

XXVII<sup>e</sup> Congrès National de la Société  
Française d'Hygiène Hospitalière

1, 2 et 3 juin 2016



# INFECTIONS à *Clostridium difficile* : CONTRÔLE et PREVENTION

**Frédéric BARBUT**

Laboratoire ***Clostridium difficile*** associé au CNR des bactéries anaérobies  
Groupe de recherche clinique n°2 EPIDIFF, UPMC  
Unité d'hygiène et de lutte contre les infections nosocomiales  
Hôpital Saint Antoine, Paris 12

# DÉCLARATION DE LIENS D'INTÉRÊT

**Nom de l'intervenant : Frédéric BARBUT**

- Je déclare les liens d'intérêt potentiels suivants :**  
Consultant : Astellas, Merck, Pfizer, Sanofi Pasteur  
Grant scientifique : Anios

# Sujets abordés

- Place de *C. difficile* parmi les IAS
- Modalités de transmission
- Contrôle et prévention
  - Impact de la réduction des ATB
  - Transmission manuportée
  - Rôle de l'environnement
- Recommandations
- Place de la désinfection par voie aérienne
- Perspectives : rôle des porteurs asymptomatiques

# Enquêtes de prévalence des IAS

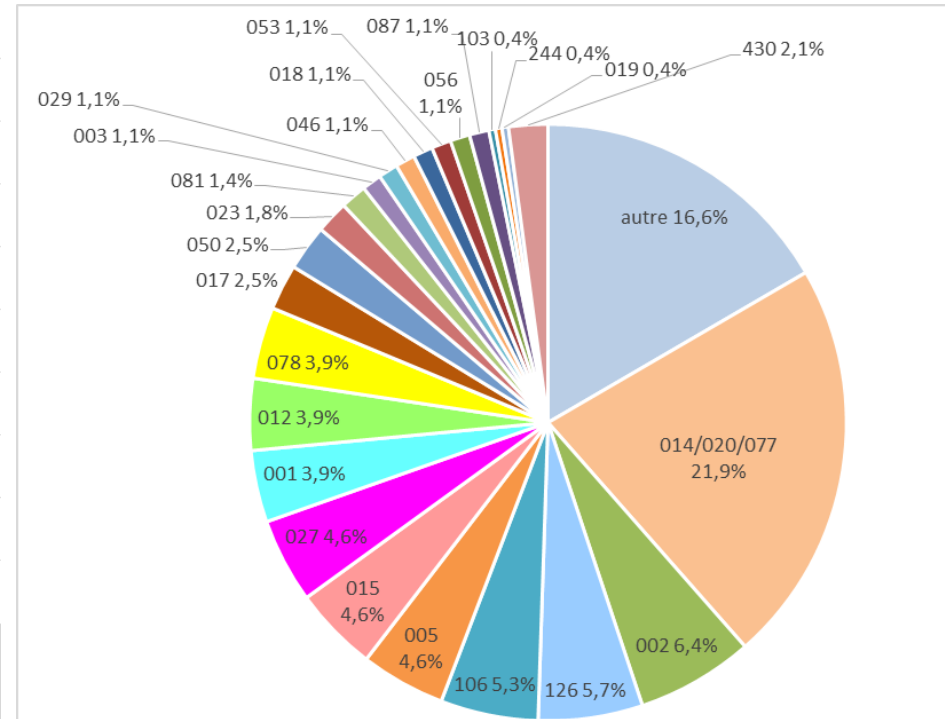
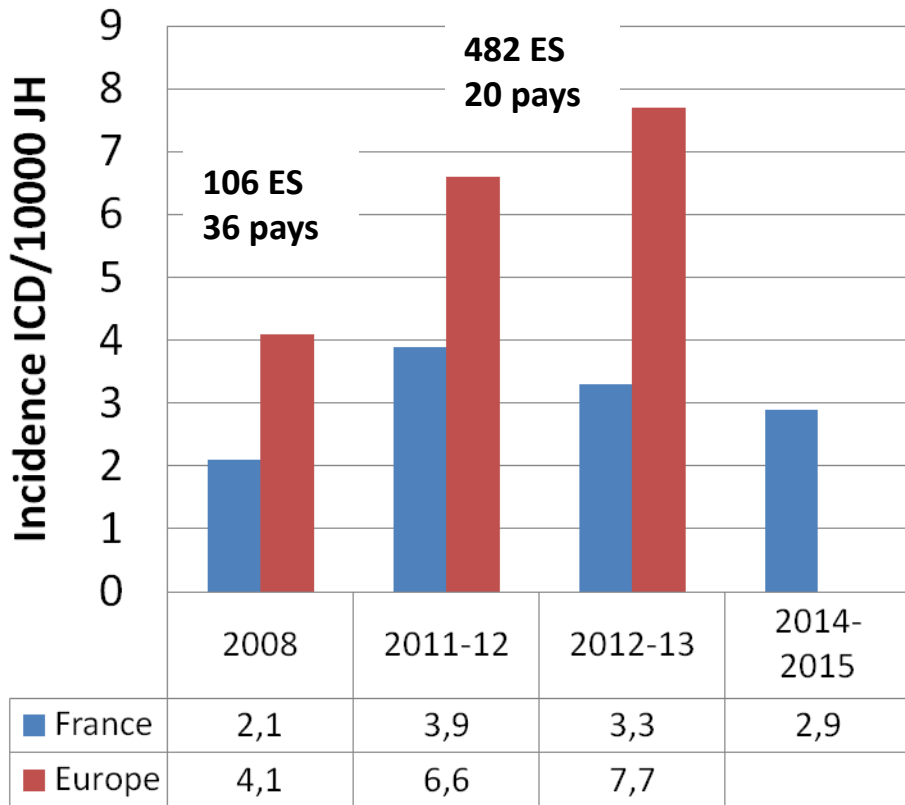
	Etats-Unis (2010)	Europe (2012)	France (2012)
Nb ES	183	1149	1938
Prévalence IAS	4.0%	6.0%	5.1%
Infections gastro-intestinales (%)	17.1% (3 <sup>ème</sup> rang)	7.7% (5 <sup>ème</sup> rang)	4.3% (7 <sup>ème</sup> rang)
dont <i>C. difficile</i>	70,9%	48%	43.5 %
Fréquence de <i>C. difficile</i> parmi les germe responsables d'IAS	12.1% (1 <sup>er</sup> rang)	5.4% (8 <sup>ème</sup> rang)	2.7% (9 <sup>ème</sup> rang)

Magill SS, NEJM 2014; 370, 1198-208

<http://www.invs.sante.fr/content>

<http://www.ecdc.europa.eu/en/publications/publications/healthcare-associated-infections-antimicrobial-use-pps.pdf>

# Incidence des ICD

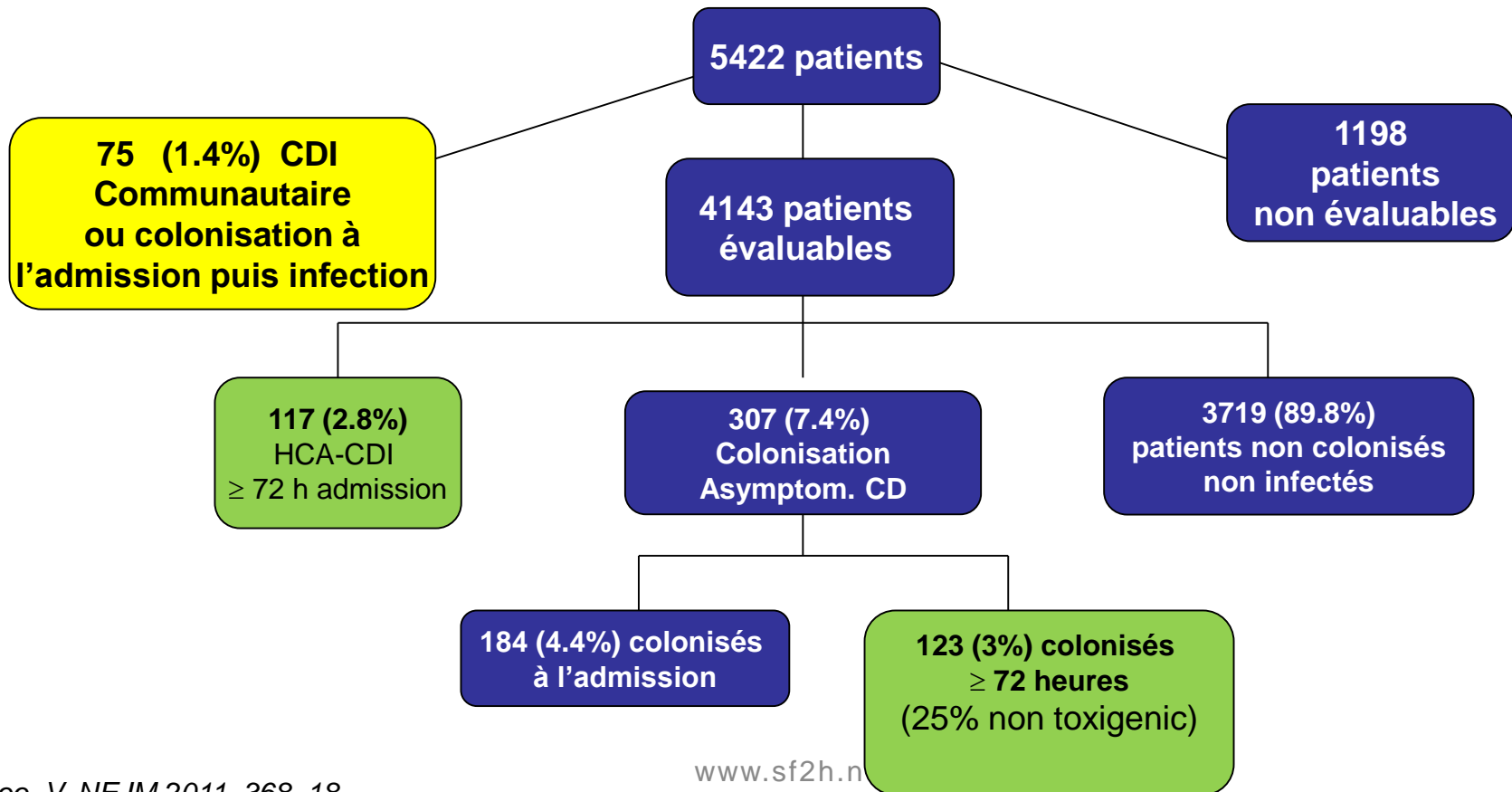


Proportion des différents PR retrouvés (283 souches toxigènes, 19 ES)

