

# Prévention des infections nosocomiales

**Dr JR Zahar**

**Equipe opérationnelle d'hygiène**

**Equipe Mobile d'infectiologie**

**Université René Descartes CHU Necker**

# Prévenir les infections nosocomiales: Pourquoi ?

- Responsables d'une morbi mortalité élevée
  - 500 000 à 800 000 cas par an
  - Prolongation des durées vde séjour
  - 4200 à 10000 morts par an
- Conséquences économiques
  - Coûts médicaux, liés à la consommation de soins
    - Hospitaliers, coûts des actes, temps infirmiers, coûts pharmaceutiques
    - Post hospitaliers, convalescence, rééducation
  - Coûts sociaux
    - Arrêt de travail, Invalidité, Décès

# Coût des principales infections:

	Coût
Infections de site opératoire	3.000\$ - 27.000\$
ISO sternales	20.000\$ - 80.000\$
Bactériémies sur cathéter	5.000\$- 34.000\$
Pneumonies	10.000\$ - 29.000\$
Infections urinaires	700\$

# Conséquences des IN: Bactériémies

- Augmente la mortalité

- 20% en cas de bactériémies primaires ou sur CVC
- 50% en cas de bactériémie secondaire

*B Renaud et al, Am J R Crit Care Med*

- + 35%

*Pittet et al, Jama, 1994*

- Prolongation des durées de séjour

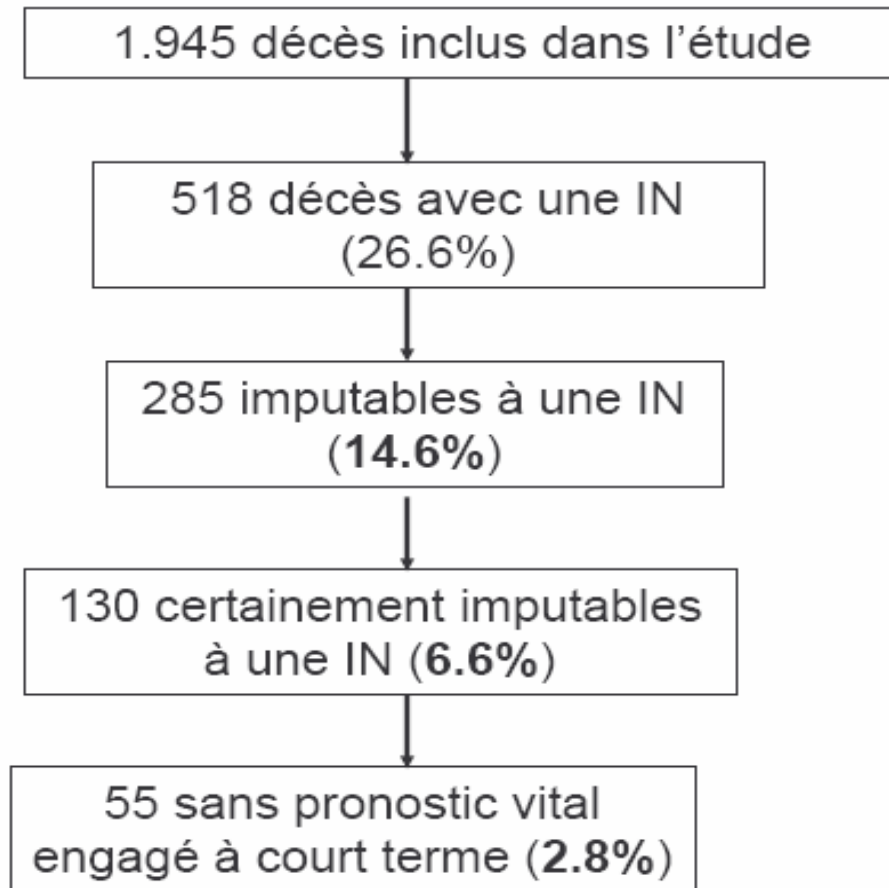
- + 14 jours à l'hôpital
- + 8 jours en réanimation
- + 24 jours chez les survivants

*Pittet et al, Jama, 1994*

- Augmente les coûts hospitaliers

- +33268 €
- +40 890 € chez les survivants

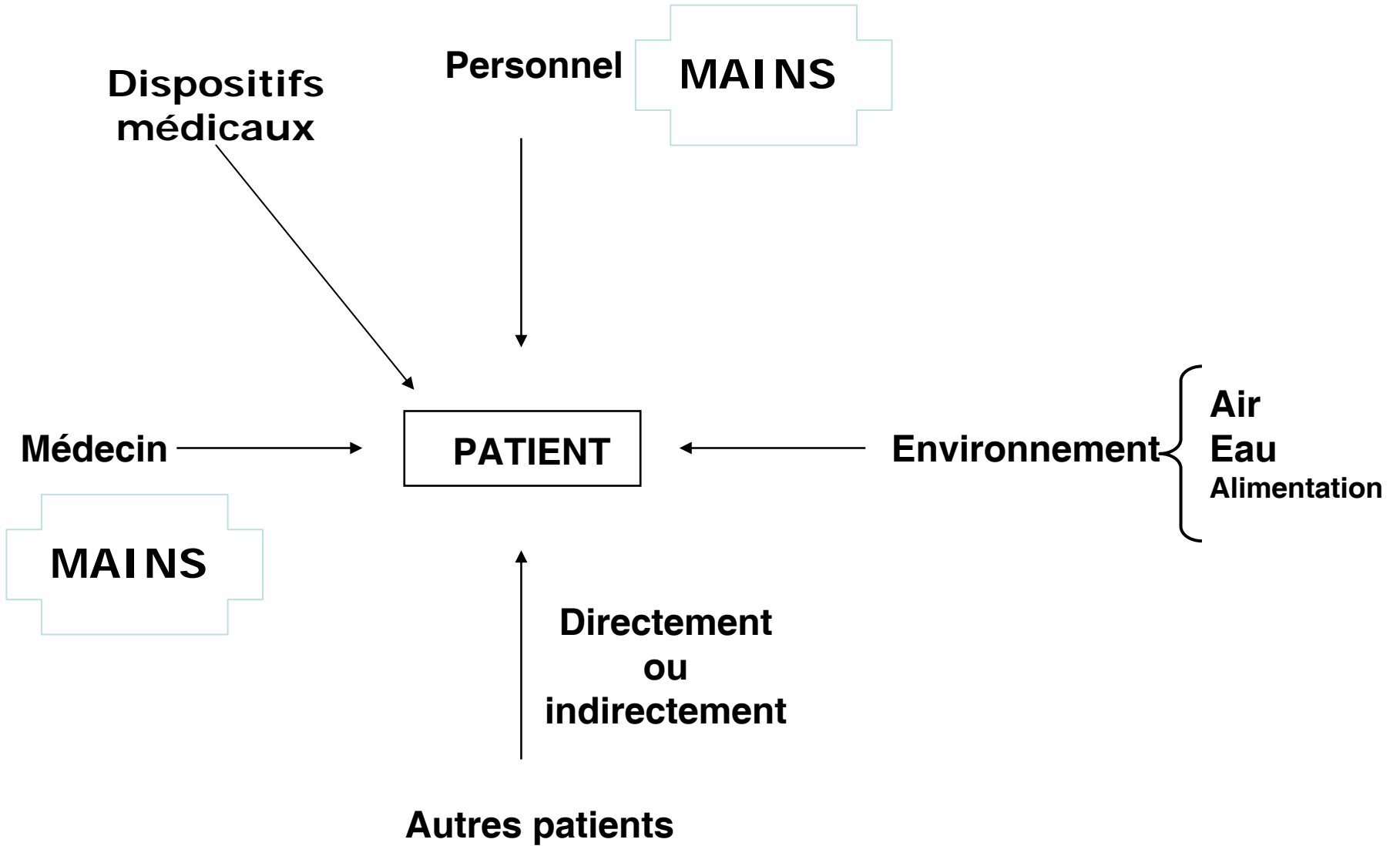
# Contribution au décès de l'infection nosocomiale



**Prévenir, oui mais quoi ?**

# Les indispensables

- Un Réservoir
- Un patient, un terrain, une situation
- Un mode de transmission
- Dépister
- Surveiller
- Analyser - contrôler



# EPIDEMIOLOGIE DES INFECTIONS

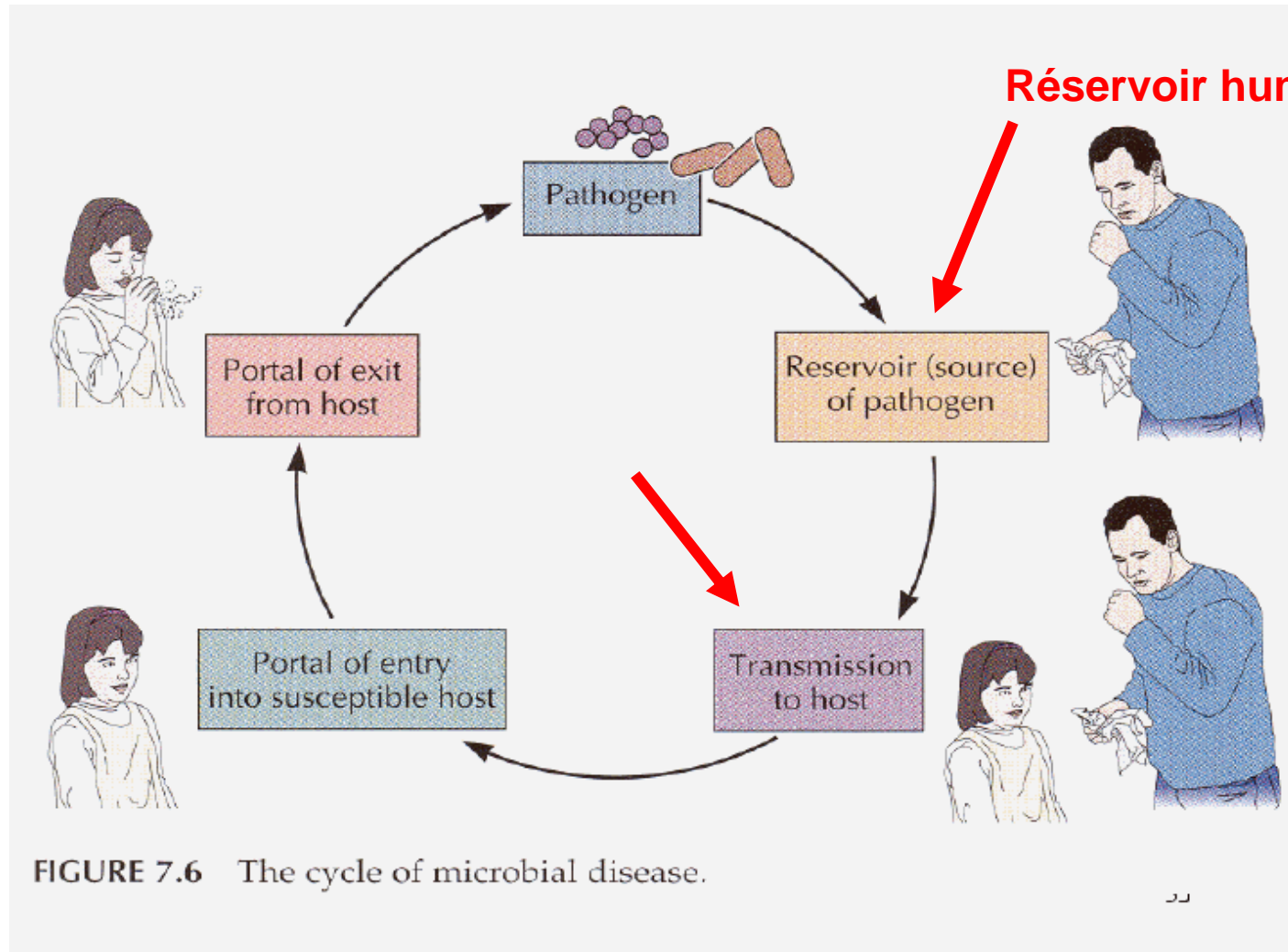


FIGURE 7.6 The cycle of microbial disease.

# Réservoir

- Infection endogène
  - À partir des propres germes du malade, parfois facilitée par un geste médical (soins, chirurgie,...)
- Infection exogène
  - A partir de l'environnement du malade
    - Infection croisée manu portée
    - Flore importée par les malades
    - Environnementale
    - Alimentaire (TIAC)

# Modes de transmission

- **Transmission interhumaine**

- **Directe**

- Cutanée: manuportée (Infections entériques, SDMR,...)
    - Muqueux : sexuelle (VIH, Hépatite B, Syphilis...)
    - Humorale: sang, salive (hépatite B, C, VIH, CMV...)
    - Inhalations d'aérosols : aérienne ou gouttelettes (grippe, tuberculose, )

- **Indirecte**

- Par vecteur inanimé (eau, aliments, matériels)
      - » Salmonellose, shigellose, choléra, ...

