

Prévention des infections à *Bacillus cereus* liées au linge

CPIAS ARA

Journée de prévention du risque infectieux
chez le nouveau-né

Bron, 20 février 2025

Dr Philippe Carenco

Médecin hygiéniste

CHU Nice – CPIAS PACA

Expert AFNOR et CEN textile/santé



Micro-organismes de l'environnement hospitalier

*Bacillus cereus n'est pas porté par l'homme.
Il provient des sols naturels comme tous les autres Bacillus,
parmi lesquels les espèces pathogènes sont peu fréquentes*

Origine humaine

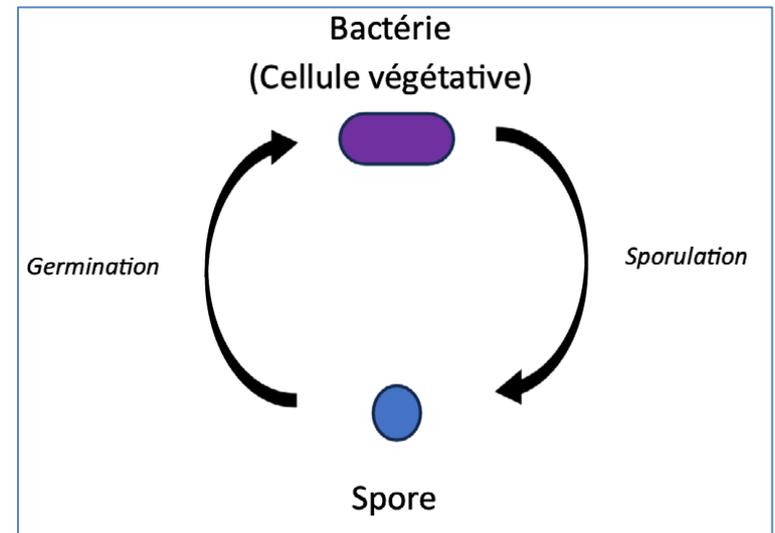
Origine
environnementale,
tellurique et
hydrique

Acariens, micro-
flore animale,
spores et cellules
végétales

- **Cutanée**
Staphylocoques,
Microcoques
- **Entérique**
E. coli, Entérocoques,
streptocoques
- **Virus** dont certains
pathogènes : norovirus,
grippe
- **Bactérie sporulée :**
Clostridium difficile
- **Bactéries sporulées,**
dont **Bacillus cereus**
- **Flore fongique** (en
partie sporulée):
moisissures,
champignons, levures
- **Pseudomonacées**
(Pseudomonas
aeruginosa), **klebsiella**

Bacillus cereus

- Il existe de multiples espèces de Bacillus, bactéries sporulées des sols naturels
- La plupart sont inoffensives
 - Bacillus subtilis
 - Bacillus amyloliquifasciens ...
- Les pathogènes sont rares
 - Bacillus cereus
 - Bacillus anthracis (anthrax)
 - Bacillus thuringiensis (insecticide)



Les épidémies liées au linge sont rares (rarement publiées ?)

- 12 épidémies (350 patients) publiées entre 1970 et 2015
- **7/12 dues à *Bacillus cereus*, bactérie sporulante d'origine tellurique**
- Principales causes
 - Empoussièrement du linge **propre**
 - **Conditions de stockage** défavorables (humidité, température)
 - **Erreur de process** (séchage insuffisant, température de lavage non atteinte)
 - Patients vulnérables : nouveaux-nés, immunodéprimés

Epidémies à *B. Cereus* par contamination tunnel ou laveuse

Lieu/date	nombre de patients	article impliqué	cause retenue
UK 1980	2	couches pédiatriques	Contamination laveuse
UK 1990	2	Grenouillères NNés	Prolifération au sale et contamination tunnel*
Japon 2004-5	5	serviettes	Recyclage des eaux de rinçage
Japon 2006	11	draps, serviettes	Recyclage des eaux de rinçage

Sehulster LM. Healthcare Laundry and Textiles in the United States: Review and Commentary on Contemporary Infection Prevention Issues. *Infection Control & Hospital Epidemiology*, 2015 Sep;36(9):1073-88 Available on CJO 2015 doi:10.1017/ice.2015.135