1. Bauer *et al* Lancet 2011
2. Davies *et al* Lancet 2014
3. Barbut *et al* Presse Med 2015
4. Eckert *et al.*, RICAi 2015

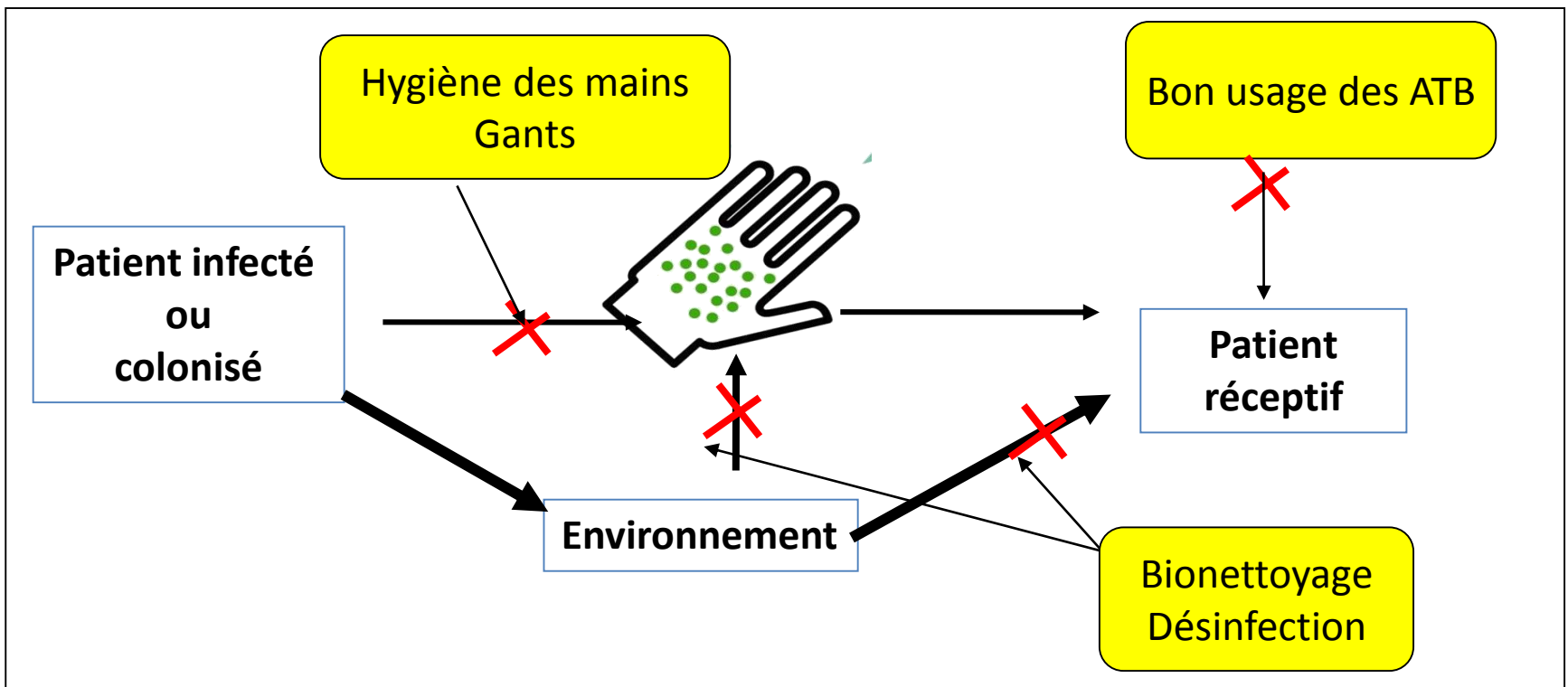
# Acquisition de *C. difficile* et infection

- Etude prospective, 6 hôpitaux (Québec, Ontario), 2006-2007
- Prélèvements de selles à l'admission et toutes les semaines