- **Transmission**

- Horizontale
  - Verticale: (Mère – Enfant) Hépatite B, C, VIH, Streptocoque B, Toxoplasmose

# Modes de transmission

- Transmission à partir d'un réservoir
  - Passe par un intermédiaire
    - Animé (insecte)
      - » Arthropodes (moustiques, mouches, tiques)  
(Paludisme, Lyme,...)
    - Inanimé (eau-air-aliments)
      - » légionelloses, mycobactérioses atypiques,  
aspergilloses, listériose
  - Directe par inoculation
    - Rage, tétanos, pasteurellose, leptospiroses

# Infection nosocomiale: qu'est ce à dire?

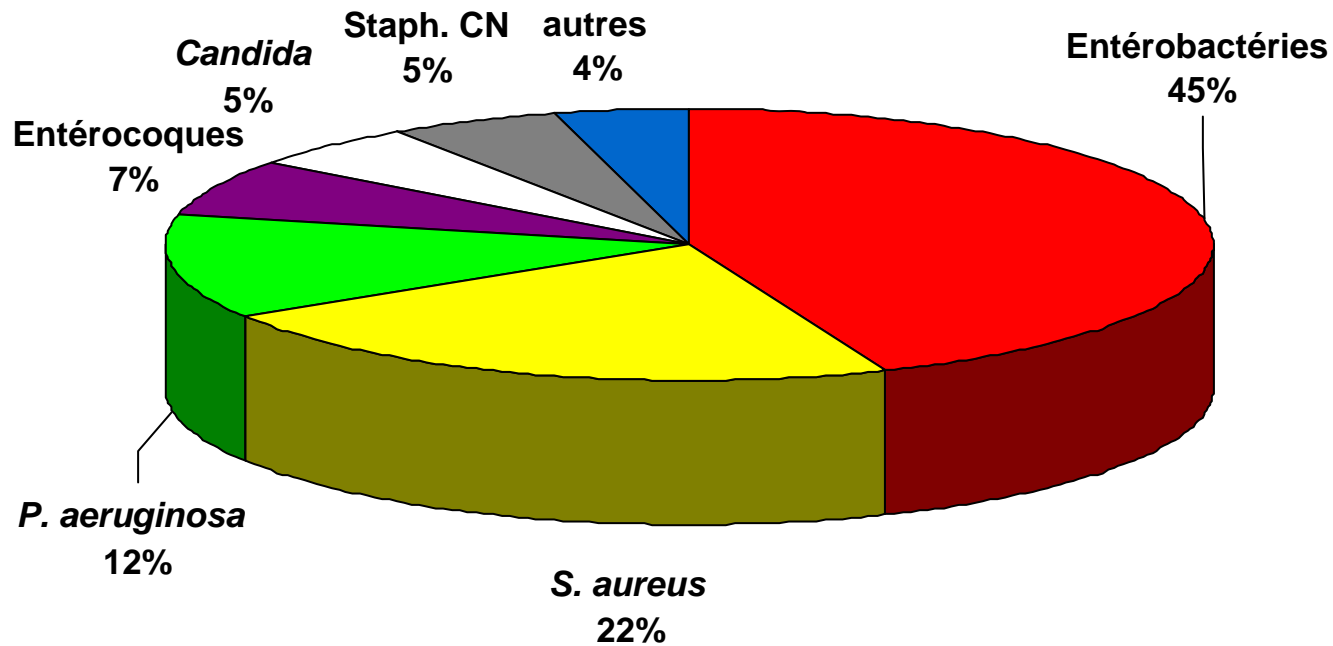
- Infection:
  - Qui survient en milieu de soin
    - Lié au soin
  - Qui concerne un patient particulier
    - Conditions prédisposantes
    - Immunodépression
    - Présence de cathéters (veineux, urinaires autres)
  - Qui survient dans une circonstance particulière
    - Exposition à un risque
      - » Opératoire
      - » Hydrique ou aérien

# Facteurs de risques IN

- **Structures hospitalières**
  - CHU > CHG
  - Chirurgie > médecine
  - Réanimation, Service de brûlés, néonatalogie
- **Terrain et état général**
  - Personnes âgés > 60 ans
  - Immunodéprimés
  - Grands brûlés
- **Gestes et techniques invasives**
  - Cathétérisme
  - Sondages urinaires
  - Intubation et trachéotomies
- **Autres**
  - Pression de colonisation
  - Pression de sélection
  - Non respect des mesures
  - Organisationnel

# Enquête nationale de prévalence 2001 (n = 22842)

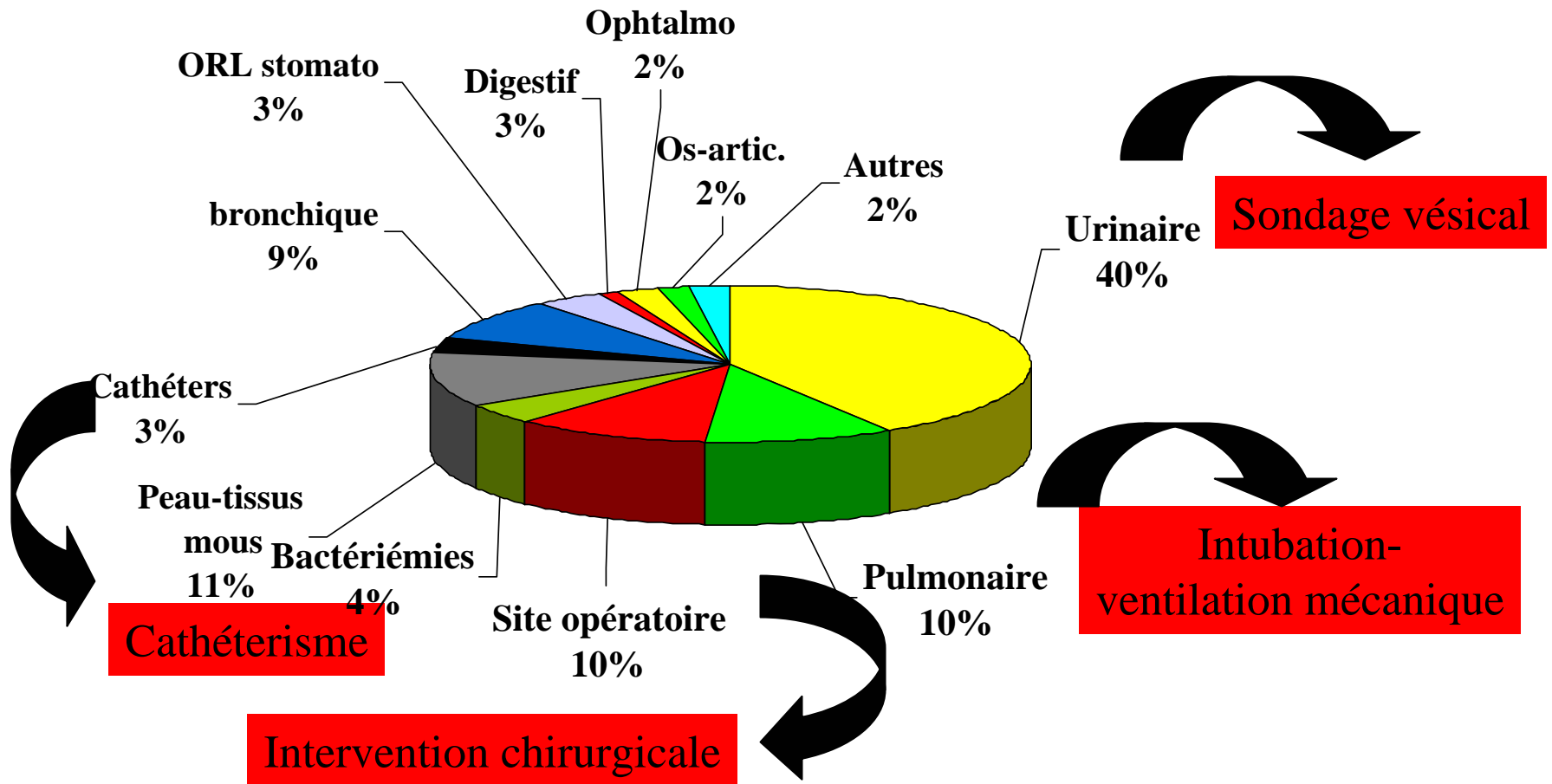
## Répartition par micro-organismes



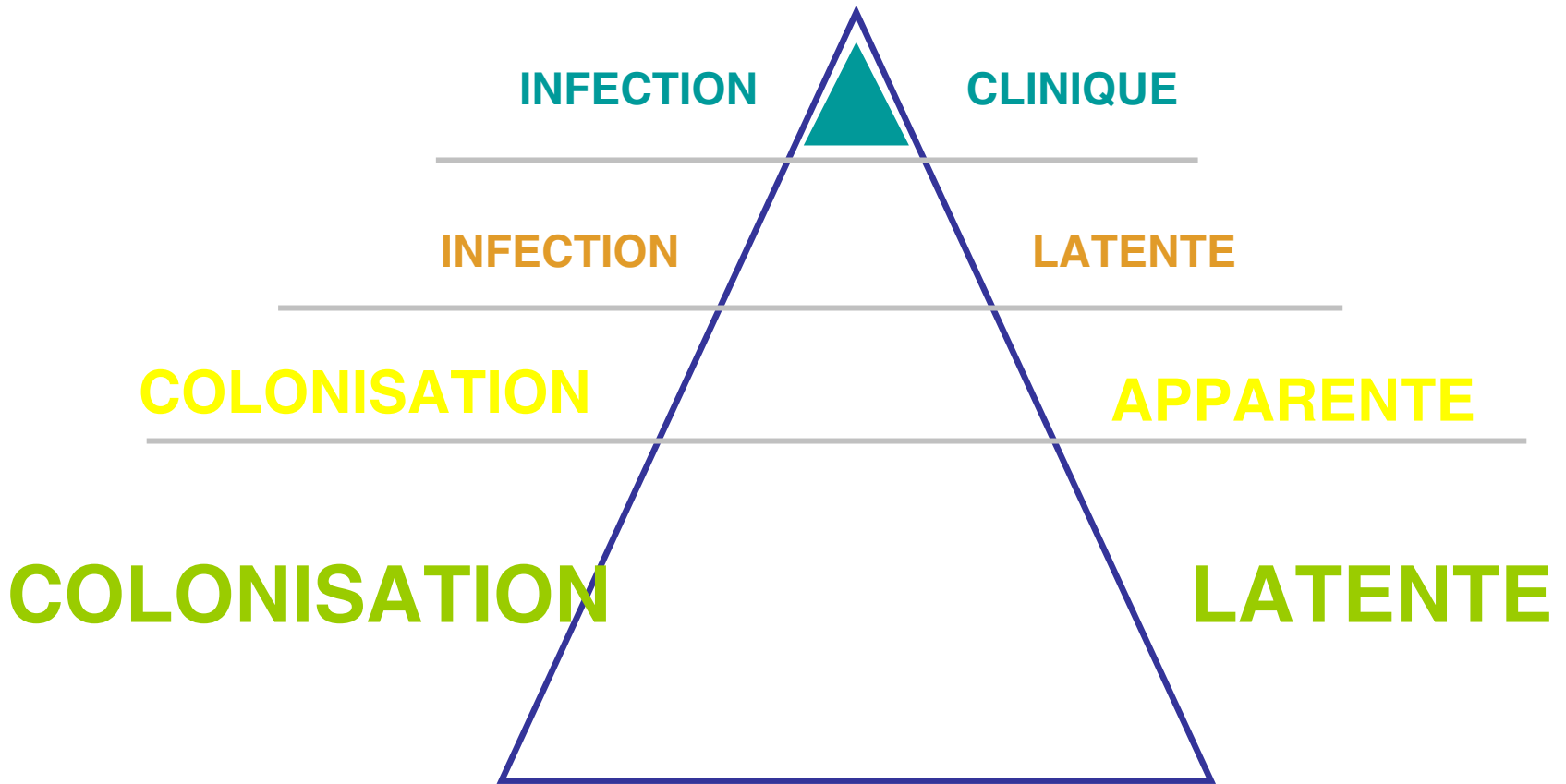
*E. coli* + *S. aureus* + *P. aeruginosa* = 54%

# Enquête nationale de prévalence 2001 (n = 22842)

## Répartition par site



# IN : PHYSIOPATHOLOGIE



# MOYENS DE PREVENTION DES IN

## Facteurs de risque:

- Liés au patient
  
- Liés aux soins et
- procédures invasives
  
- Antibiotiques
  
- Liées à l'environnement
  - locaux
  - air/eau

## Actions de prévention :

- Repérer les pts à risque
- Isoler les pts à risque
  
- Protocoles de soins validés
  - textes officiels
  - recommandations d'experts
  
- Politique d'antibiothérapie
  
- Architecture
- Surveillance microbiologique



MOI J'INSPECTE!

MOI JE CONTRÔLE!

MOI J'ÉVALUE!

ET MOI JE SOIGNE!  
LAISSEZ PASSER!

