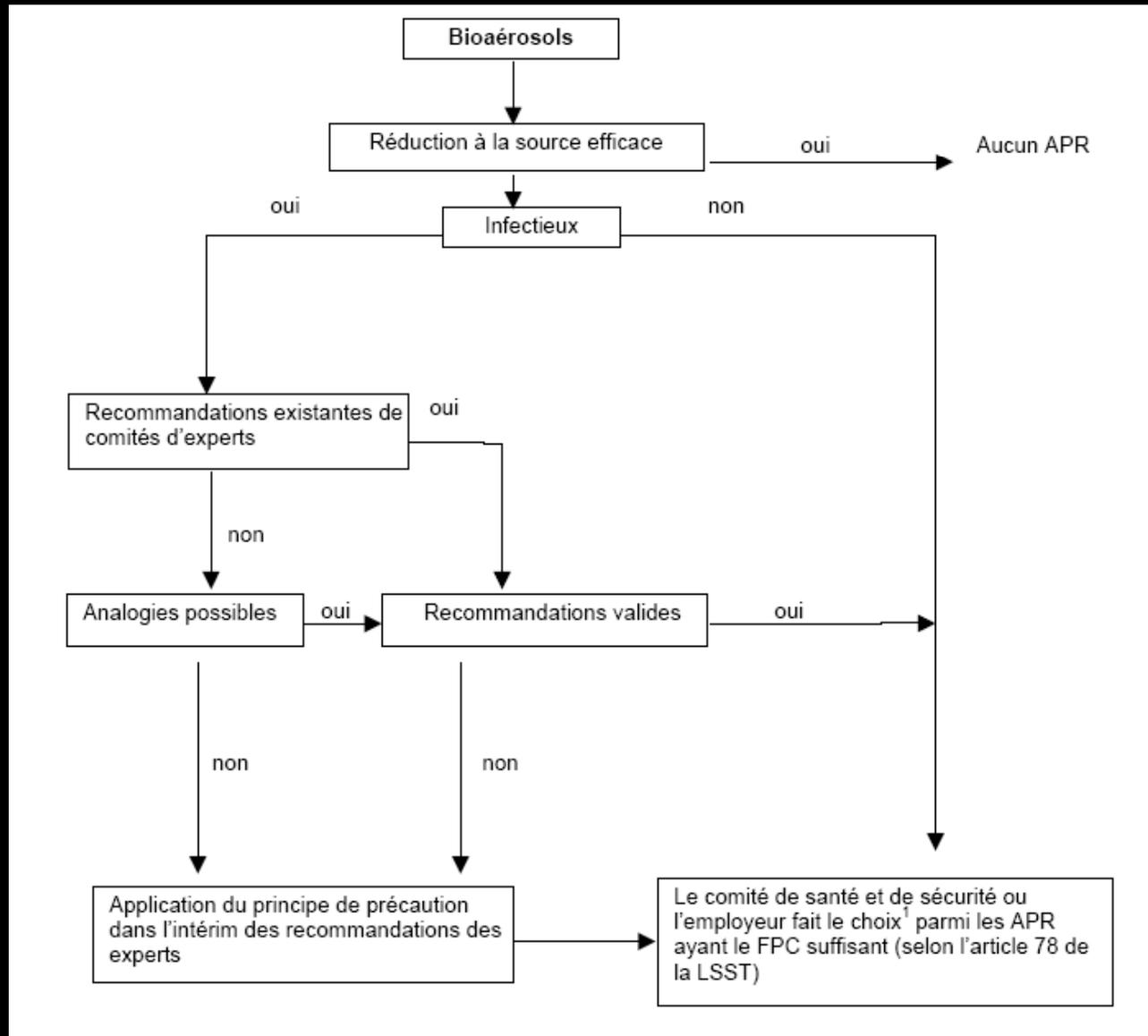
**Protection respiratoire contre les bioaérosols infectieux**