# TRANSMISSION de *C. difficile*

- Transmission
  - Mains des soignants
  - Environnement ++



# Contrôle et prévention



## Emergence

**Bon usage & restriction  
des antibiotiques à haut risque**



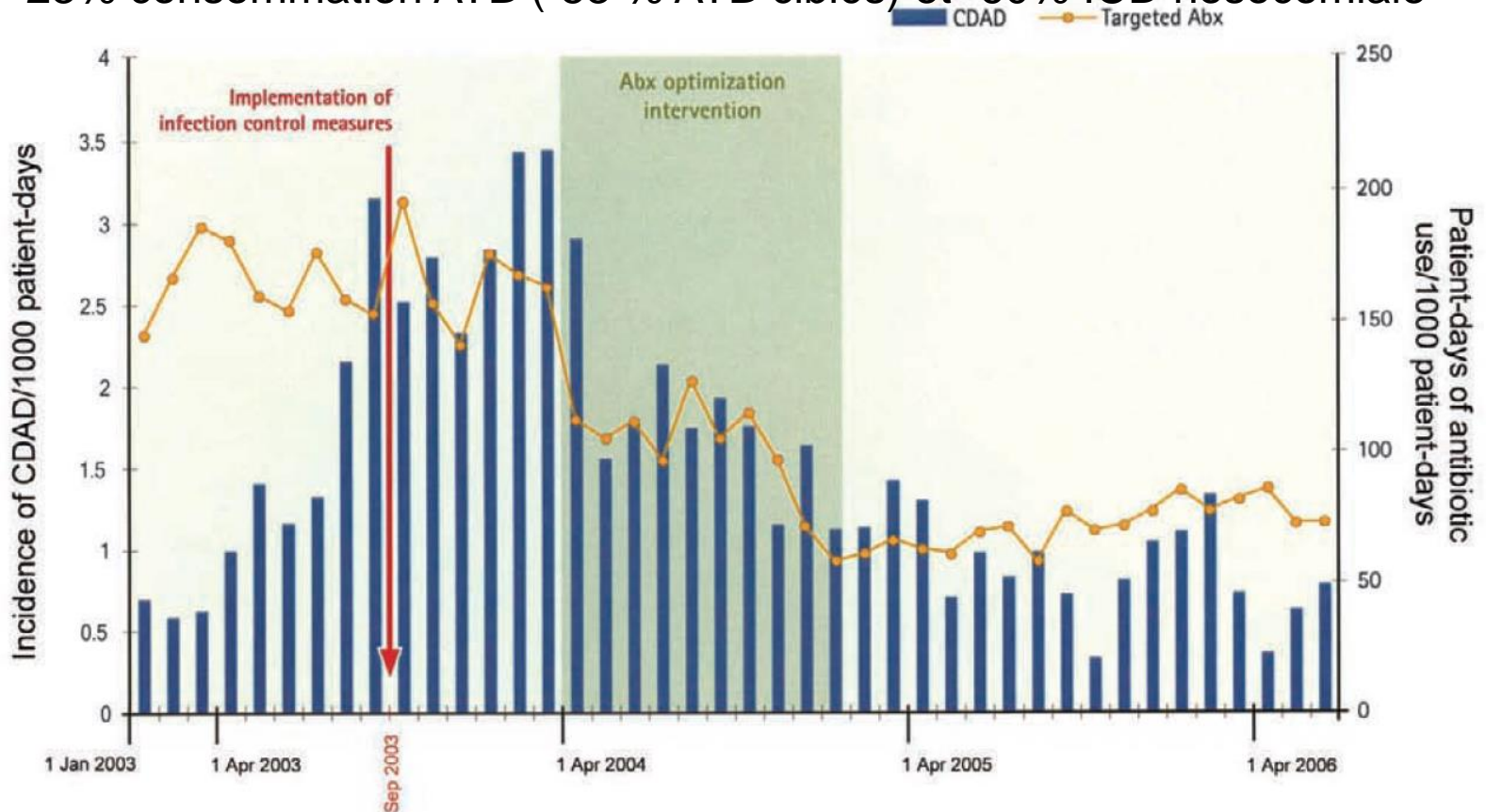
## Transmission croisée

**Précautions « contact » renforcées  
Gants, tenues protection,  
Hygiène des mains  
Environnement**

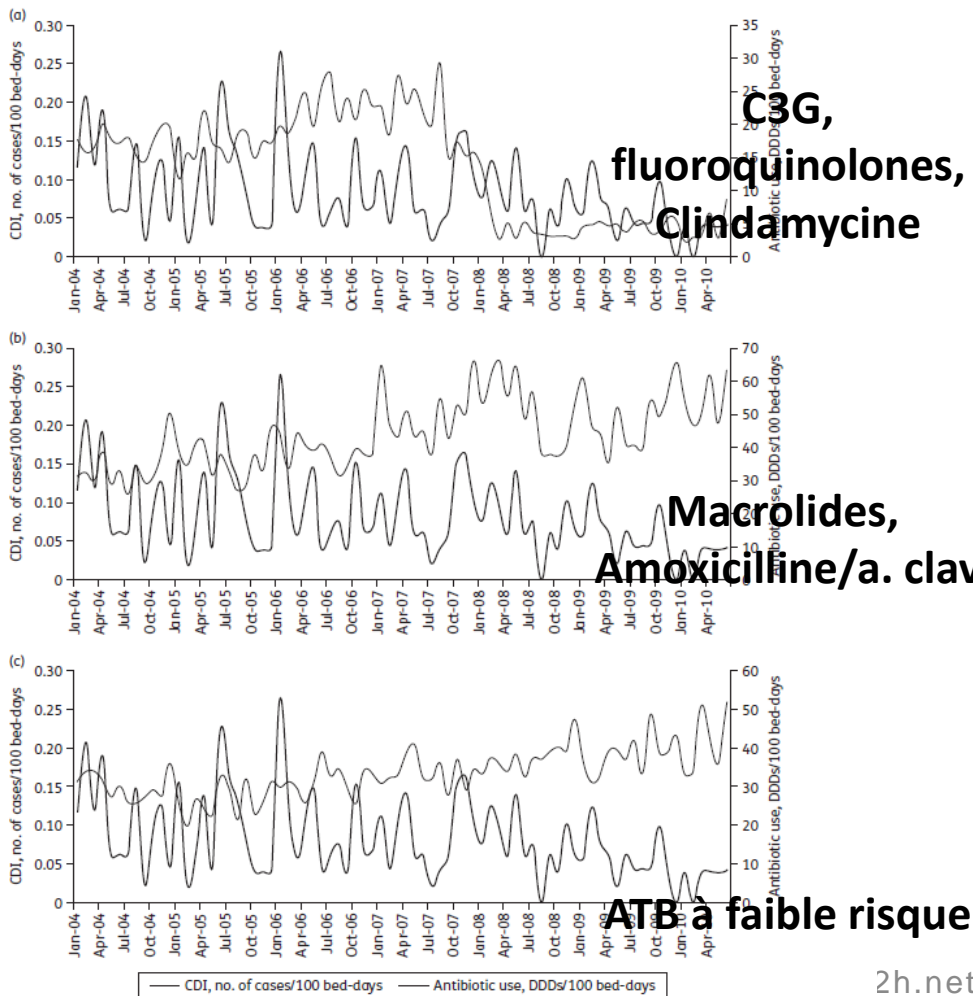
**Diagnostic précoce**

# Impact de la restriction des ATB

Comparaison de séries temporelles, période épidémique 027  
 -23% consommation ATB (-53 % ATB ciblés) et -60% ICD nosocomiale



# Impact de la restriction des ATB



- Étude rétrospective 2004-2010
- Hôpital 232 lits
- Intervention en 2008 (révision des recommandations)
- Analyse de données longitudinales interrompues par régression segmentée
- Diminution de l'incidence de 0.47/10000 JH par mois.

# Prévention de la transmission croisée

- Contamination des mains
  - Varie de 0 à 59% (versus 0% pour un groupe témoin)<sup>1</sup>
  - Corrélée à la contamination environnementale<sup>2</sup>
  - Facteurs de risque:

Variable	Multivariate model	
	aOR (95% CI)	P
No. of high-risk contacts	2.78 (1.42–5.45)	.003
More than 2 contacts with environment	0.33 (0.03–3.48)	.35
More than 4 contacts with gloves	0.59 (0.05–6.17)	.66
At least 1 contact without gloves	6.26 (1.27–30.78)	.02

high risk contact (ie, exposure to fecal soiling)

<sup>1</sup>Landelle, *ICHE* 2014, 35, 10-15

<sup>2</sup>Samore MH,. *Am J Med* 1996;100,32-40

# C. difficile et hygiène des mains

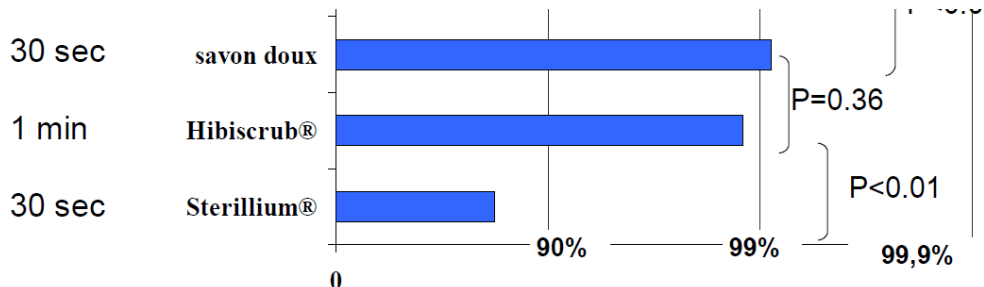
- Les savons sont plus efficaces que les PHA

Technique	Mean reduction ± SD, log <sub>10</sub> CFU/cm <sup>2</sup>	P <sup>a</sup>
Chlorhexidine washing	0.90 ± 0.37	.005
Isagel	0.11 ± 0.20	.177
Endure	0.37 ± 0.42	.040 <sup>b</sup>
Purell	0.14 ± 0.33	.250

10 volontaires sains  
Méthode des empreintes

	Numération (moy log <sub>10</sub> )			p
	AVANT lavage	APRES savon doux	APRES savon chlor. 4%	
<b>Pulpe doigts</b>	<b>5.2</b>	<b>2.0 ± 0.2</b>	<b>2.1 ± 0.2</b>	<b>NS</b>
<b>Phalanges</b>	<b>5.5</b>	<b>2.4 ± 0.2</b>	<b>2.5 ± 0.3</b>	<b>NS</b>

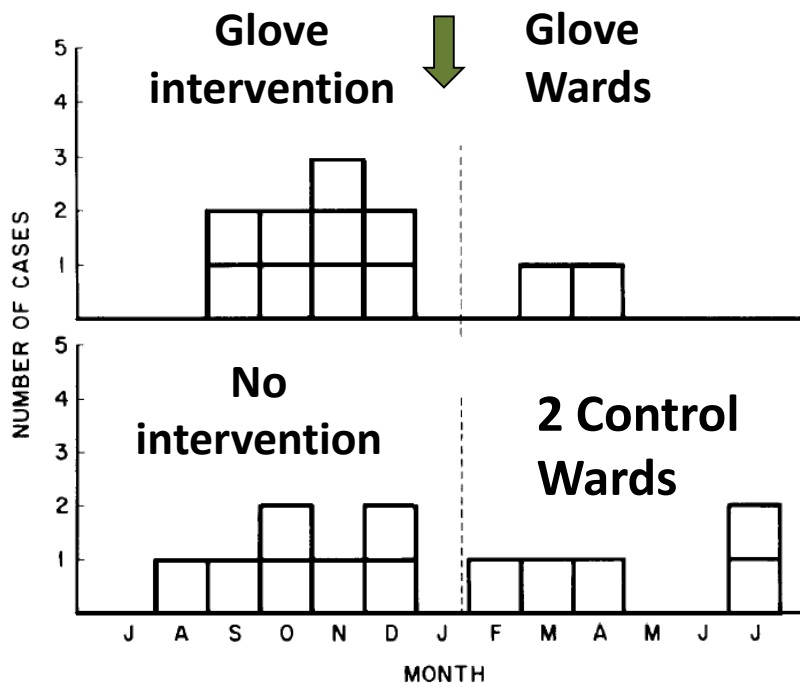
10 volontaires sains  
Méthode des empreintes



Méthode du jus de gants

# Port de gants

- Le port systématique de gants est corrélé à une diminution de l'incidence des ICD



- 7.7 cas/1000 admissions avant intervention  
Versus 1.5/1000 après interventions  
( $p=0.015$ )

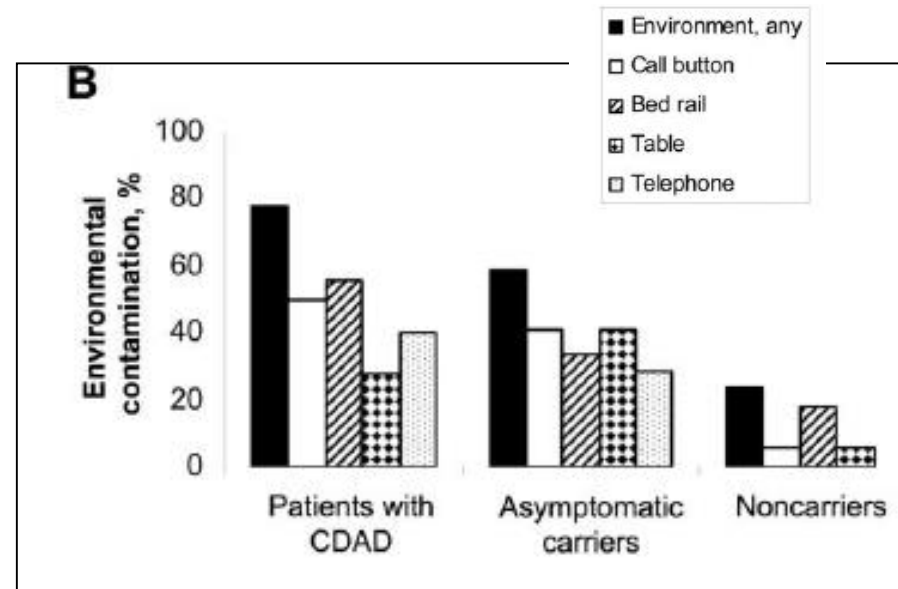
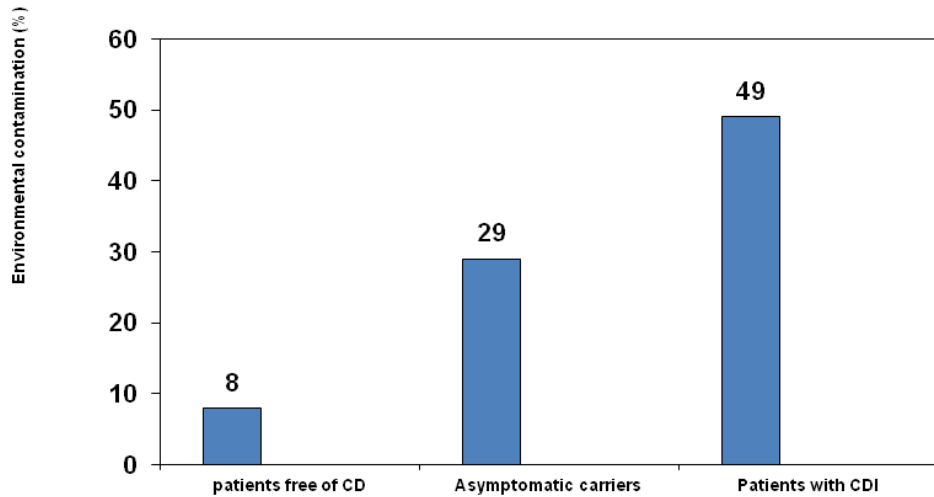
- Réduction de la prévalence des porteurs asymptomatiques

- 5.71 cas/1000 admissions avant  
versus 4.2/1000 après ( $p=NS$ ).