SCHWARTZ

# Les structures en France

- CTIN : propose les orientations prioritaires et élabore des outils méthodologiques destinés aux hospitaliers
- CCLIN: Coordonne et soutient les actions de lutte contre les Infections nosocomiales
- CLIN: Propose et programme les actions de lutte contre les infections nosocomiales
- EOH: chargée de mettre en œuvre et d'évaluer le programme de lutte contre les IN
- Correspondants en hygiène: relais dans les services

# Les outils de la prévention: *La surveillance*

- Surveiller pour ?
  - Décrire un problème de santé et mieux le comprendre
  - Définir des priorités d'action
  - Déterminer des objectifs quantifiés de prévention, de lutte
  - Choisir une stratégie d'action
  - Évaluer un programme
  - Suggérer des pistes de recherche

# Les outils de la prévention: *La surveillance*

- Que faut il surveiller
  - Les infections les plus fréquentes
  - Les infections les plus graves
  - Les infections les plus coûteuses
  - Les infections liées aux agents résistants
  - Les infections évitables
    - » Environnementales
    - » Liées aux soins
- Comment
  - Passive, déclarative ou active
  - Clinique ou biologique
  - Continue ou discontinue
  - Exhaustive ou ciblée

**Surveillance = Veille**



# Les outils de la prévention: *Auditer*

- Facteurs déclenchant un audit
  - Evènements graves
  - Problèmes à répétitions
  - Amélioration de la qualité
- Facteurs de réussite
  - Implication de l'E.O.H et du ou des services audités
  - Organisation
  - Communication

Les outils de la prévention:  
*Le signalement*

# SIGNALEMENT DES IN

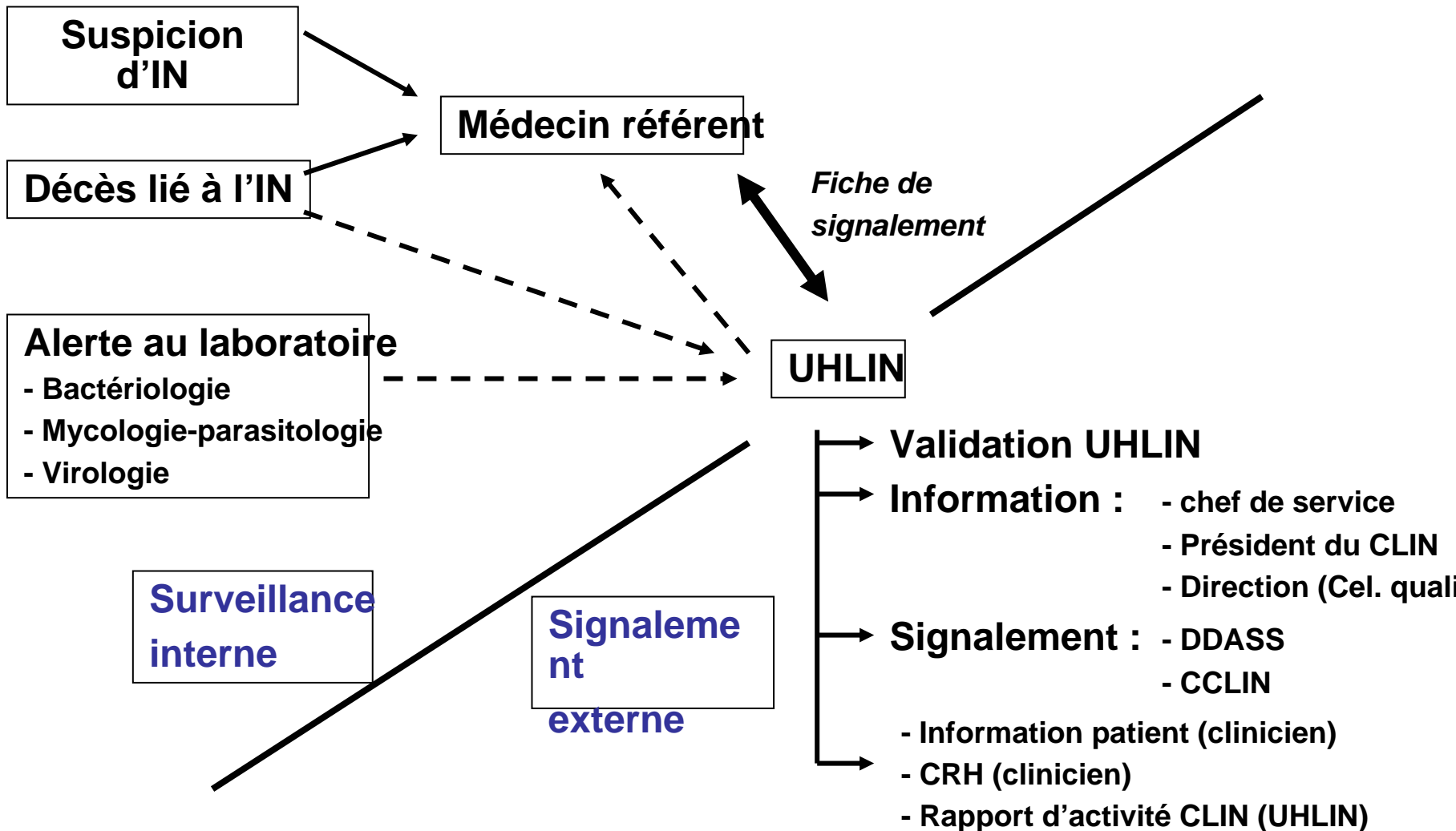
## *Objectifs du signalement*

- Décret du 26 juillet 2001, circulaire du 30 juillet 2001
- Signalement aux autorités sanitaires :
  - des infections nosocomiales
  - en particulier nécessitant une intervention extérieure, ou avec un impact en terme de santé publique
  - évènements rares, voire exceptionnels
- Deux niveaux de signalement :
  - identification, puis notification internes (UHLIN)
  - signalement « externe » aux autorités sanitaires, après validation

# SIGNALEMENT DES IN

- IN ayant un caractère rare ou particulier, par rapport aux données locales, régionales ou nationales, du fait de :
  - la nature ou des caractéristiques de l'agent pathogène en cause, ou de son caractère de résistance aux anti-infectieux,
  - la localisation de l'infection chez la (ou les) personne(s) atteinte(s),
  - l'utilisation d'un dispositif médical,
  - procédures ou pratiques pouvant exposer ou avoir exposé, lors d'un acte invasif, d'autres personnes au même risque infectieux,
- Tout décès lié à l'IN,
- IN suspectes d'être causées par un germe présent dans l'eau ou dans l'air environnant,
- Maladies devant faire l'objet d'une transmission obligatoire de données individuelles à l'autorité sanitaire, et dont l'origine nosocomiale peut être suspectée.

# CIRCUIT DU SIGNALEMENT DES IN



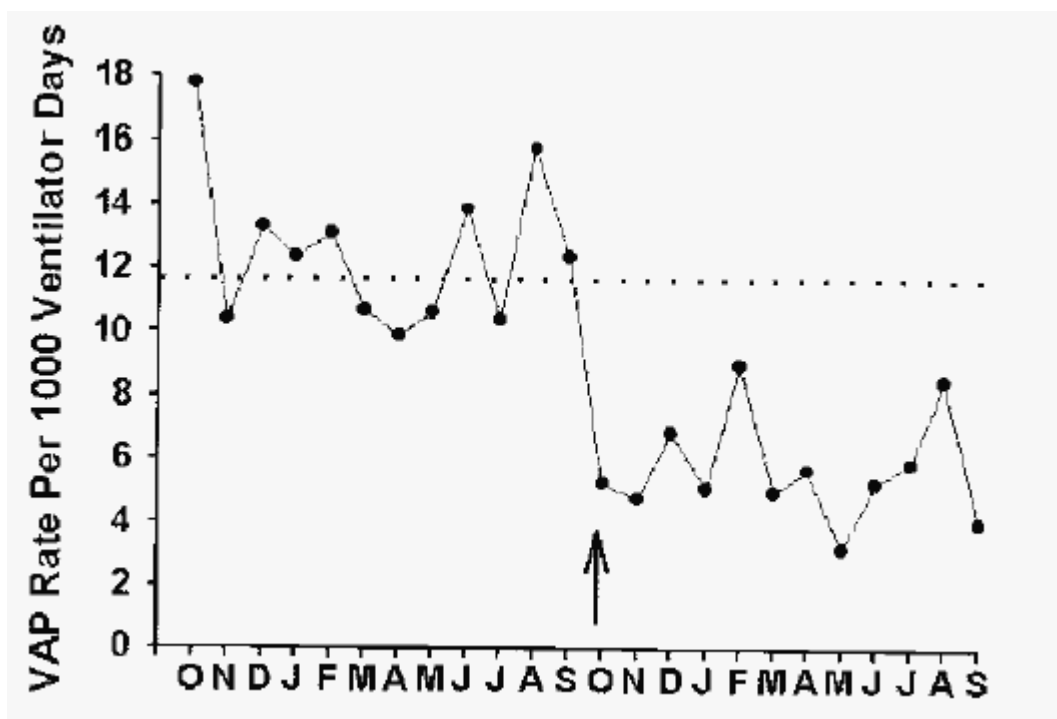
# Les outils de la prévention : *Elaboration des protocoles*

Les outils de la prévention :  
*Formation*

# Effect of an education program aimed at reducing the occurrence of ventilator-associated pneumonia\*

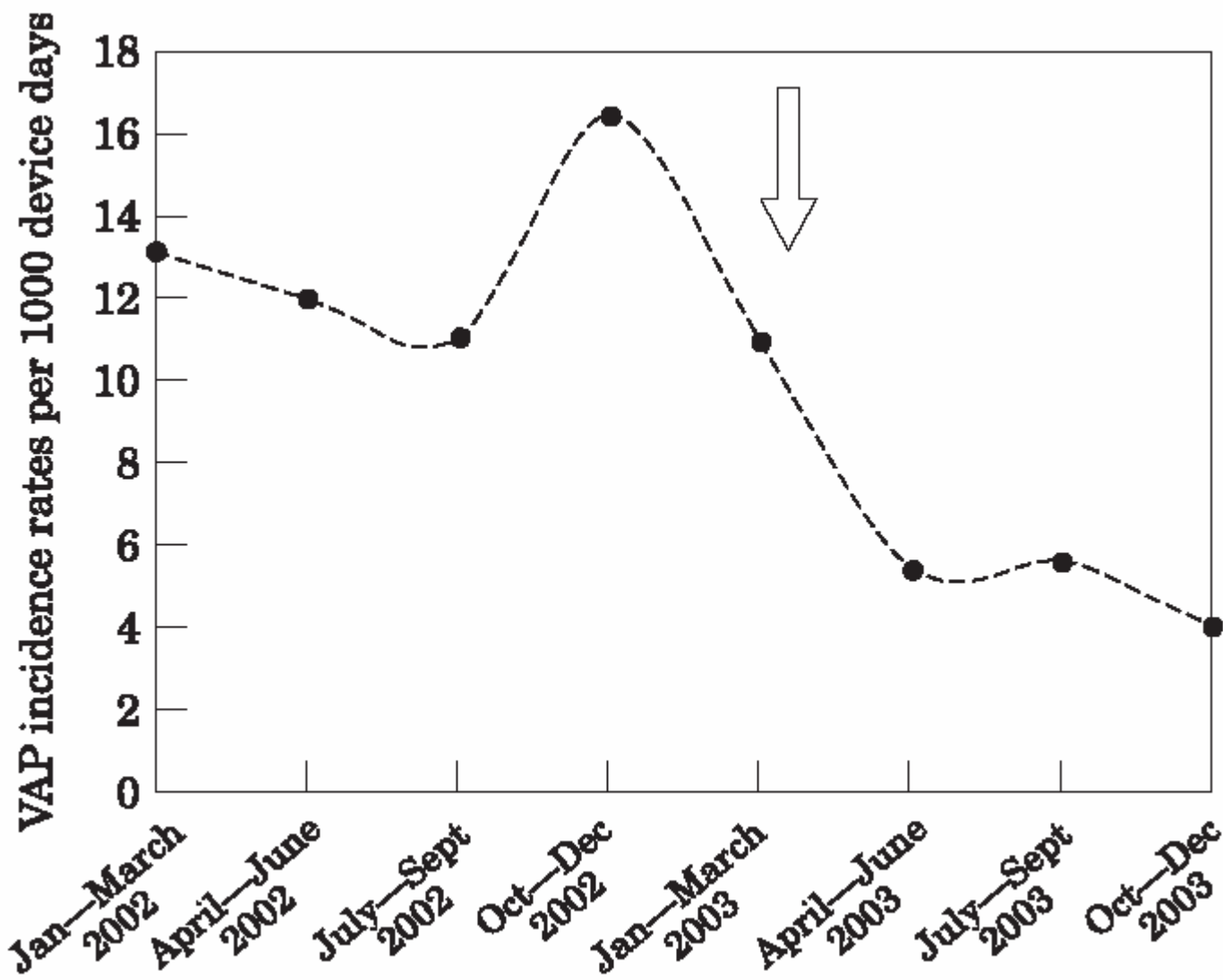
Jeanne E. Zack, BSN; Teresa Garrison, MSN; Ellen Trovillion, BSN; Darnetta Clinkscale, RRT;  
Craig M. Coopersmith, MD; Victoria J. Fraser, MD; Marin H. Kollef, MD