# Reconnaître un APR



Protection respiratoire contre les bioaérosols infectieux

# Organigramme décisionnel



Protection respiratoire contre les bioaérosols infectieux

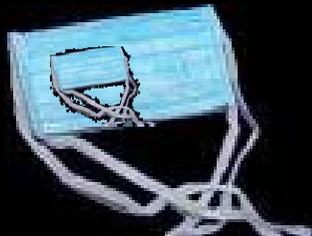
# Décision de Protection pour grippe aviaire en Tunisie



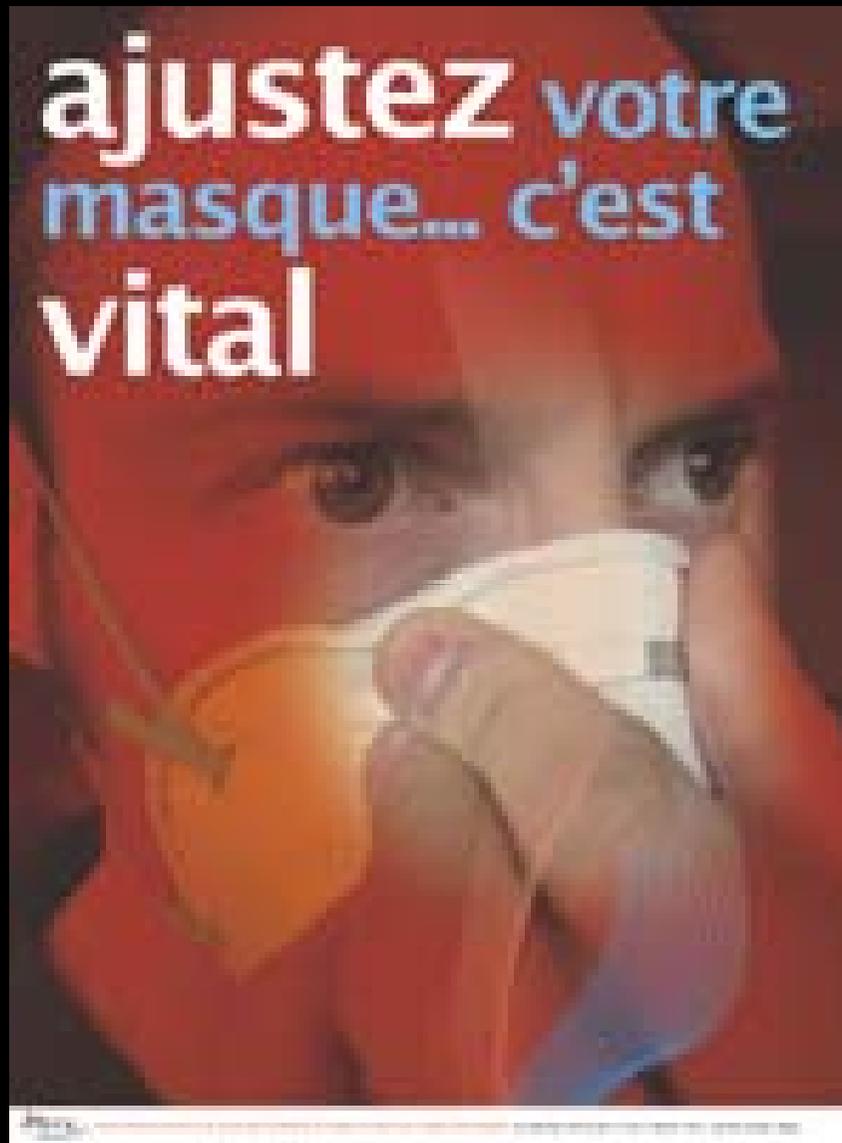
FFP3



FFP2



Protection respiratoire contre les bioaérosols infectieux



**Protection respiratoire contre les bioaérosols infectieux**



**Protection respiratoire contre les bioaérosols infectieux**