- Absence de réduction significative de la prévalence de porteurs asymptomatiques

# Contamination environnementale

- Les taux de contamination varient de 9.7%<sup>1</sup> à 58%<sup>2</sup>
- CD est isolé de chambres de patients ni colonisés ni infectés par CD<sup>3, 4</sup>



- *C. difficile* est retrouvé sur des dispositifs médicaux (stétho, brassard..)
- Une dissémination aérienne des spores à a été documentée<sup>5</sup>.

1. Kim et al., JID 1981; 143, 42-50

2. Samore MH et al., Am J Med 1996 100, 32-40

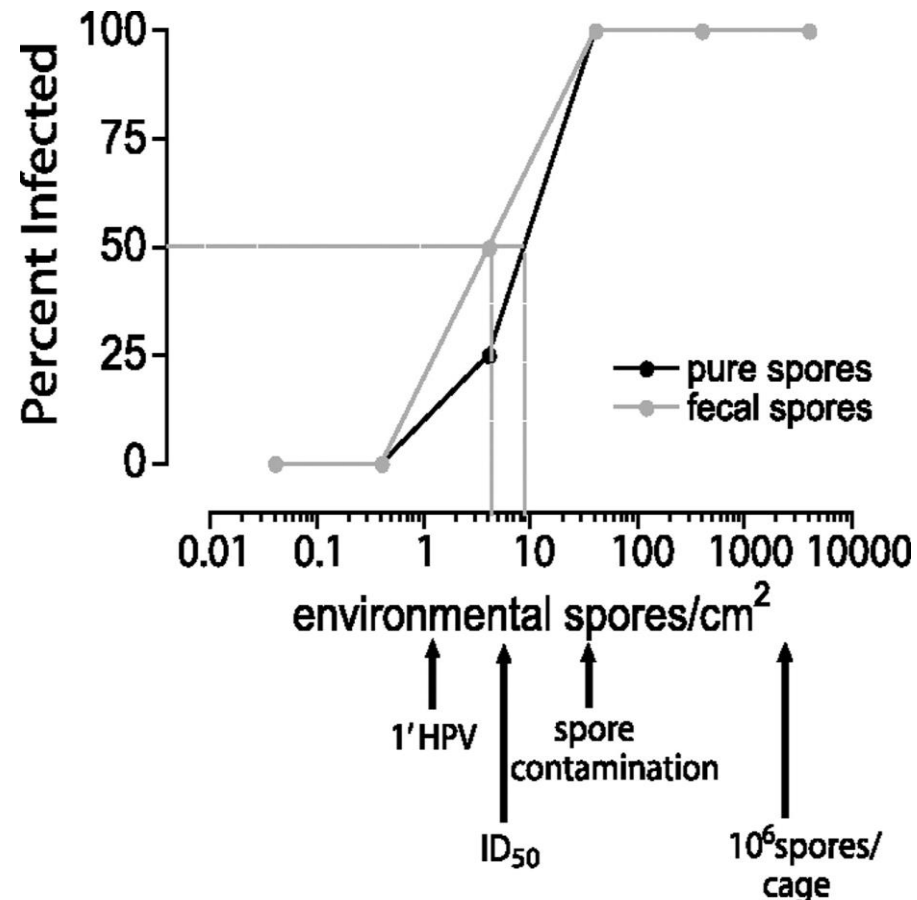
3. McFarland LV, NEJM 1989, 320, 204-201

4. Riggs et al., CID 2007, 45, 992-97

5. Best EL, CID 2010, 50, 1450-7

# Niveau de contamination

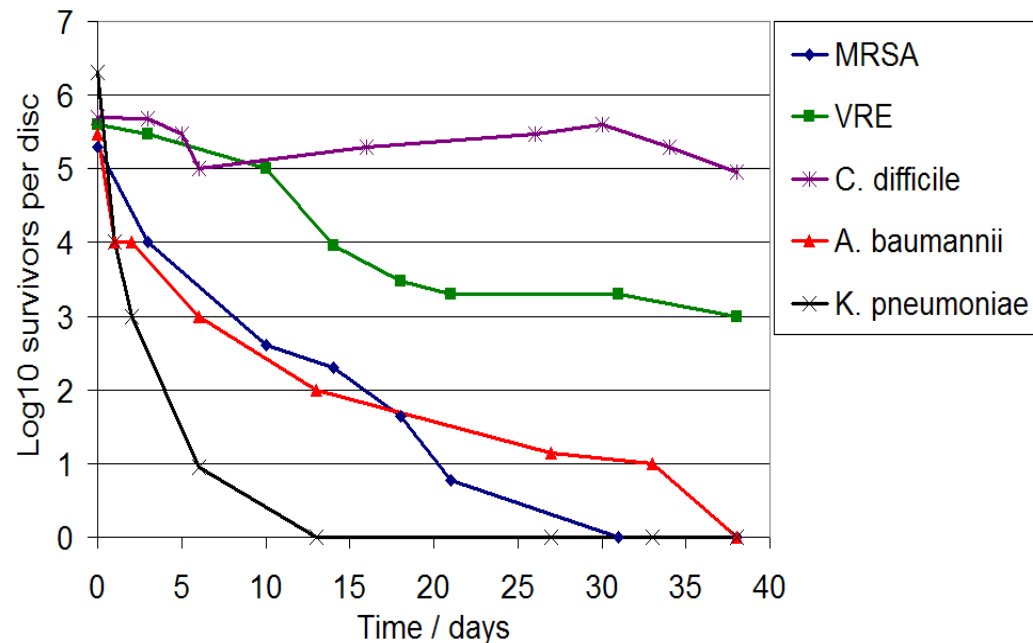
- Habituellement faible ( $< 1$  or  $2 \log_{10}$  CFU)<sup>1-2</sup>
- Boyce *et al.* ont trouvé une contamination allant jusqu'à 1300 UFC (technique de l'éponge)<sup>3</sup>
- Modèle animaux (souris)
  - Dose infectante : 5-10 spores /cm<sup>2</sup>
- Association entre la fréquence d'acquisition et le niveau de contamination<sup>2</sup>



1. Kim et al., JID 1981; 143, 42-50
2. Samore MH et al., Am J Med 1996 100, 32-40
3. Boyce JM et al., ICHE 2008, 29, 723-29
4. Lawley TD et al., Appl. Environ. Microbiol., 2010

# Résistance des spores

- Exposées à l'air, les formes végétatives ne survivent que quelques minutes (15 min)
- Les spores survient des semaines voire des mois<sup>1, 2</sup>
- Les spores sont résistants à la plupart des désinfectants (ammonium IV)
- L'exposition à un agent nettoyant ou désinfectant peut favoriser le taux de sporulation<sup>3</sup>



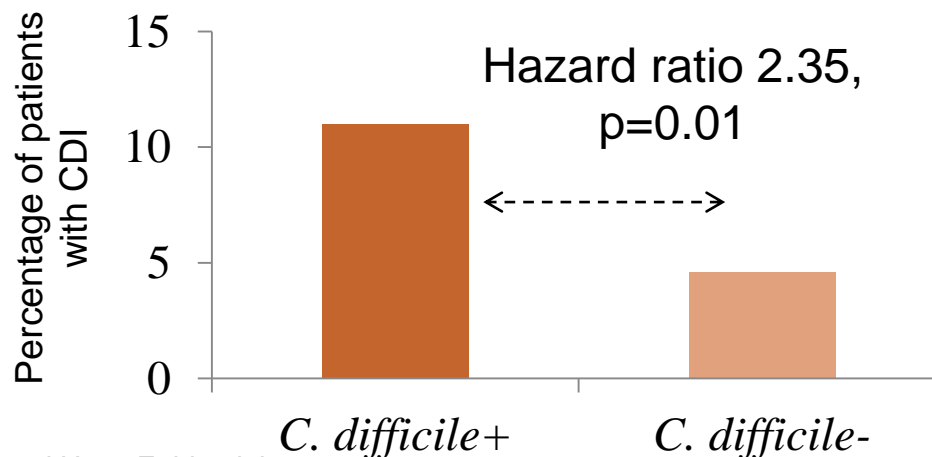
1- Otter and French. *J Clin Microbiol* 2009;47:205-207

2- Wagenvoort et al. *J Hosp Infect* 2011;77:282-283

3- Fawley WN,. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2007;28:920-5. [www.sf2h.net](http://www.sf2h.net)

# Arguments en faveur d'un rôle de l'environnement dans la transmission de *C. difficile*

- Etre admis dans une chambre précédemment occupée par un patient ayant une ICD est un facteur de risque d'ICD
- Etude rétrospective de 18-mois dans un service de réanimation, Ann Arbor, Michigan, USA.
  - 1844 patients admis dans le service
  - 134 cas d'ICD survenus après 48 d'hospitalisation ou dans les 30 jours qui ont suivi la sortie



# Impact de l'EdJ sur l'incidence des ICD

Author (year)	Setting	Product	Practice	Monitoring of disinfection	Effect
Kaatz (1988)	Medical ward	Hypochlorite 500 ppm	Terminal disinfect	Surface contamination -21%	Outbreak ended
Mayfield (2000)	BMT and medical ward, ICU	Hypochl. 5,000 ppm	Terminal disinfect	No	Incidence decreased in one ward
Wilcox (2003)	2 medical wards	Hypochl. 1,000 ppm	Terminal disinfect	No decrease % of positive cultures	Decrease in one of two wards
McMullen (2007)	Medical and surgical ICU	Hypochl. 5,000 ppm	Ward 1 : Terminal CDI rooms. Ward 2 : all rooms	No	62 % decrease of CDI incidence
Hacek (2010)	3 hospitals	Hypochl. 5,000 ppm	Terminal disinfect.	No	48% decrease in prevalence density of CDI
Orenstein (2011)	Medical ward	Hypochl. (5,500 ppm - wipes)	Terminal and daily disinfect.	ATB bioluminescence	85% decrease HA-CDI

# Recommandations

[Am J Infect Control](#). 2011 Apr;39(3):239-42. Epub 2011 Mar 3.