Crit Care Med 2002 Vol. 30, No. 11



# Reducing ventilator-associated pneumonia rates through a staff education programme

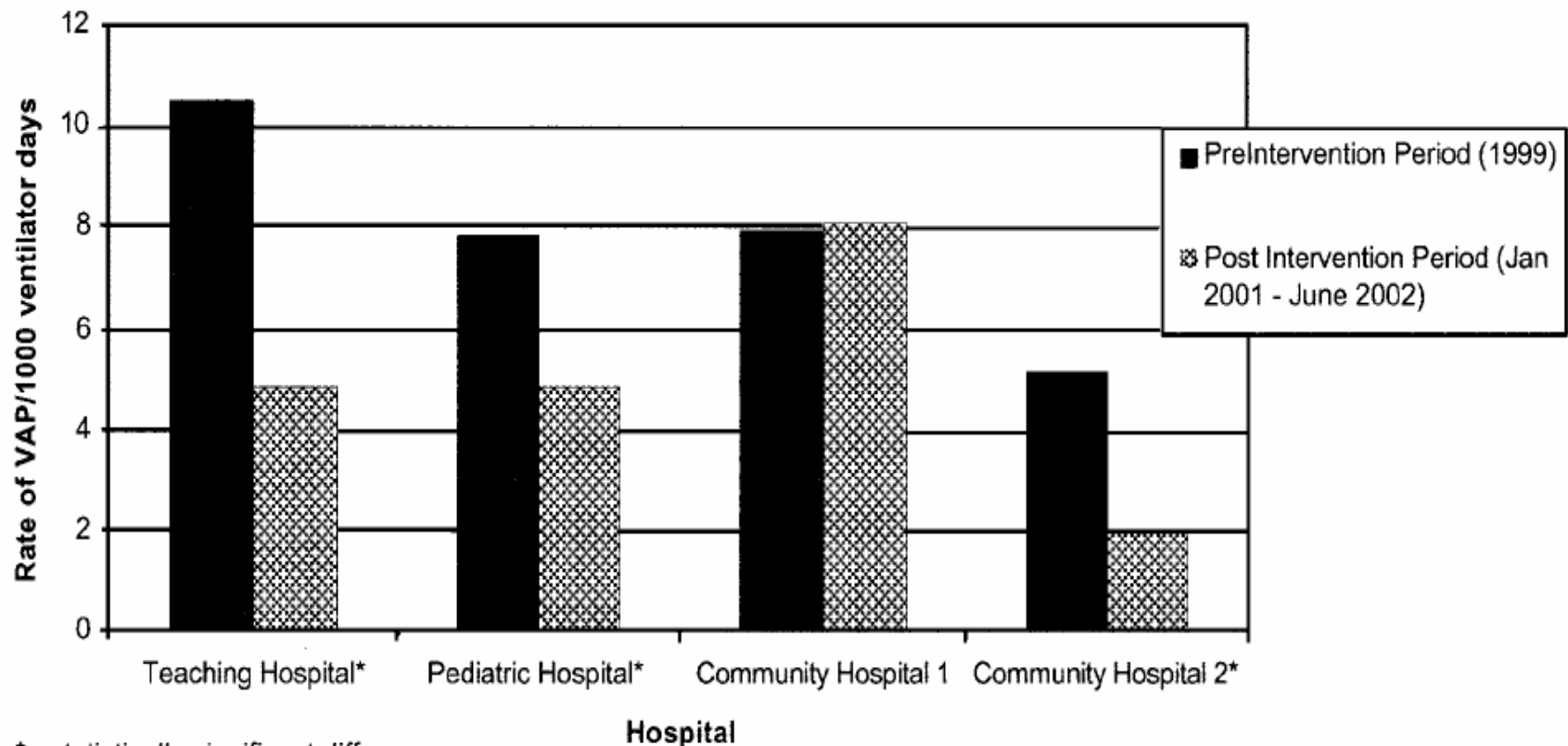
N. Salahuddin<sup>a,\*</sup>



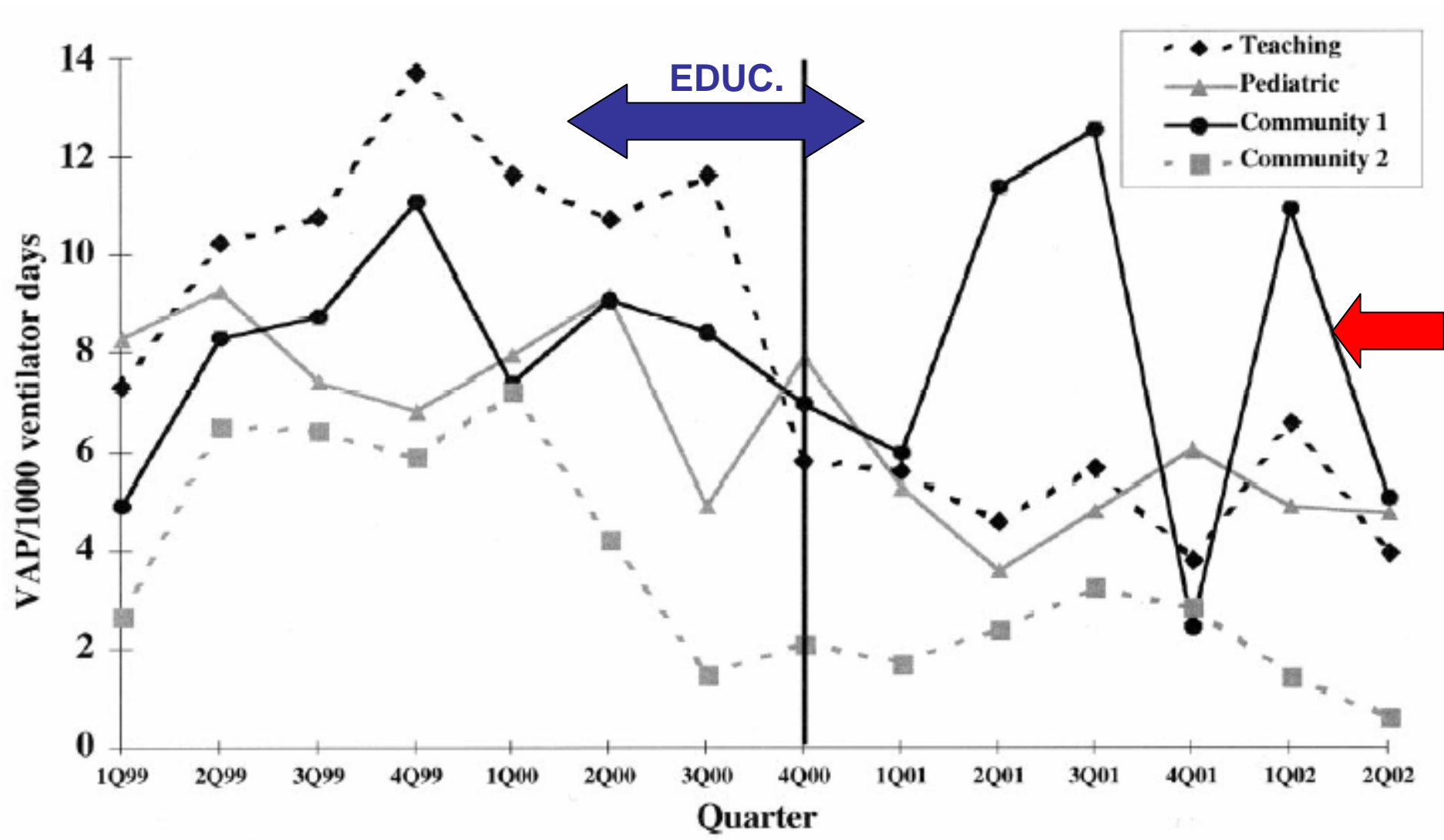
# An Educational Intervention to Reduce Ventilator-Associated Pneumonia in an Integrated Health System\*

A Comparison of Effects

*Hilary M. Babcock*



*CHEST 2004; 125:2224-2231*



8.75/1000 vent-day

7.81/1000

4.74/1000

p<0.001

**Table 4—Staffing Completion Rates for the Self-Study Module**

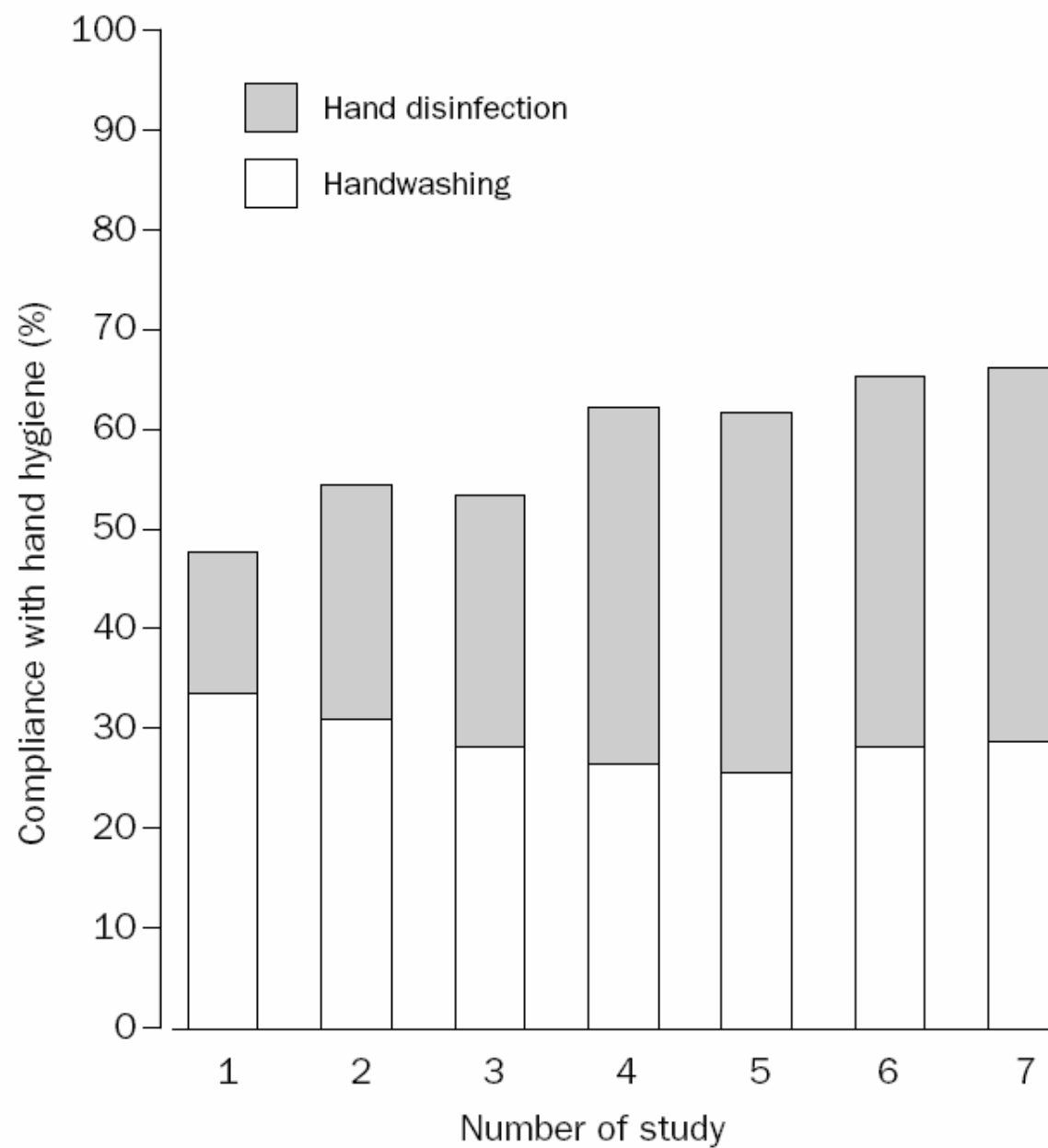
Hospital	Nursing Completion Rate, %	Respiratory Therapy Completion Rate, %	Ventilator-Associated Pneumonia Reduction, %
Adult teaching	64.9	100.0	53.3
Pediatric teaching	100.0	74.3	38.0
Community hospital 1	98.9	56.3	2.5*
Community hospital 2	44.2	100.0	60.7
All four hospitals	80.1	89.9	45.8

\*Indicates an increase in the rate of ventilator-associated pneumonia during the study period.

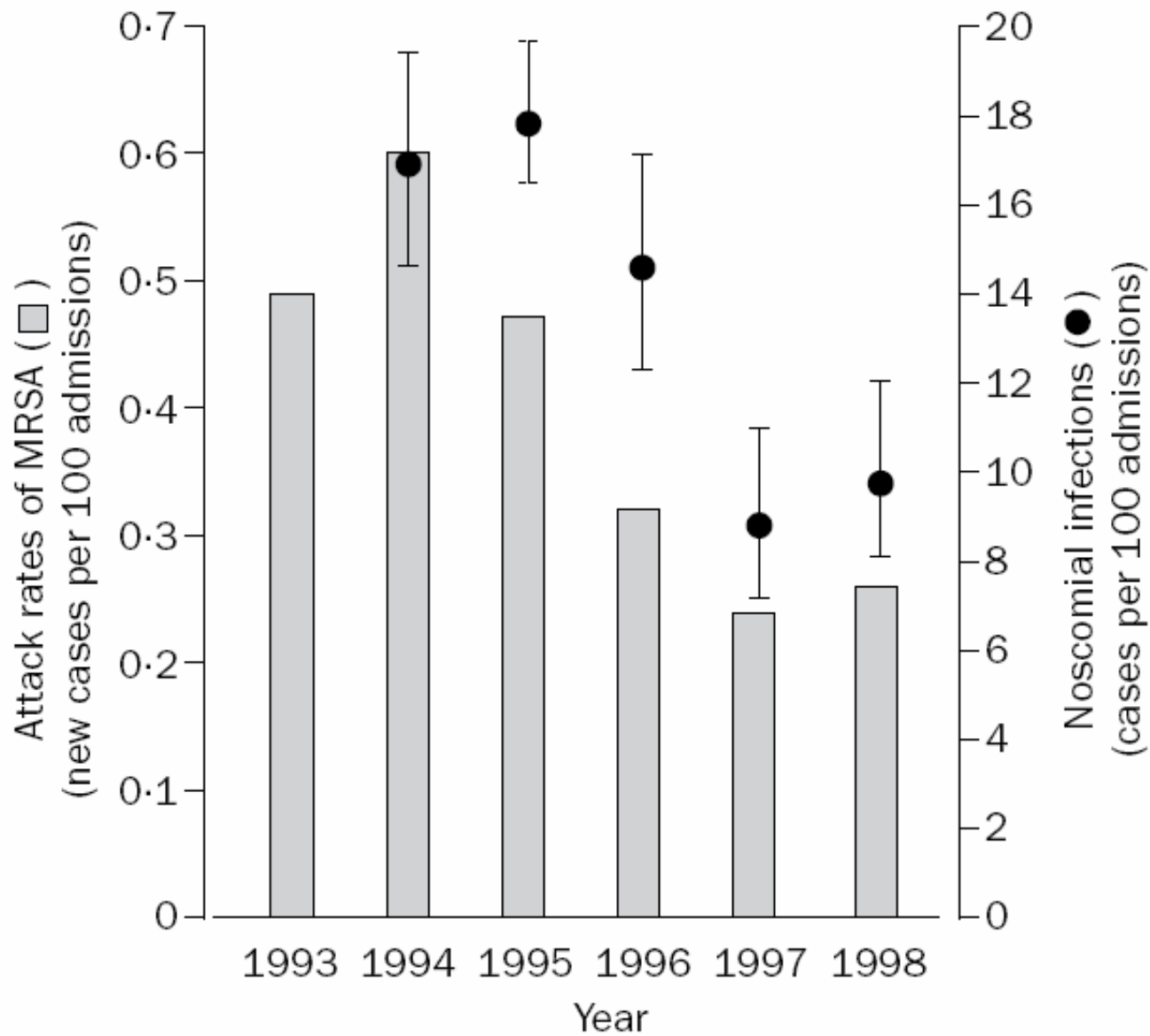
# **Effectiveness of a hospital-wide programme to improve compliance with hand hygiene**

*Didier Pittet, Stéphane Hugonnet, Stephan Harbarth, Philippe Mourouga, Valérie Sauvan, Sylvie Touveneau, Thomas V Perneger, and members of the Infection Control Programme*

The campaign produced a sustained improvement in compliance with hand hygiene, coinciding with a reduction of nosocomial infections and MRSA transmission. The promotion of bedside, antiseptic handrubs largely contributed to the increase in compliance.



**Figure 1: Hand-hygiene compliance trend during seven consecutive hospital-wide surveys, University of Geneva Hospitals, 1994–97**



**Figure 3: Trends in prevalence of nosocomial infections and annual attack rate of MRSA, 1993–98, University of Geneva Hospitals**

# Pneumopathie nosocomiale: moyens de prévention

- Durée de ventilation mécanique
- Colonisation oro pharyngée
- Inhalation des bactéries oro pharyngées
- Augmentation du PH intra gastrique
- Reflux gastrique
- Présence d'une sinusite
- Position couchée
- Eviter la ventilation mécanique invasive
- Soins de bouches
- Aspiration continue des sécrétions (sus glottiques)
- Respect de la pression du ballonnet
- Eviter les inhibiteurs de la pompe
- Contrôler les apports gastriques
- Eviter les intubations naso trachéale
- Position demi assise

# Facteurs de risque

Inf CVC	Inf. urinaire	Pneumopathie	Inf. site op.
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Foyer inf. à distance</li> <li>- Gravité</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sexe féminin</li> <li>- Diarrhée</li> <li>- Diabète</li> <li>- Ins. rénale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gravité</li> <li>- Age</li> <li>- BPCO</li> <li>- Tb. de déglutition</li> <li>- Inhalation</li> <li>- Tb. de conscience</li> <li>- Traumatisme</li> <li>- Chir. récente</li> <li>- Déf. viscérale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cl. de contamination</li> <li>- Score ASA</li> <li>- Immunodép.</li> <li>- Age, obésité,</li> <li>- Diabète, état nutrition.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Durée de CVC</li> <li>- Site de pose</li> <li>- Asepsie à la pose</li> <li>- Expérience de l'opérateur</li> <li>- Nbre de manip</li> <li>- Asepsie lors des manipulations</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Durée de sondage</li> <li>- Asepsie à la pose</li> <li>- ATB en cours</li> <li>- Ch. Urologique</li> <li>- Respect du système clos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Durée de ventilation</li> <li>- Réintubation</li> <li>- Sédation</li> <li>- Prévention de l'ulcère</li> <li>- ATB antérieure</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Durée pré-op.</li> <li>- Dépilation cutanée</li> <li>- Antisepsie cutanée</li> <li>- Antibioprophylaxie</li> <li>- Technique du chir.</li> <li>- Durée de la chir.</li> <li>- Qualité de l'air</li> <li>- Rigueur au bloc op.</li> </ul>

# PREVENTION DE LA DIFFUSION DES BMR

## *Pourquoi SARM et EBLSE ?*

	Acquisition		Réservoir		Transmission	
	Sélection sous AB	Diffusion clonale	Hum.	Env.	Manup.	Indirecte
<b>SARM</b>	-	+++	+++	+	+++	+
<b>EBLSE</b>	±	+++	+++	-	+++	-
<i>A. baumannii</i>	±	++	++	++	+++	++
<b>Eb HPCase</b>	+++	+	+++	-	++	-
<i>P. aeruginosa</i>	+++	+	++	++	+	+
<b>ERV</b>	+	+++	+++	+	+++	+

# PREVENTION DE LA DIFFUSION DES BMR

- **BMR à transmission manuportée :**
  - *S. aureus* résistant à la méticilline (SARM)
  - entérobactéries productrices de BLSE
  - +/- *A. baumannii*
- **Identification, signalisation :**
  - Dépistage
  - Identification sur l'antibiogramme, la porte de la chambre, le dossier
  - Signalisation dans le CRH et aux service d'aval
- **Mesures d'« isolement » :**
  - géographique (chambre individuelle)
  - technique (hygiène des mains, port de gants et tablier)
- **Rarement décontamination des porteurs**

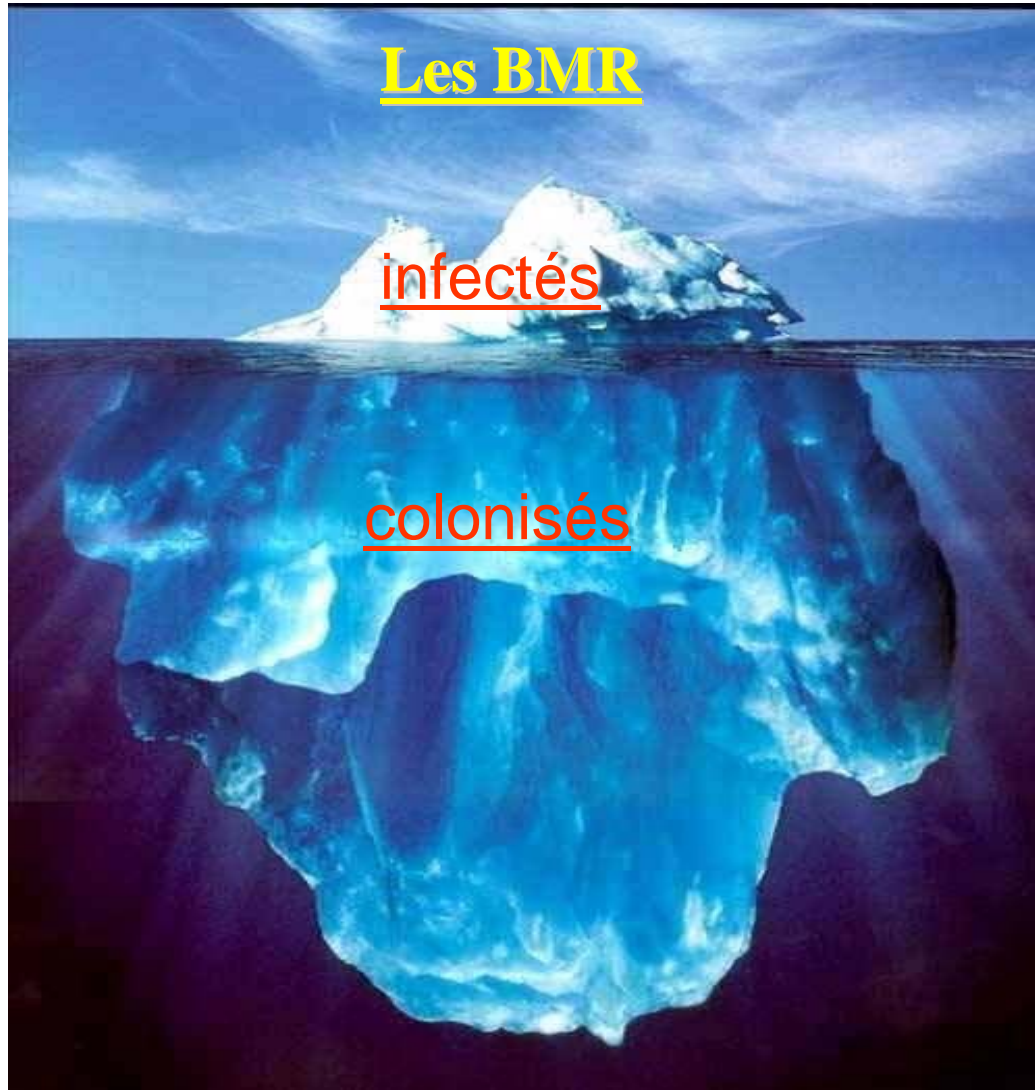
Les outils de la prévention: ***Dépister***