## **Preventing Clostridium difficile infections: an executive summary of the Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology's elimination guide.**

[Rebmann T](#), [Carrico RM](#), [Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology](#).

Institute for Biosecurity, Division of Environmental and Occupational Health, School of Public Health, St. Louis University, MO 63104, USA. [rebmann@slu.edu](mailto:rebmann@slu.edu)

[Infect Control Hosp Epidemiol](#). 2010 May;31(5):431-55.

## **Clinical practice guidelines for Clostridium difficile infection in adults: 2010 update by the society for healthcare epidemiology of America (SHEA) and the infectious diseases society of America (IDSA).**

[Cohen SH](#), [Gerding DN](#), [Johnson S](#), [Kelly CP](#), [Loo VG](#), [McDonald LC](#), [Pepin J](#), [Wilcox MH](#); [Society for Healthcare Epidemiology of America](#); [Infectious Diseases Society of America](#).

Department of Internal Medicine, Division of Infectious and Immunologic Diseases, University of California Davis Medical Center, Sacramento, California, USA.

[Clin Microbiol Infect](#). 2008 May;14 Suppl 5:2-20.

## **Infection control measures to limit the spread of Clostridium difficile.**

[Vonberg RP](#), [Kuijper EJ](#), [Wilcox MH](#), [Barbut F](#), [Tüll P](#), [Gastmeier P](#); [European C difficile-Infection Control Group](#); [European Centre for Disease Prevention and Control \(ECDC\)](#), [van den Broek PJ](#), [Colville A](#), [Coignard B](#), [Daha T](#), [Debast S](#), [Duerden BI](#), [van den Hof S](#), [van der Kooij T](#), [Maarleveld HJ](#), [Nagy E](#), [Notermans DW](#), [O'Driscoll J](#), [Patel B](#), [Stone S](#), [Wiuiff C](#).

Institute for Medical Microbiology and Hospital Epidemiology, Medical School Hannover, Hannover, Germany. [Vonberg.Ralf@MH-Hannover.DE](mailto:Vonberg.Ralf@MH-Hannover.DE)

[Infect Control Hosp Epidemiol](#). 2014 Jun;35(6):628-45. doi: 10.1086/676023.

## **Strategies to prevent Clostridium difficile infections in acute care hospitals: 2014 Update.**

[Dubberke ER](#)<sup>1</sup>, [Carling P](#), [Carrico R](#), [Donskey CJ](#), [Loo VG](#), [McDonald LC](#), [Maraqakis LL](#), [Sandora TJ](#), [Weber DJ](#), [Yokoe DS](#), [Gerding DN](#).



# « Bundle » de mesures

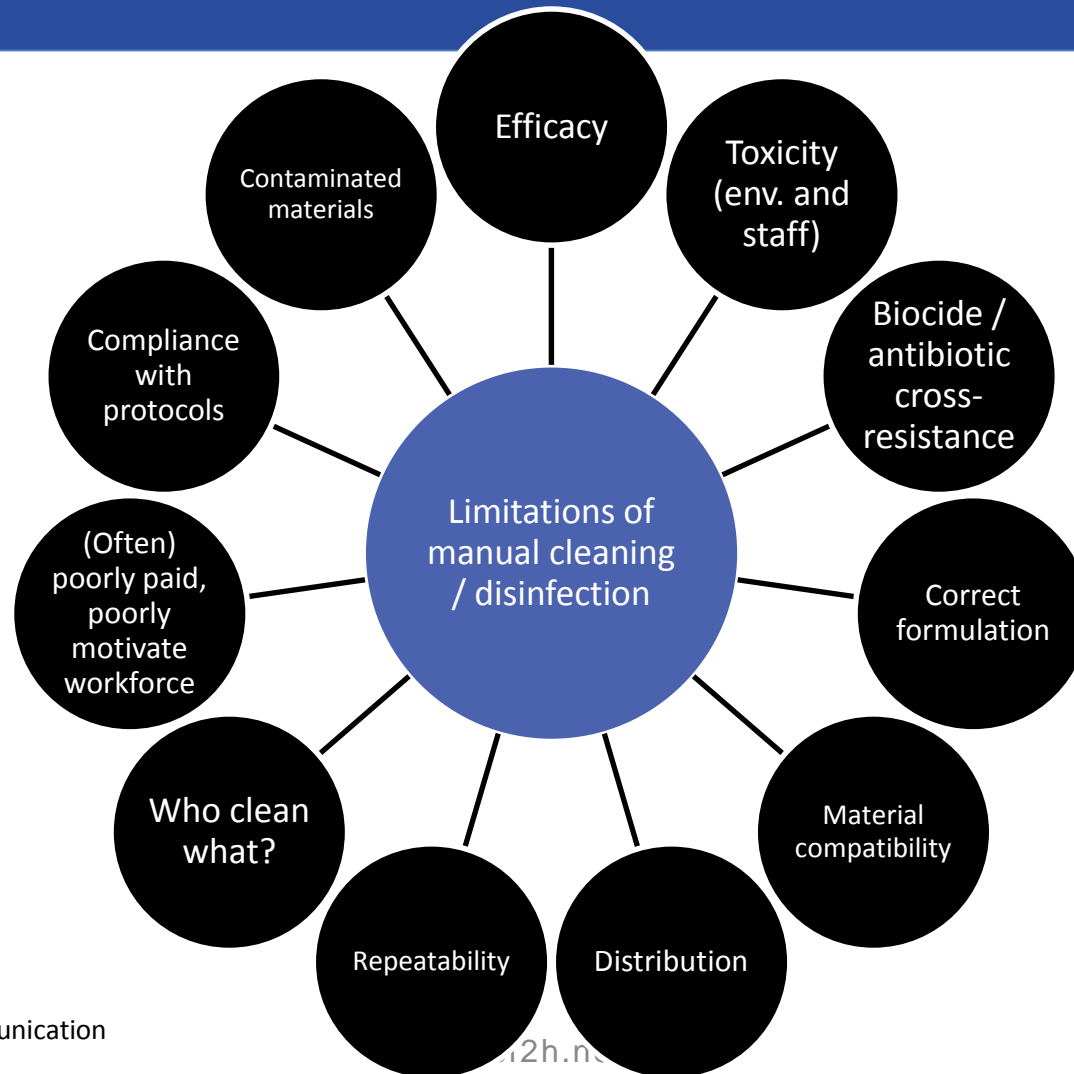
- Amélioration de la prescription des ATB
- Précautions « Contact »
  - Chambre seule avec toilettes individuelles
  - Gants et hygiène des mains appropriées
  - Amélioration du nettoyage et désinfection des chambres

# Recommandations

Toutes les recommandations soulignent l'importance du bionettoyage.

Reference (year)	Scientific Society	Guidelines
Siegel JD, 2012	CDC HICPAC	consistent environmental cleaning and disinfection be used as one of the control measures for <i>C difficile</i> and that " <b>hypochlorite solutions (5,000 ppm) may be required if transmission continues</b> "
Rebmann T, AJIC 2011	APIC	recommends a 1:10 dilution of hypochlorite for use when there is ongoing transmission, but they recommend a contact time of <b>1 minute</b> for nonporous surfaces
Cohen SH, ICHE 2010	IDSA, SHEA	using a "chlorine-containing cleaning agent or other sporicidal agent to address environmental contamination in areas with <b>increased rates of CDI</b> "
Vonberg RP, CMI 2008	ESGCD, ECDC	<b>Regular environmental disinfection</b> should be done using sporicidal agent, ideally chlorine containing agent (at least 1000 ppm available chlorine) Hospital wards should be cleaned regularly (at least once a day) After discharge of a CDI patient, rooms must be cleaned and disinfected thoroughly
Dubberke ER, ICHE 2008 ICHE 2014	SHEA IDSA APIC	"facilities should consider using a 1:10 dilution of sodium hypochlorite (household bleach) for environmental disinfection <b>in outbreak settings and settings of hyperendemicity</b> in conjunction with other infection prevention and control measures . . . . <a href="http://www.sf2h.net">www.sf2h.net</a>