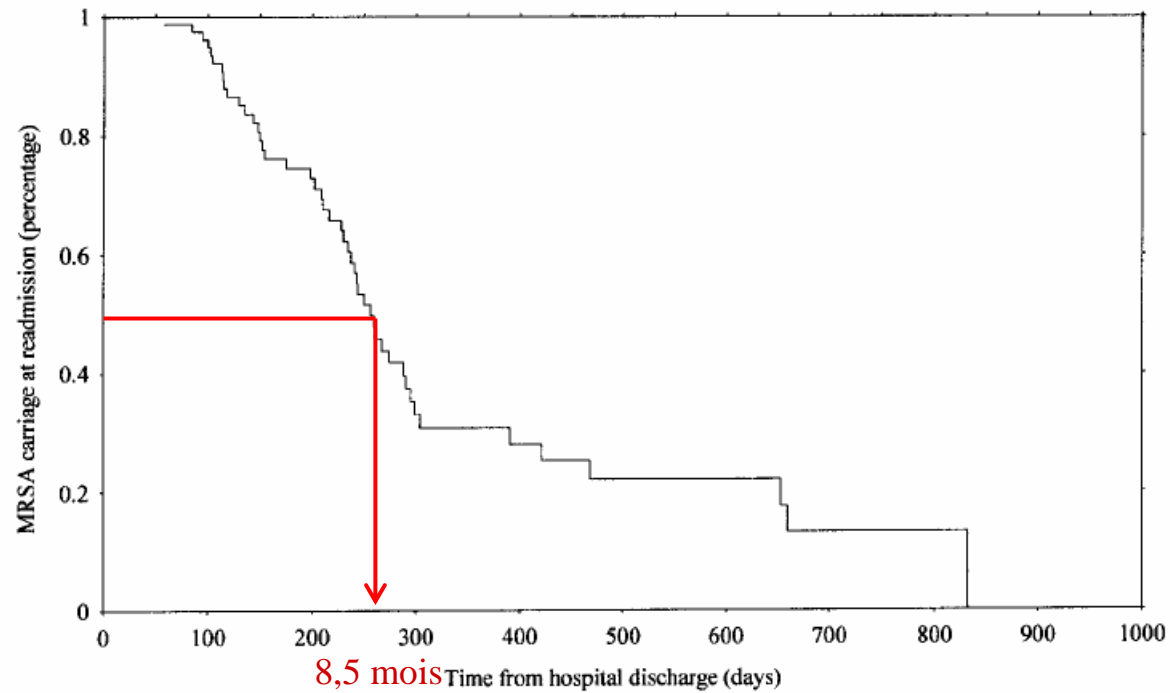
# Les BMR

infectés

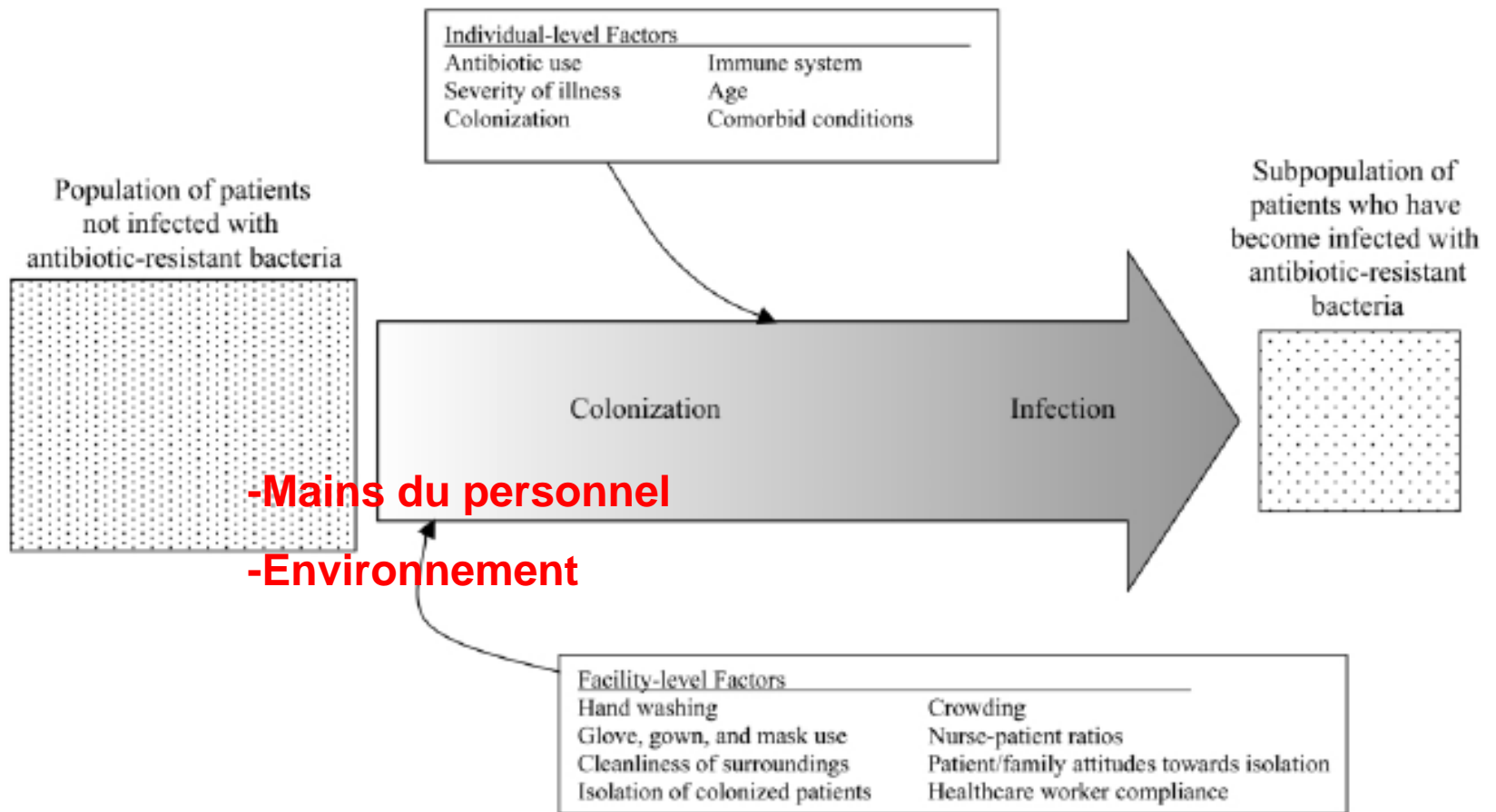
colonisés



# La durée de portage de SARM peut durer plusieurs années

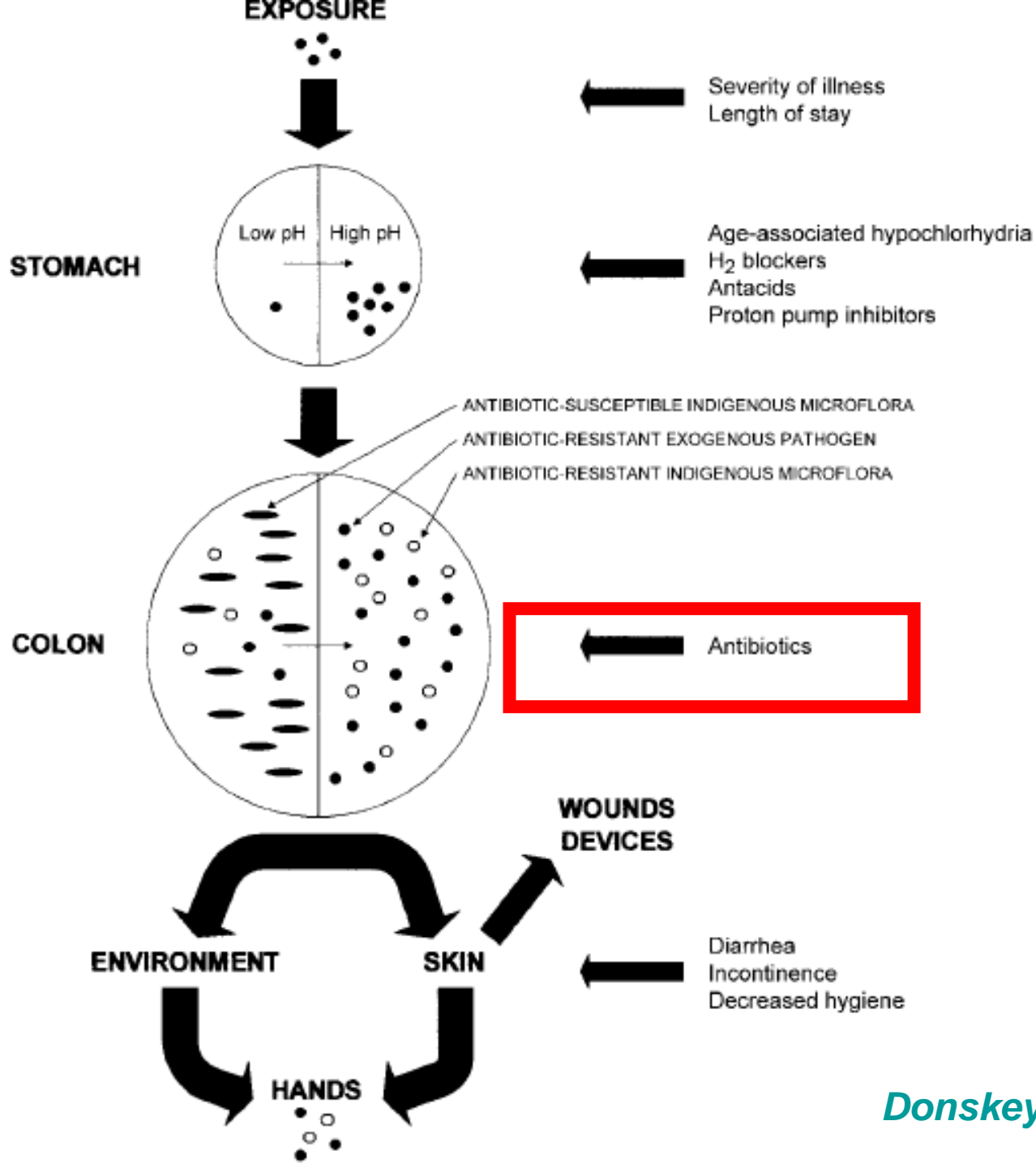


[Scanvic A, CID, 2001]



**Figure 1.** Factors that influence the acquisition of a nosocomial antibiotic-resistant bacterial infection

***Harris, CID 2006***



# BMR: Quelle politique adopter ?

- Dépistage ?
  - Quels services ?
    - Unités à risques?
    - Toutes unités?
  - Comment ?
    - Systématique?
    - Ciblé?
  - Quels germes ?
    - SARM?
    - ERV?
    - BLSE?
    - Autres : *Acinetobacter* ?  
*Pseudomonas* ?
- Isolement ?
  - Quels services ?
    - Unités à risques?
    - Toutes unités?
  - Comment ?
    - Contact ?
    - Cohorting?
  - Quels germes ?
    - SARM?
    - ERV?
    - BLSE?
    - Autres : *Acinetobacter* ?  
*Pseudomonas* ?

# BMR: Quelle politique adopter ?

- Surveillance active ou passive et isolement ?
  - % dû à l'utilisation des antibiotiques
  - % dû à la transmission croisée
- % de germes non détectés par les prélèvements cliniques
- Durée de colonisation
- Pression de colonisation

# BMR: Quelle politique adopter ?

- % de germes non détectés par les prélèvements cliniques
  - Difficile de chiffrer le % pour chaque espèce
    - VRE: 90% des souches ne sont pas cliniquement détectées  
*Ostrowsky et al, Arch Intern Med, 1999.*  
*Montecalvo et al, Infect Control Hosp Epidemiol, 1995*
    - SARM: 30 – 90% des souches ne sont pas cliniquement détectées  
*Chang et al, Infect Control Hosp Epidemiol, 1998*  
*Coello et al, J Hosp Infect, 1997*
    - BLSE : 69% *Harris et al, Infect Control Hosp Epidemiol, 2004*
    - *Pseudomonas* : 55% *Bertrand et al, Intensive Care Med, 2001*

# BMR: Quelle politique adopter ?

- Durée de colonisation
  - La durée de colonisation pour la majeure des BMR reste inconnue
  - Colonisation plus courte pour *Acinetobacter baumannii* et *Pseudomonas aeruginosa* vs SARM
  - VRE, 64% ne sont plus porteurs en moyenne après 125 jours de suivi
  - SARM la durée de colonisation peut aller jusqu'à 1 an
  - BLSE aux alentours de 160 jours

# BMR: Quelle politique adopter ?

- Poids de la pression de colonisation
  - Pression de colonisation: c'est le risque  $\alpha$  pour un patient donné d'acquérir une BMR à un moment  $t$  en fonction du nombre de porteurs de cette BMR
    - *Bonten et al*, Arch Intern Med 1998.
    - *Merrer et al*, Infect Control Hosp Epidemiol, 2000

# Réflexions sur l'isolement

- Difficile de savoir l'effet exact de cette mesure dans la lutte contre les BMR
- La majeure partie des études a été menée en réanimation
- Les études sont essentiellement « non randomisées »
- Ces conséquences certaines sont :
  - L'augmentation des coûts
    - Chambre individuelle
    - Utilisation des gants et des masques
    - Coûts de nursing
  - Sur les malades
    - Augmente l'anxiété des patients
    - Chez les plus vieux : altération de l'humeur
    - 50% en moins de visites par les soignants
    - Plus d'effets secondaires chez les isolés

# Réflexions sur l'isolement

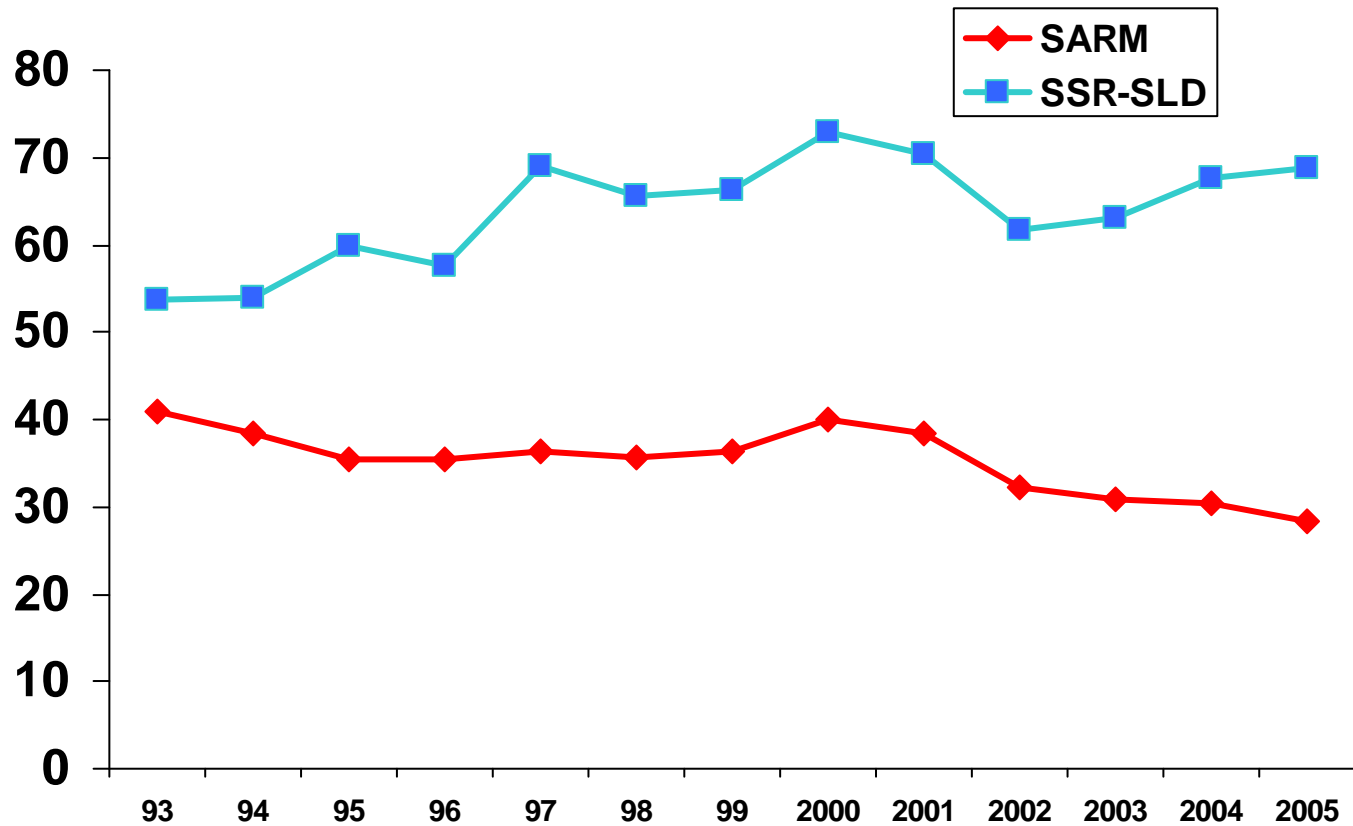
	<b>SHEA</b>	<b>HICPAC</b>	<b>Public Health Agency of Canada</b>	<b>Royal College of Nurses-British Hospital Infection Society</b>	<b>Australian Government Department of Health and Aging</b>	<b>World Health Organization</b>
Standard response	SC for all high-risk* patients upon admission and periodically with longer stays	Contact precautions in acute care setting for colonized or infected patients	Standard and contact precautions for patients colonized or infected	Screen high-risk patients <sup>5</sup> in any clinical area	If MDRO is endemic: Cohort less vulnerable patients	Good basic hygiene
	Contact precautions for patients infected or colonized in all health care settings	In long-term care facilities, use contact precautions with patients at high risk <sup>†</sup> for transmission	Colonized or infected patients in single rooms or HCW cohort		Single rooms for highly vulnerable patients	Gloves if available
	Gloves and gowns always worn as part of contact precautions	Standard precautions for all patient contact	Monitor HCW compliance with precautions		Contact precautions	Minimal ward transfers
	Masks always worn as part of isolation precautions	Prioritize patients either known or suspected colonized/infected for single rooms	Consider masks if rate of HCW acquisition is high		Masks if patient has colonized respiratory secretions	
	Cohort colonized or infected patients		Avoid transfers to other hospitals			