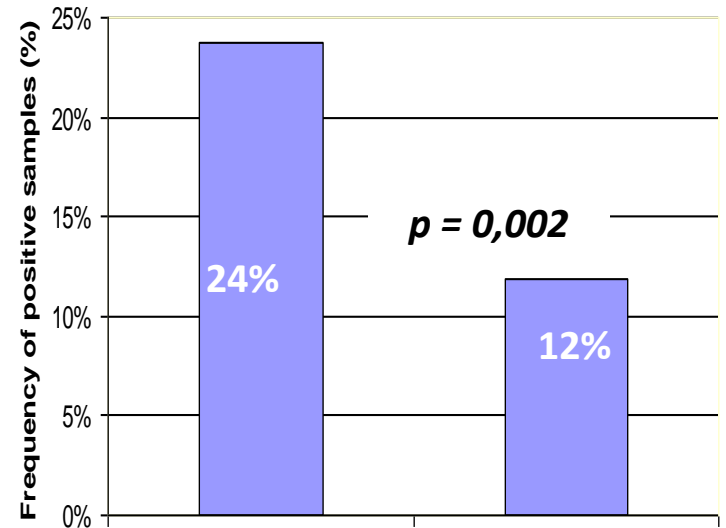
# Limites du nettoyage/d&eacute;sinfection manuelle



# L'efficacité du nettoyage /désinfection reste suboptimale

- De nombreuses surfaces ne sont pas nettoyées <sup>1, 2</sup>
  - 1119 chambres de patients dans 23 ES de CS.
  - Utilisation d'un marqueur transparent et fluorescent sous UV, facilement nettoyable
  - 49% (35-81%) des surfaces ne sont pas correctement nettoyées

- De nombreuses surfaces restent contaminées par CD malgré une désinfection <sup>3</sup>



388 pvt (16 chambres)

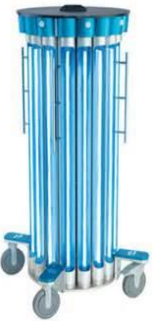
**Décontamination Relative : 50%**

1- Carling PC, Infect Control Hosp Epidemiol 2008;29:1-7.

2- Carling PC, JHI, 2008, 68, 39-44

3- Barbut F, ICHE 2009, 30, 207-14

# Procédés automatisés (« No Touch Disinfection systems ») (NTD)



UV (UV-C)	Hydrogen peroxyde
<p><b>Tru-D Smart</b> (TRU-D., Lumalier corp.)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- UV 254 nm</li> <li>- UV sensors to monitor the amount of energy delivered (22,000 <math>\mu\text{Ws}/\text{cm}^2</math> 45 min)</li> </ul>	<p><b>Glosair (formerly Sterinis)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dry mist (8-12<math>\mu</math>) : 5% HP, &lt;50 ppm silver cations, &lt; 50 ppm ortho phosphoric acid</li> <li>- 6 ml /m<sup>3</sup></li> <li>- Passive decomposition</li> </ul>
<p><b>IRiS</b> (Medline industry)</p> <p><b>SterilRay</b> (Healty innov.)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- mobile, hand-held device</li> <li>- far UV : 185-230 nm</li> </ul>	<p><b>Steris</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vaporized HP (35% HP),</li> <li>- Active catalytic conversion</li> </ul>
<p><b>Pulse Xenon UV</b>, (Xenex Health Care)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pulse xenon radiation (200-230 nm)</li> <li>- UV sensor</li> </ul>	<p><b>Bioquell</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vaporized HP (35% HP),</li> <li>- Active catalytic conversion</li> </ul>



# Avantages des NTD

UV	Peroxyde d'Hydrogène
<p>Efficacité modeste (Elimine &gt;2.4 log spores déposées sur des surfaces en formica)<sup>1</sup> Temps d'exposition assez long (50 min.)</p>	<p>Très efficace (réduction&gt;6-log)</p>
<p>Pas besoin d'interrompre les systèmes de climatisation, ventilation. Pas de "colmatage" des chambres</p>	<p>Compatible avec les matériaux hospitaliers y compris l'électronique</p>
<p>Absence de toxicité</p>	<p>Absence de nocivité pour l'environnement (dégradé en eau et O<sub>2</sub>)</p>
<p>Peu d'études cliniques</p>	<p><b>Quelques étude clinique</b> (diminution de l'incidence des ICD)</p>
<p>Bonne distribution de l'énergie UV grace à un système de monitoring automatique</p>	<p>Désinfection indépendante de l'opérateur (automatisation du procédé) Suivi en temps réel des concentrations de peroxyde d'hydrogène Validation du cycle par Ind. biologiques</p>

1-Rutala *et al.*, ICHE 2010, 31, 1025-1029

2- Fu TY *et al.*, JHI 2012, 80, 190-205

# Inconvénients des NTD

UV	Peroxyde d'Hydrogène
Le nettoyage doit toujours précéder la désinfection	
<b>Hors présence humaine</b> dans les chambres	
Coût de l'équipement Temps pour déplacer l'équipement .	
Activité dépend de la longueur d'onde et de l'énergie délivrée	Le peroxyde d'hydrogène est nocif pour l'homme
Enlever les équipement et le mobilier des murs	Il faut "obturer" les chambres pour éviter les fuites
	Un cycle entier de désinfection dure 2.5-5 hours

# Etudes cliniques utilisant les NTD

Author (year)	Practice before intervention	Intervention	Outcome
Best <i>et al</i> (2014), UK	NP	Deep cleaning chorine agent (1000 ppm) followed by HPV	20 CDI cases before vs 7 cases after
Haas <i>et al</i> (2014) US	Daily hypochlorite 0.55% + hypochlorite at discharge	Pulsed Xenon light	17.7 % decrease CDI incidence (0.79/1000 PD versus 0.65/1000 PD) (p=0.02)
Boyce <i>et al</i> (2008), US	Terminal cleaning with bleach (2004-5)	Terminal decontamination with HPV (Bioquell) (2005-6)	43% decrease of HA-CDI Incidence (from 2.3 to 1.3 CDI case/1000 patient-days) in 5 high-incidence wards (p=0.047)
Manian <i>et al.</i> (2013), US	Daily and terminal cleaning with bleach (2007-8)	Terminal cleaning with 0.5% hypochlorite followed by HPV (Bioquell) (2009)	37 % decrease of HA-CDI incidence (from 0.88 to 0.55 CDI case/1000 patient-days) (p<0.001)
Passaretti <i>et al.</i> (2012), US	Standard cleaning (2007)	Terminal decontamination with HPV (Bioquell) (2008-9)	The risk for acquiring <i>C. difficile</i> in a room decontaminated by HPV was reduced but non significantly (2.1 /1000 PD versus 0.7 /1000 PD , p=0.19) (-67%)
Levin <i>et al.</i> (2013), US	Standard cleaning (2009-2010)	Terminal decontamination with Pulsed Xenon UV (2011) <a href="http://www.sf2h.net">www.sf2h.net</a>	53% decrease of HA-CDI incidence (from 9.46/10,000 to 4.45/10,000 patient-days)(p=0.01)

# Rôle des porteurs asymptomatiques dans la transmission de *C. difficile*

- ❑ Hôpital universitaire de 762 lits (Pittsburgh, US)
- ❑ Juillet - novembre 2009
  - ❑ Dépistage de 3006 patients vis-à-vis de *C. difficile* toxigène (314 pts : 10,4 %)
  - ❑ 124 ICD: 53 (43%) HA-CDI, 13 (10%) CO-CDI, 57 (46%) acquis dans d'autres établissements ou récurrences
- ❑ Typage des souches par MLVA (méthode discriminante)
- ❑ Origine des HA-CDI
  - ❑ 22 avec génotype sans relation avec patient précédent
  - ❑ **16 avec génotype retrouvé chez porteurs asymptomatiques : 29 %**
  - ❑ **17 avec génotype de patients avec ICD : 30%**
- ❑ Une contamination environnementale des chambres de patients asymptomatiques ou symptomatiques peut expliquer la survenue d'ICD à distance (4/61)
- ❑ Résultats cohérents avec ceux de Walker *et al.* (Plos Med 2012) (MLST) et Eyre D. *et al.* (NEJM 2013) (WGS)

# Porteurs asymptomatiques

- Effet de la détection (par PCR) et de l'isolement des patients porteurs de CD à l'admission sur l'incidence des ICD
- Etude quasi expérimentale (nov 2013- mars 2015)
- Analyse par régression segmentée avec comparaison à des établissements de la même région

Variable	Période épidémique (2004-2007)	Période Post epidémique (2007-2013)	Intervention (2013-2015)	p
Durée (mois)	35	76	15	
Nb de patients dépistés	NA	NA	7599	
Nb de patients porteurs à l'admission	NA	NA	368 (4,8%)	
Incidence HA CDI (/10000 JH)	11,1 (9,9-12,4)	6,9 (6,3-7,6)	3 (2,1-4)	<0,001
Incidence des CA CDI (/10000 JH)	0,75 (0,52-1,3)	0,59 (0,44-0,77)	0,49 (0,22-0,86)	0,6

# Conclusion

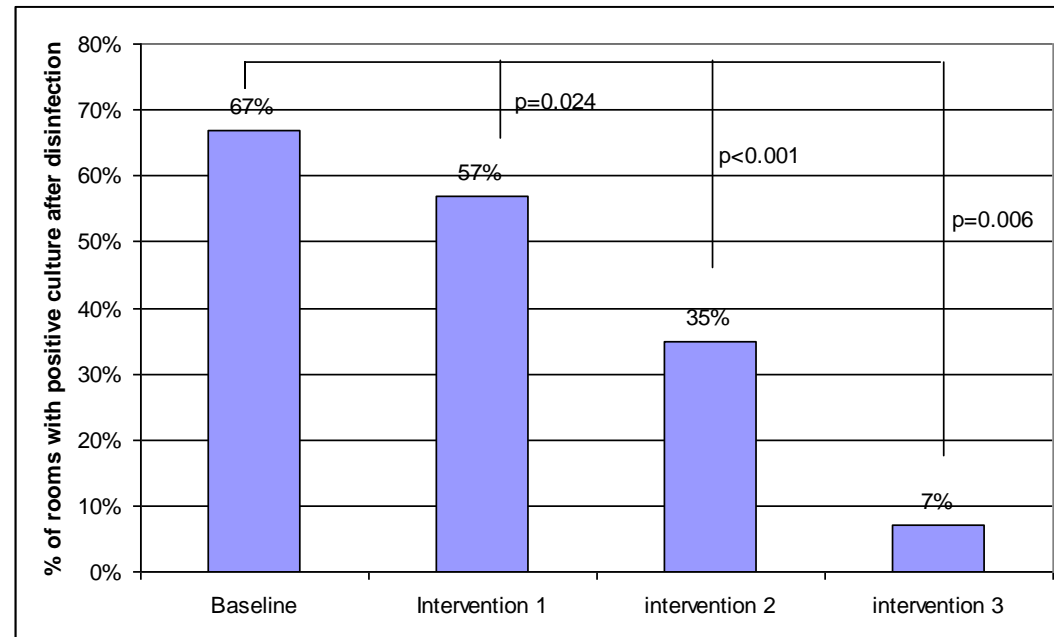
- L'incidence des ICD liée aux soins dépend de la pression ATB
- Niveau de preuve élevé du rôle de l'environnement dans la transmission de *C. difficile*
- Nécessité d'appliquer un ensemble de mesures (ou bundle) reposant sur :
  - Chambre seule avec toilettes individuelles
  - Gants et hygiène des mains appropriées
  - Amélioration du nettoyage et désinfection des chambres
- Le nettoyage /désinfection des chambres est insuffisant et l'observance doit être améliorée (formation, suivi de la qualité du bionettoyage et retro-information des indicateurs de résultats, utilisation de chek-list)
- La littérature montre que la désinfection « terminale » à l'aide de NTD peut réduire la contamination environnementale mais impact de ces procédés sur l'incidence des ICD mérite d'être confirmé

## Critères d'activités pour produits de désinfection des surfaces par voie aérienne (DSVA) par procédé automatique ou dispersat non dirigé, hors présence humaine

- Uniquement sur surfaces propres
- Hors présence humaine (désinfection à la sortie du patients)
- Couple machine/désinfectants
- Peroxyde d'hydrogène+/- Acide peracétique
- Procédure automatisée : gaz (vapeur), microgouttelettes (aérosols)
- Activité testée selon la norme NF T 72-281 (2014) (bactéricidie, levuricidie, sporidie, virucidie, mycobactéricidie)
- L'ANSM a publié une liste de procédés retirés du marché (2012) (ex Gloster)
- **Note technique de la commission Désinfection de la SF2H - Avril 2012**
  - **La place de la désinfection des surfaces par voie aérienne pour des locaux de soins reste exceptionnelle en pratique clinique.**
  - **Les indications relèvent d'une situation de type épidémie non maîtrisée due à un microorganisme à haut potentiel de survie dans l'environnement**

# Effects of sequential interventions to improve disinfection of *C. difficile* isolation rooms

- Prospective intervention study (Cleveland, OH, US)
- Bleach for terminal disinfection
- **Intervention 1:** Fluorescent marker to provide monitoring and feedback on thoroughness of cleaning
- **Intervention 2 :** UV radiation for CDI room
- **Intervention 3 :** Dedicated daily disinfection team (bleach wipe) + process requiring supervisory assessment to clear the room
- Broth enrichment technique using a gauze pad moistened in sterile water (5 high-touch surfaces)



# Etudes *in situ* de l'efficacité des NTD

Authors, (year)	Disinfectant	% CD contamination before	% CD contamination after	% reduction
Boyce, (2008)	HPV (Bioquell)	11/43 (26%)	0/37 (0%)	100
Shapey, (2008)	HP dry mist (Glosair)	48/203 (24%)	7/203 (3%)	88
Barbut, (2009)	HP dry mist Hypochlorite	34/180 (19%) 46/194 (24%)	4/180 (2%) 23//194 (12 %)	88 50
Havill, (2012)	UV (Tru-D) HPV (Bioquell)	BI (10 <sup>6</sup> <i>Geobacillus</i> s.)	100 % of BI grew 1 % of BI grew	2 log reduction >6 log reduction
Fu, (2012)	HP dry mist HPV (Bioquell)	BI (10 <sup>6</sup> <i>Geobacillus</i> s.)	>90% of BI grew 10% of BI grew	0.6-5.6 log reduction >5.2 log reduction

Shapey et al., JHI 2008, 71, 136-141  
Boyce JM, JHI 2007, 67, 50-54.

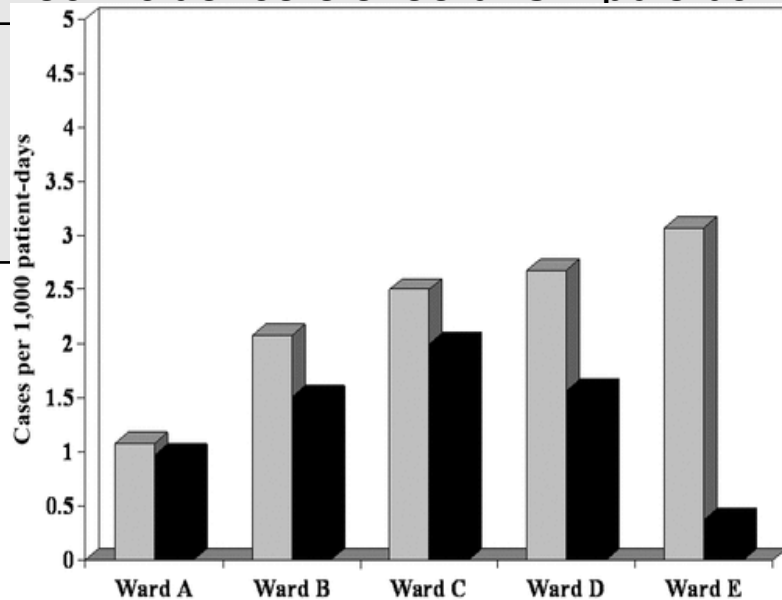
Barbut et al., JHI 2009, 80, 207-14  
Havill NL, ICHE 2012, 35, 507-512  
Fu Y et al., JHI 2012, 80; 199-205.

# Etudes cliniques utilisant les NTD

- Etude prospective interventionnelle avant après

- ES affecté par la souche 027

- Intervention : désinfection intensive à l'aide de vapeur de peroxyde d'hydrogène (Bioquell) (à la sortie des patients ) in 5 services (A –E) avec incidence élevée d'ICD puis dans tout l'hôpital



1.28

0.047

0.88

0.04

# Conclusion

Laboratory demonstration of efficacy  
( $10^3$ - $10^6$  reduction)

Demonstration in use bioburden reduction

Demonstration that in use bioburden reduction may be clinically relevant  
1- terminal-only use : **reduction of same room transmission**  
2-terminal and daily use : **reduction in hand contamination**

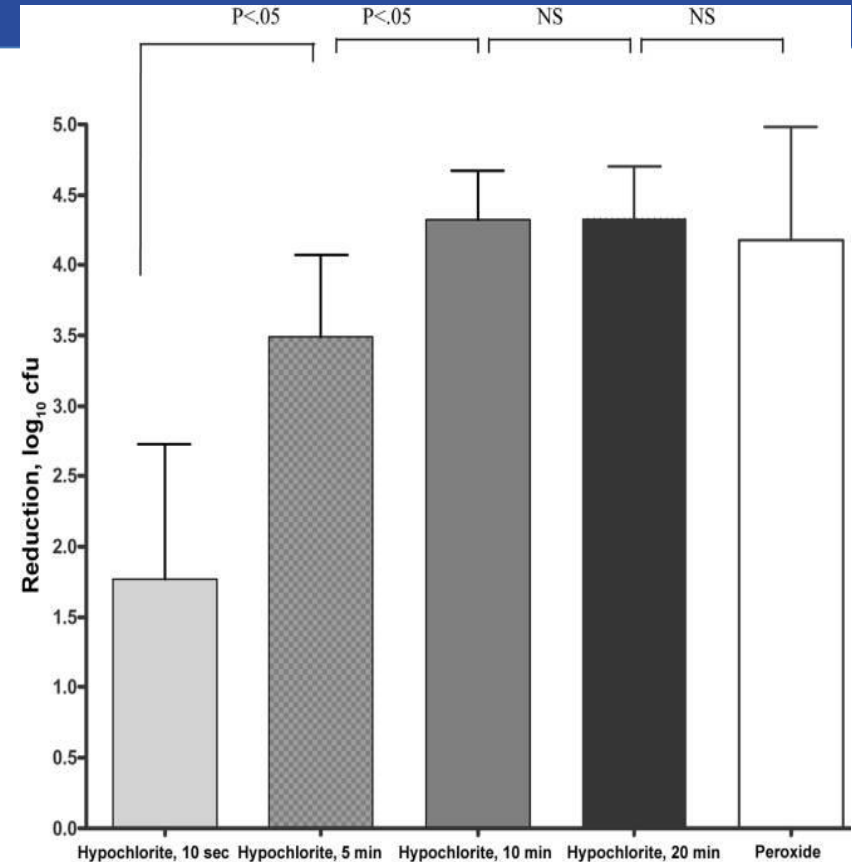
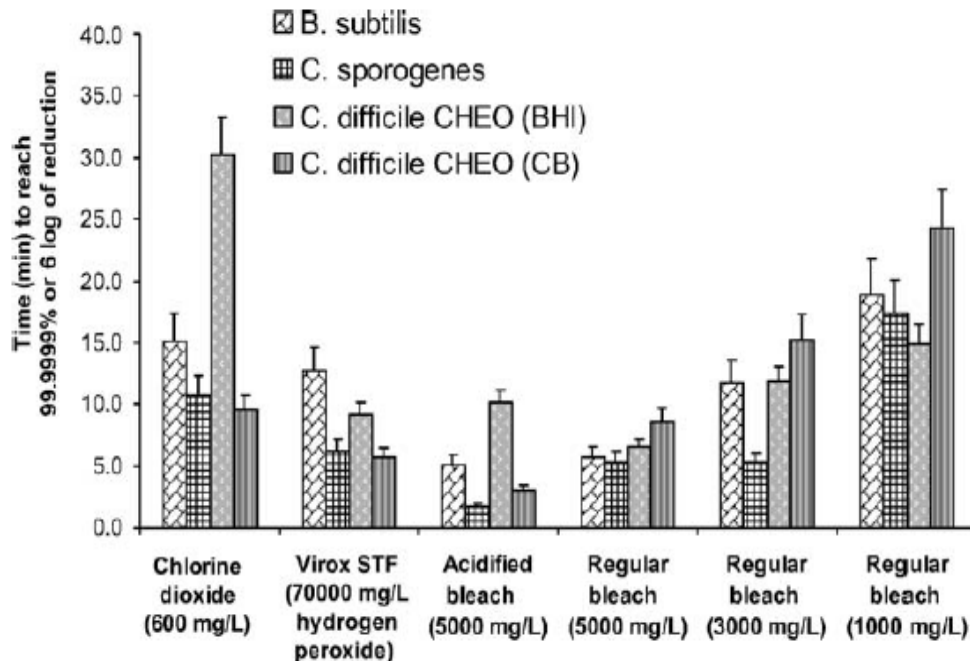
Demonstrate **reduced transmission** via admission-discharge active surveillance testing and clinical incidence