# Réflexions sur l'isolement

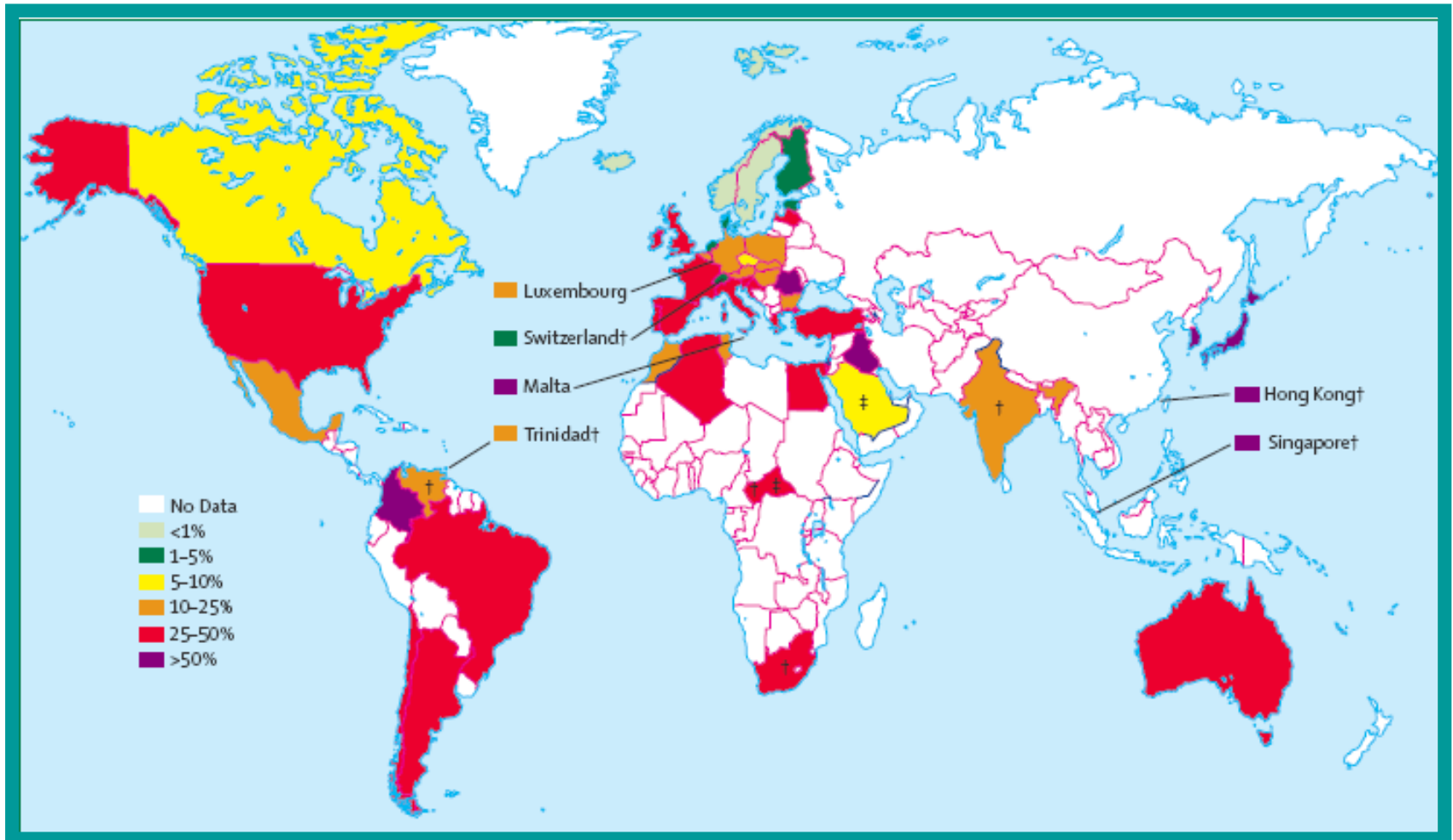
Enhanced response	If prevalence is high upon initial sampling, conduct facility-wide culture survey	<p>SC for all at-risk patients<sup>‡</sup> in acute care upon admissions</p> <p>Place MDRO patients in single rooms when available</p> <p>Cohort patients with same MDRO in segregated area</p> <p>Nurse cohort if transmission continues</p> <p>Close unit to new admissions if transmission continues</p> <p>Use contact precautions</p> <p>Use gowns and gloves</p> <p>Use contact precautions when SC still pending</p>	<p>In moderate to high-risk clinical areas:</p> <p>Isolate patients until screening results known</p> <p>Consider screening staff</p> <p>Isolate infected or colonized patients</p> <p>Emphasize good infection control practices (hand and general hygiene)</p>	<p>If MDRO is not endemic: Screen highly vulnerable patients</p> <p>All patients in single rooms</p> <p>Contact precautions</p> <p>Masks if patient has colonized respiratory secretions</p>	<p>Isolate patients with infected lesions in single rooms or isolation unit, or HCW cohort</p> <p>Handwashing with antiseptic</p> <p>Gloves, gowns, or plastic aprons for close contact with patients</p> <p>Maximal response: Screen all patients</p> <p>Isolation in single rooms or isolation units or HCW cohort</p>
-------------------	---	---	--	--	--

# Données épidémiologiques

*BMR APHP Col BVH août 2006*

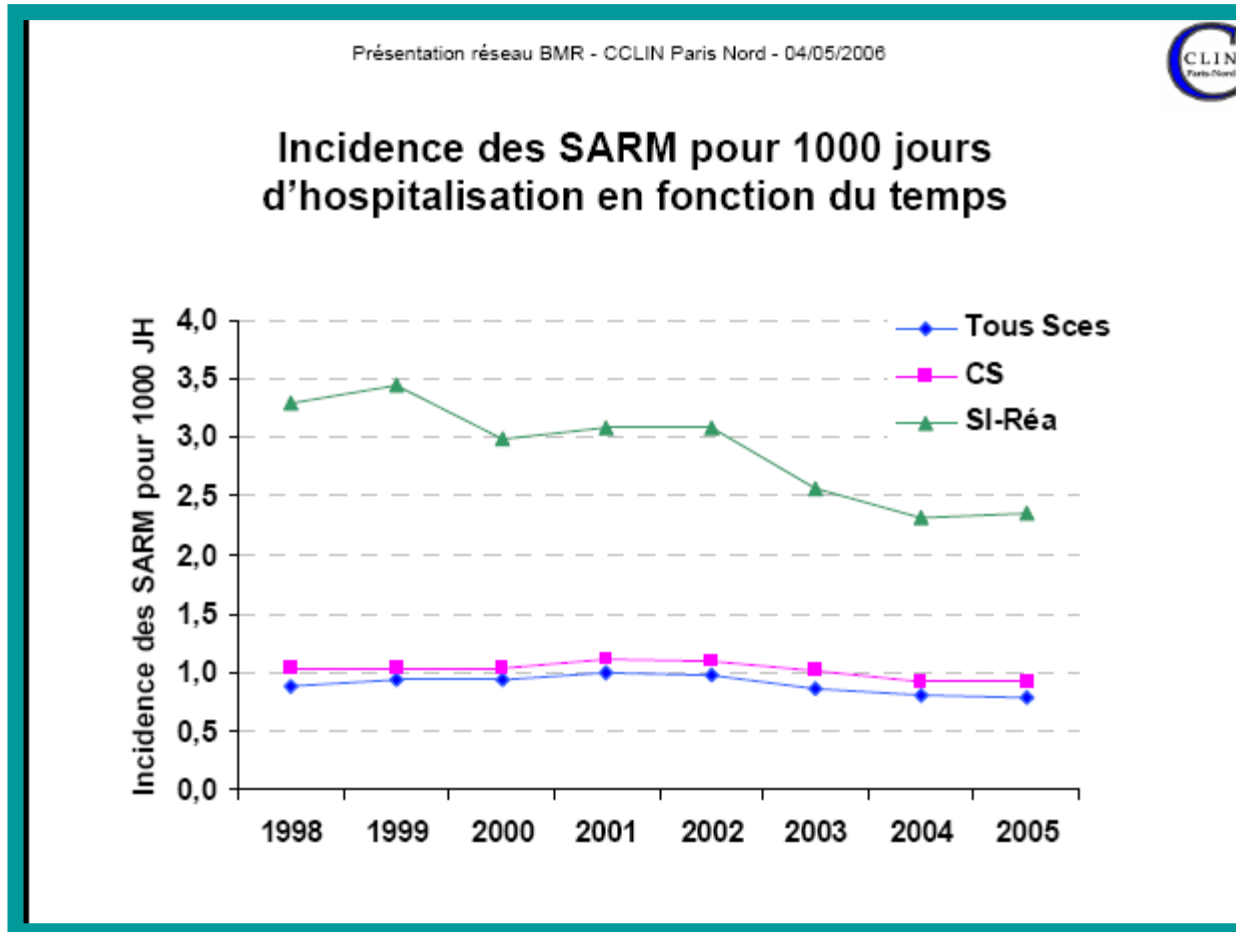


# Prévalence des SARM

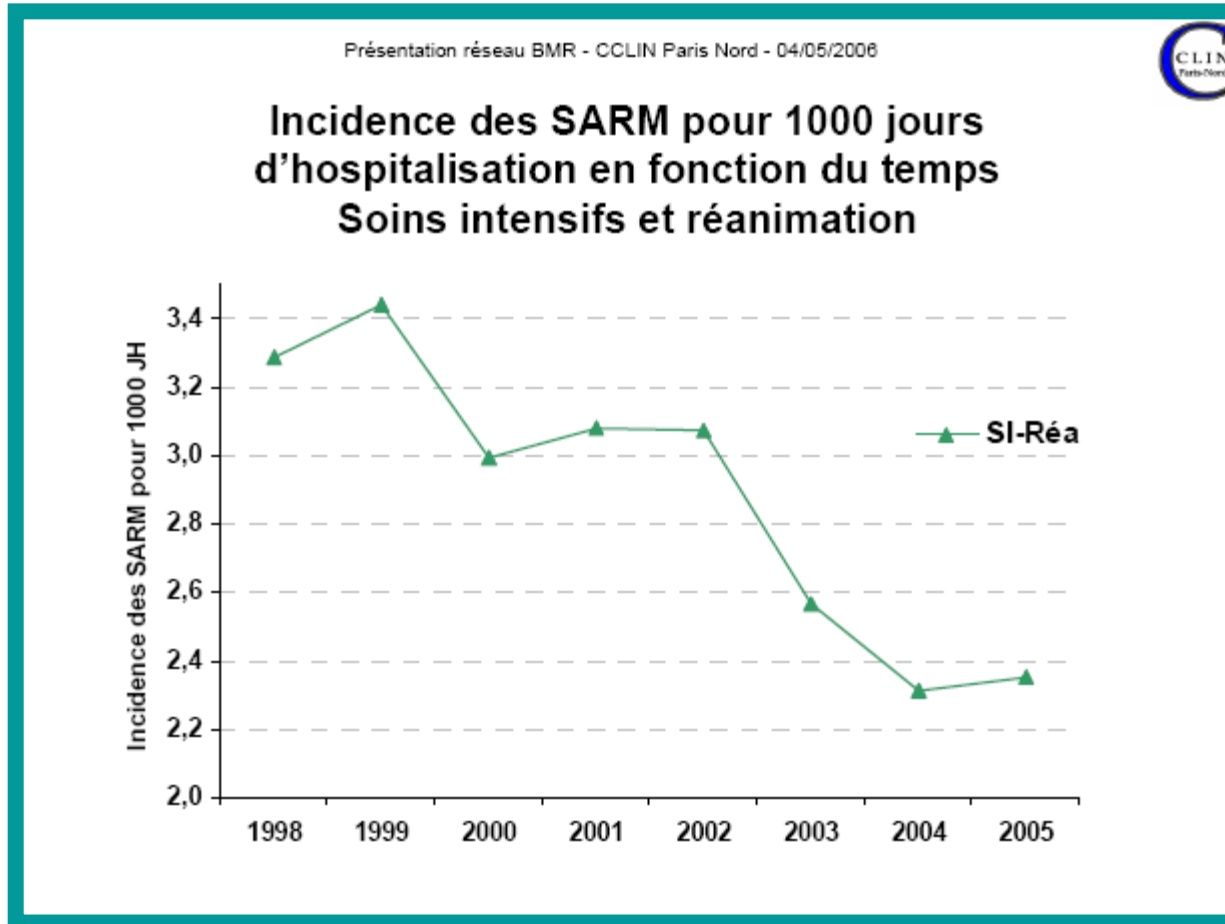


*Grundmann et al, Lancet 2006*

# SAMR ou en sommes nous en France?



# SAMR ou en sommes nous en France?



# SAMR ou en sommes nous en France?

**Estimation des acquisitions communautaires de SARM basée sur les antécédents des patients chez lesquels on a isolé un SARM d'un prélèvement à visée diagnostique (étude Onerba, 33 hôpitaux publics, 1998-1999)**

Patients	Nombre (100 %)	Extrapolation nationale*
Avec SARM	1 112 (100 %)	50 000
SARM isolé <48 h après admission	165 (15 %)	7 500
Idem, pas de transfert d'un autre hôpital	97 (9 %)	4 500
Idem, pas d'antécédent d'hospitalisation	9 (0,8 %)	400
Idem, pas de contact direct avec personnel de soin	5 (0,4 %)	200

\* Base de calcul = incidence des patients avec un prélèvement à visée diagnostique positif à SARM : 0,7 % des patients admis en court séjour dans les hôpitaux publics français ; 7 millions d'admissions par an en court séjour dans les hôpitaux publics français.