Demonstrate reduced infections

Control for other confounding factors :  
hand hygiene, isolation, antibiotic use  
Careful attention to baseline infection rate, trends, sample size consideration

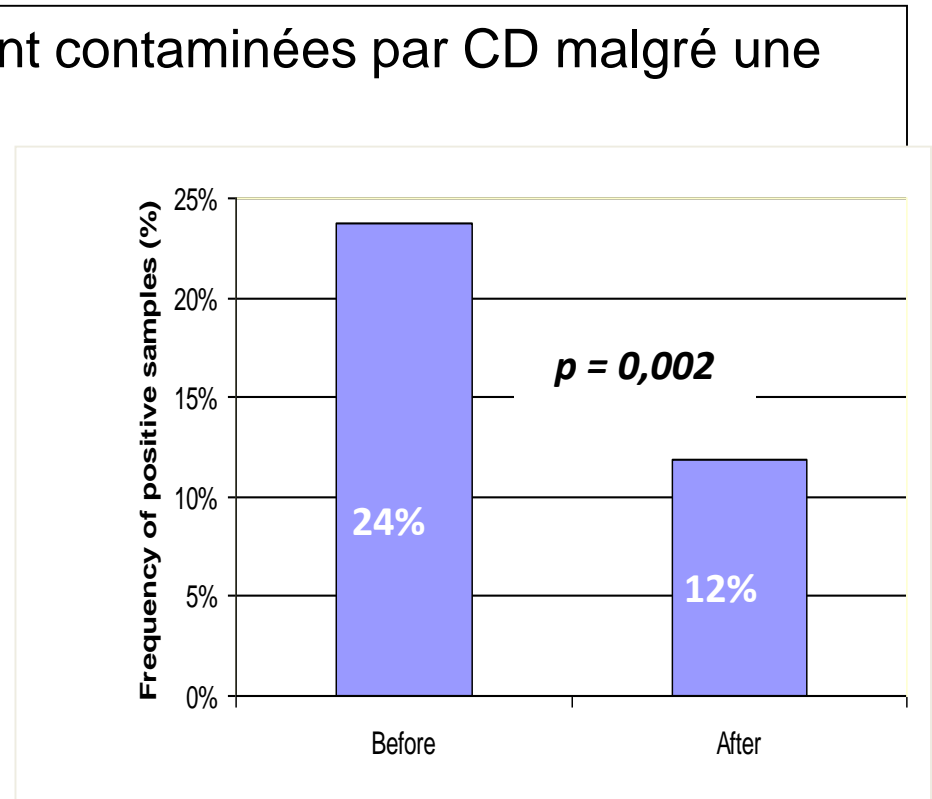
# Activité *in vitro* des désinfectants

Critères de performances >6 log<sub>10</sub>



# L'efficacité du nettoyage /désinfection reste suboptimale

- De nombreuses surfaces ne sont pas nettoyées<sup>1,2</sup>
- De nombreuses surfaces restent contaminées par CD malgré une désinfection<sup>3</sup>
  - 1119 chambres de patients dans 23 ES de CS.
  - Utilisation d'un marqueur transparent et fluorescent sous UV, facilement nettoyable
  - 49% (35-81%) des surfaces ne sont pas correctement nettoyées



**388 pvt (16 chambres)**

**Décontamination Relative : 50%**

1- Carling PC, Infect Control Hosp Epidemiol 2008;29:1-7.

2- Carling PC, JHI, 2008, 68, 39-44

3- Barbut F, ICHE 2009, 30, 207-14

# Comment choisir des lingettes détergentes- désinfectantes

- Absence de norme pour valider le couple lingette/produit
- Seule l'activité antimicrobienne du liquide d'imprégnation est évaluée (Phase 2.1) (conditions très différentes de la pratique)
- pr NF EN 16615 - Antiseptiques et désinfectants chimiques – méthode d'essai quantitative pour l'évaluation de l'activité bactéricide et levuricide sur les surfaces non poreuses, avec action mécanique à l'aide de lingettes dans le domaine médical (essai à 4 zones) – Méthode d'essai et prescriptions (phase 2, étape 2)

## **Précautions à observer :**

- Délai de contact court
- Evaporation lors du stockage
- Données pas toujours disponibles sur la durée de conservation après ouverture du conditionnement
- Efficacité opérateur dépendant
- Transfert de germes par les lingettes

# Comment choisir un détergent désinfectant pour sols et surfaces

- **Minimum :**

- activité bactéricide (EN 13697) et lévuricide (EN 13697) en condition de saleté

- **Etendre les exigences en fonction des objectifs**

- Norovirus, rotavirus : exiger la norme EN 14476
- *C. difficile* : voir si le fabricant a réalisé le EN 13704 ou AFNOR 72-230 ou T72-231 ± études complémentaires en Phase 2.2 (EN 13 697)

Exemple : Produit XXX

Actif sur	Normes	Temps de contact
Bactéries	EN 13697 Activité sur BMR	5 minutes
Levures Moisissures	EN 13697 : <i>Candida albicans</i>	5 minutes
	EN 13697 : <i>Aspergillus niger</i>	15 minutes
Mycobactéries	EN 14563	15 minutes
Spores de bactéries	<i>Clostridium difficile</i> : EN 13697 EN 13704 (5 log)	15 minutes
Virus	Selon EN 14476+A1 : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Virus de la vaccine,</li> <li>• PRV (virus modèle HBV),</li> <li>• Norovirus</li> </ul>	5 minutes
	• BVDV (virus modèle HCV),	10 minutes
	• Rotavirus	15 minutes

# Quels sont les critères pour revendiquer une activité sporicide?

- Nécessité de standardiser les méthodes d'essai évaluant l'activité désinfectante
- CEN : Comité Européen Normatif (TC 216 : antiseptiques et désinfectants chimiques): 3 domaines:
  - WG1 : médical
  - WG2: vétérinaire
  - WG3 : domestiques + industriels + agro-alimentaire, professionnel
- 3 étapes
  - Phase 1 : vérifier l'activité intrinsèque du produit et permettre d'établir la concentration active du produit (norme EN 14 347)
  - Phase 2: vérifier l'activité dans les conditions d'utilisation prévues
    - 2-1 : essais en suspension quantitatifs (propreté et saleté)
    - 2-2 : méthode des portes germes (propretés et saleté)
  - Phase 3 : essais de terrain en conditions réelles d'utilisation

# Normes de Phase 2- domaine médical

	Phase 2 étape 1 (Essai de suspension)	Phase 2 étape 2 (Essai de porte germe)
<b>DESINFECTION DES INSTRUMENTS</b>		
Bactéricidie	EN 13727	EN 14561
Levuricidie/ fongicidie	EN 13624	EN 14562
Tuberculocidie/ Mycobactéricidie	EN 14348	EN 14563
Virucidie	EN 14476	
<b>DESINFECTION DES SURFACES</b>		
Tuberculocidie/ Mycobactéricidie	EN 14348	
Virucidie	EN 14476	

- Essais en conditions représentatives de l'utilisation (concentration, temps de contact, température, surfaces)
- **Aucune norme européenne de sporicidie n'existe**
  - Soit on utilise les normes pour le domaine industriel domestique
  - Soit on utilise des normes française (AFNOR 72-230 ou T72-231)

# Normes de Phase 2- domaine industriel, domestique

	Phase 2 étape 1 (Essai de suspension)	Phase 2 étape 2 (Essai de porte germe)
<b>DESINFECTION DES SURFACES</b>		
Bactéricide	EN 1276	EN 13697
Levuricide/fongicide	EN 1650	EN 13697
Sporicide	EN 13704	
Virucide	EN 13610	

- Souches peu représentatives de la contamination hospitalière
- Réduction titre requise non adaptée
- Temps de contact non réaliste
- Uniquement condition de propreté
- **Aucune norme sporicide en phase 2-2**
  - On peut s'inspirer des normes de bactéricidie phase 2-2 (EN 13-697)

	Micro-organismes d'essai	Réduction de titre	T°	Temps de contact	Substances interférentes
EN 13704 <sup>1</sup>	Spores de <i>Bacillus subtilis</i> ATCC 6633	≥ 3 log	20°C	60 min	Conditions de propreté 0.3 g/l d'albumine bovine

# Phase 3

- Essais de terrain (*in situ*)
- Aucune méthodologie standardisée validée