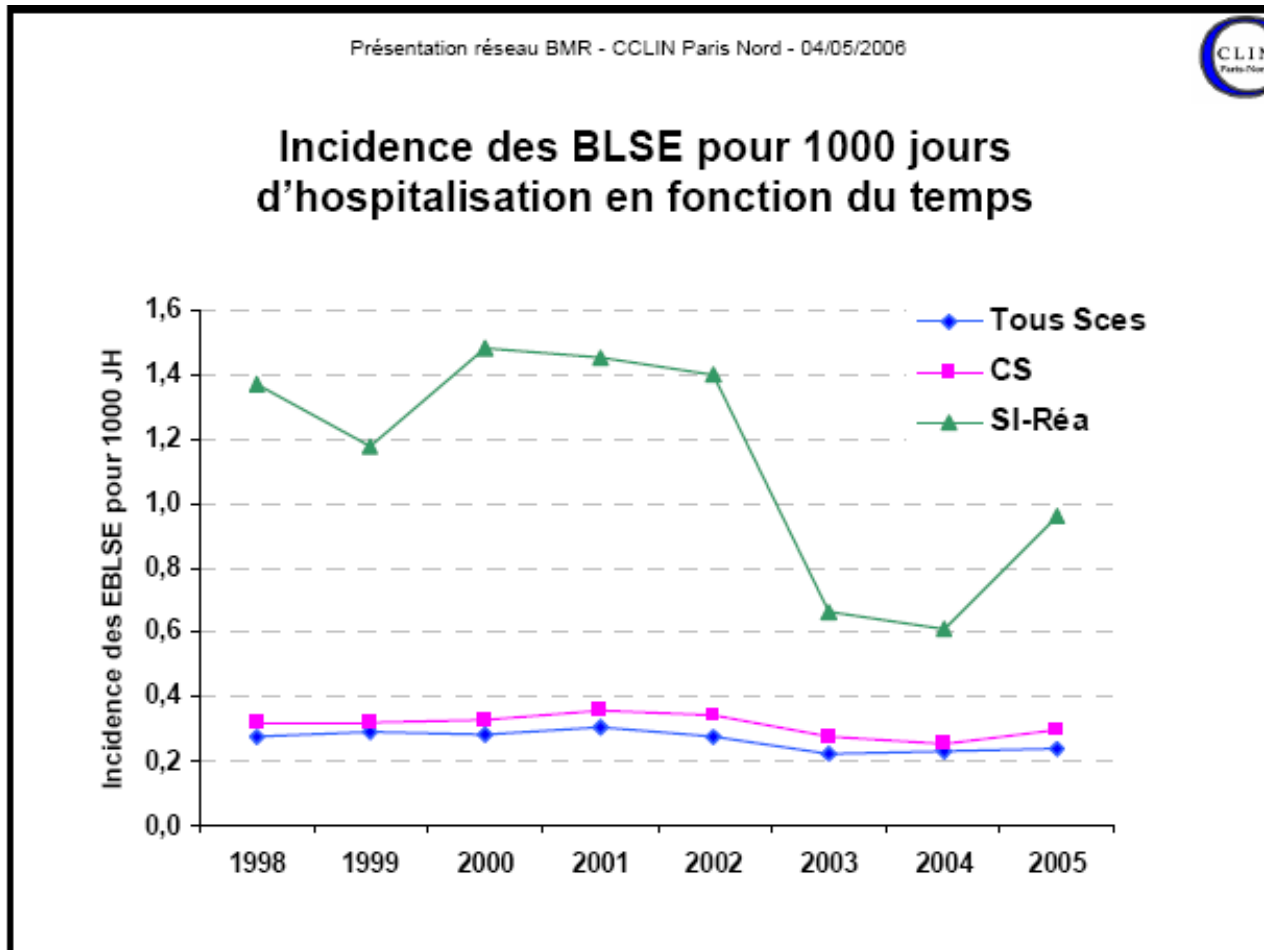
Article original

Étude de la prévalence de la résistance à la méthicilline  
chez *Staphylococcus aureus* communautaire

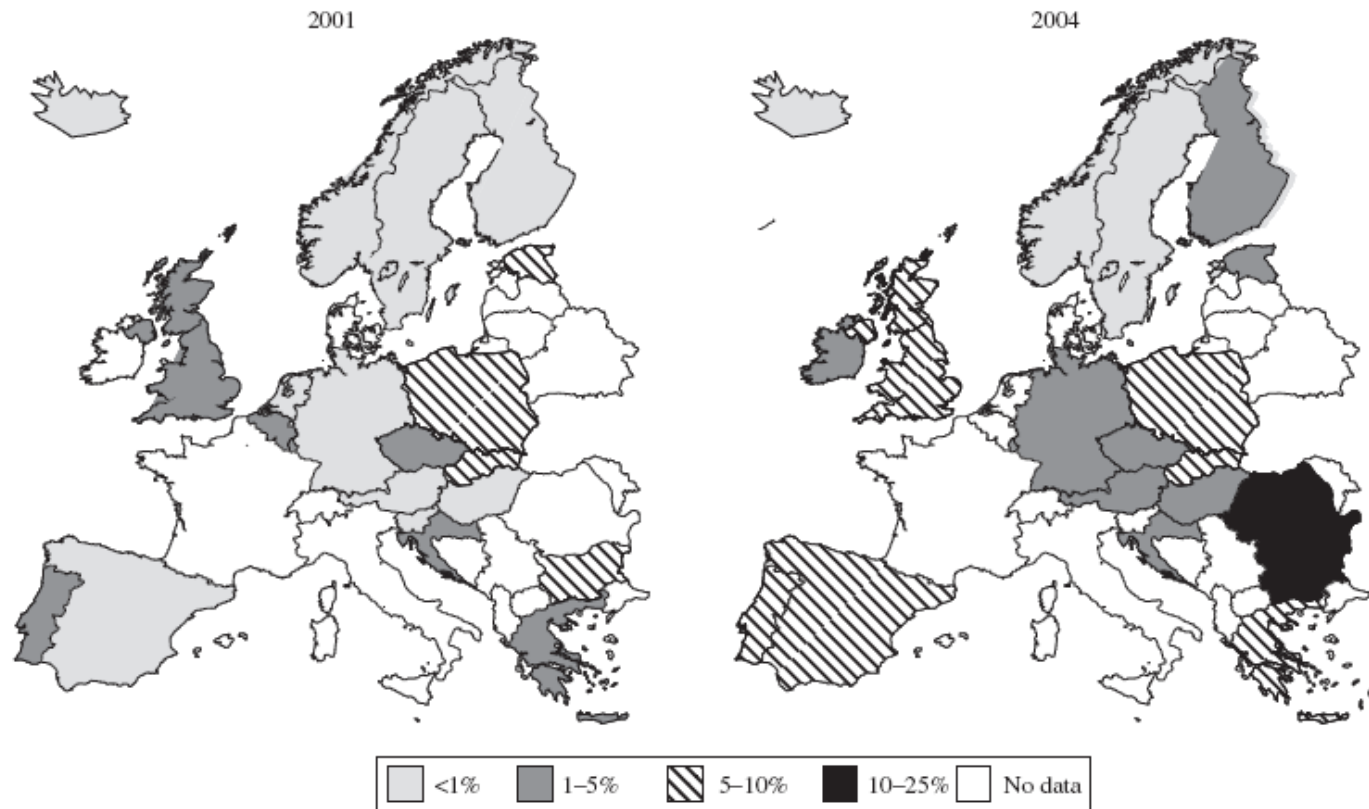
- 1079 prélèvements nasaux
- 254 (23,5%) porteurs de *Staphylococcus aureus*
- 11 (4,3%) souches de SARM
- → Prévalence de 1%

# Données épidémiologiques

*BMR APHP CoI BVH août 2006*

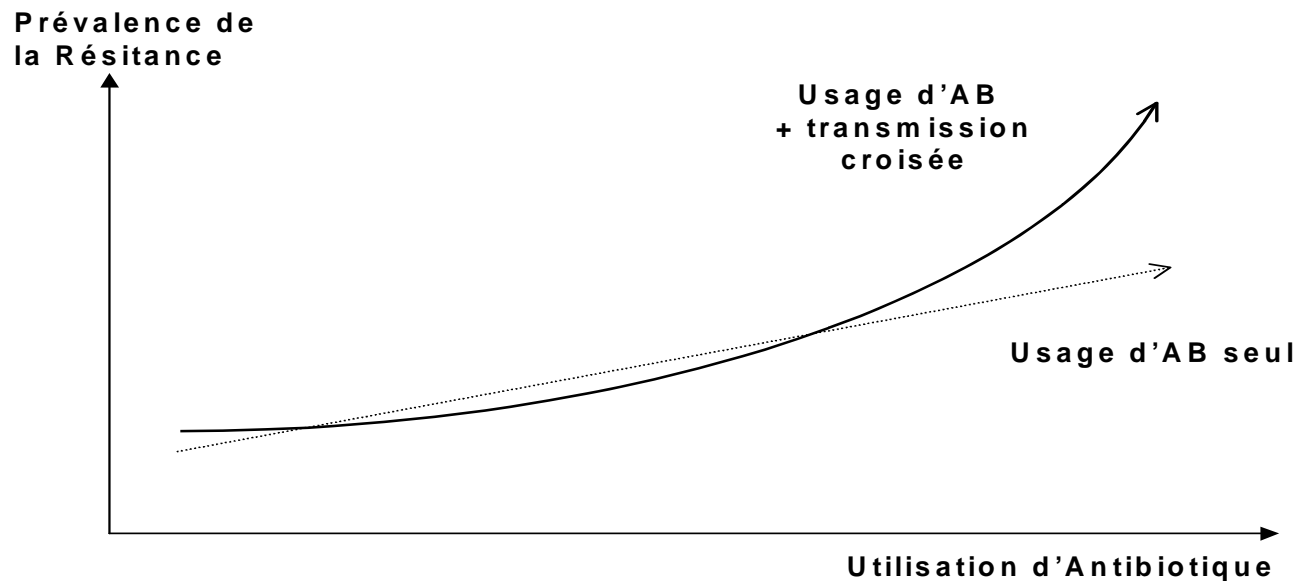


# Diffusion des BMR en communautaire

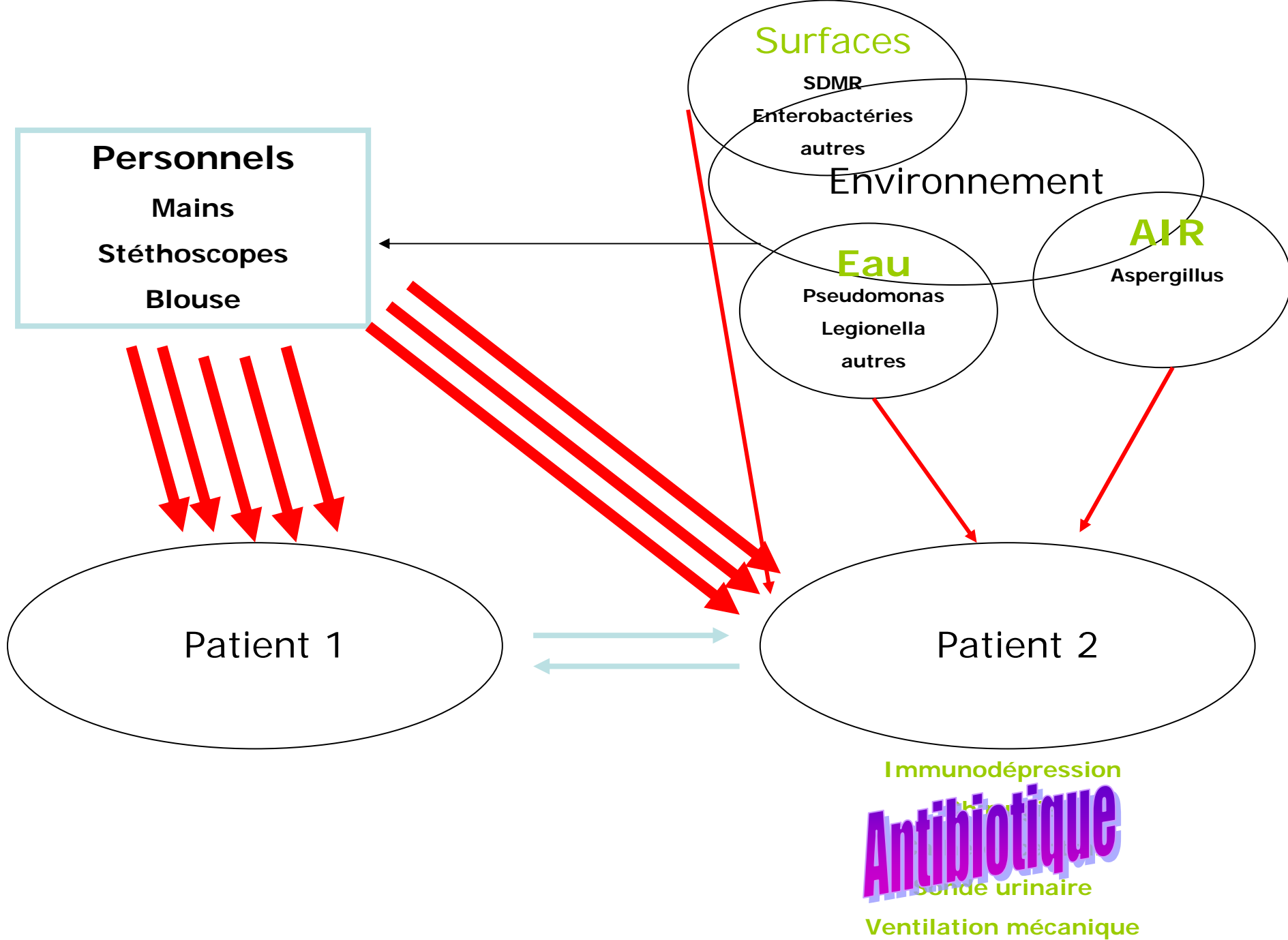


# Relation Consommation/Résistance

Impact de l'Utilisation d'Antibiotiques et de la Transmission Croisée sur la résistance



D'après C Brun - Buisson



**Personnels**  
Mains  
Stéthoscopes  
Blouse

# Bionettoyage

**Surfaces**  
SDMR  
Enterobactéries  
autres

**Eau**  
Pseudomonas  
Legionella  
autres

**AIR**  
Aspergillus

Environnement

**Hygiène des mains**

**Hygiène des mains**

**Contrôle des réseaux**

**Traitement d'air**

**Isolement**

Patient 1

Patient 2

**Antibiotique**

Immunodépression  
sonde urinaire  
Ventilation mécanique

# Conclusion

***« Au lieu de s'ingénier à tuer les microbes dans les plaies ne serait il pas plus raisonnable de ne pas les introduire »?***

Louis Pasteur