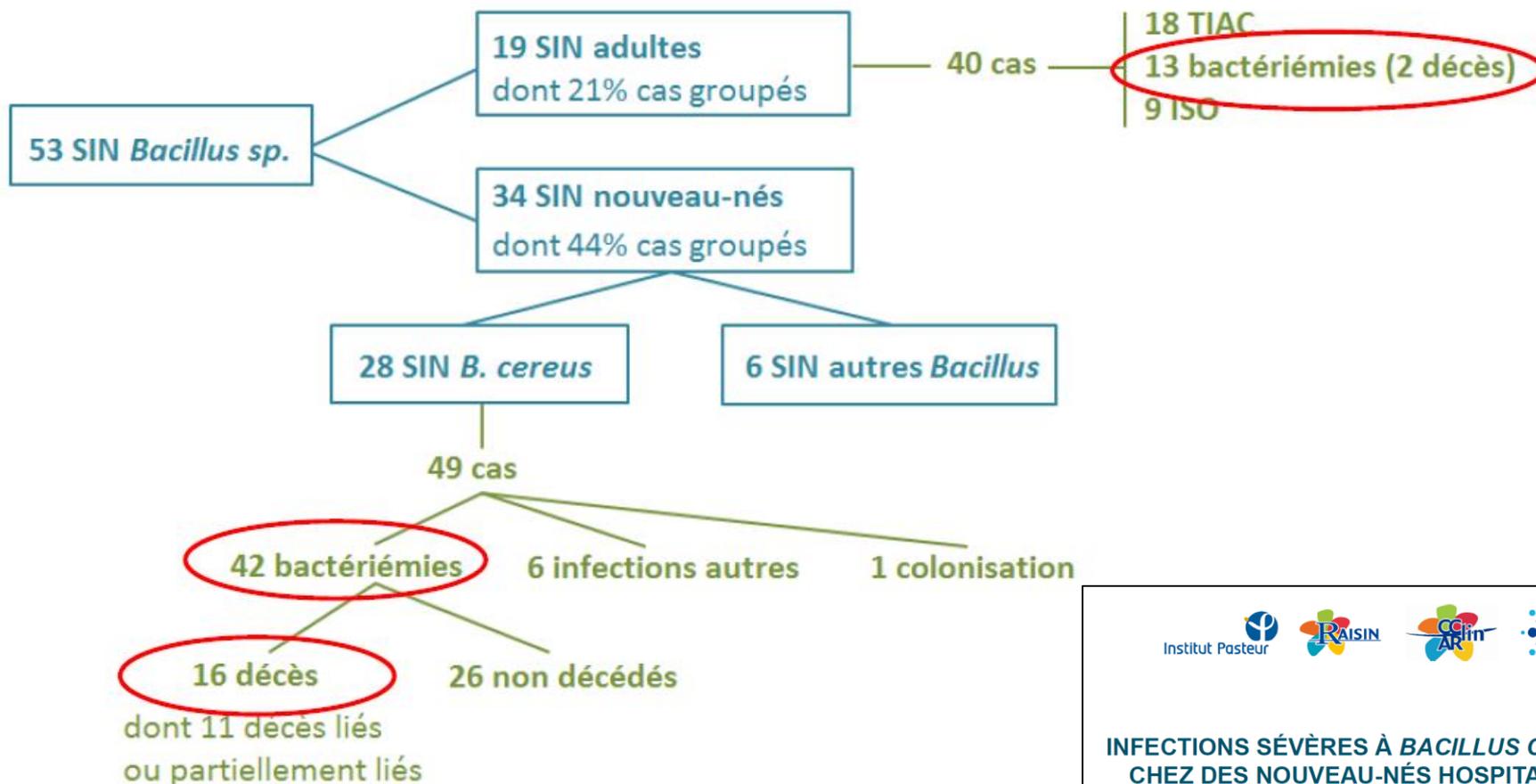
*Barrie D, Wilson JA, Hoffman PN, Kramer JM. *Bacillus cereus* meningitis in two neurosurgical patients: an investigation into the source of the organism. *J Hosp Infect* 1992;25:291–297.

Epidémies à *B. cereus* liées au transport ou stockage du linge

Lieu/date	nombre de patients	article impliqué	Cause retenue
Japon 2004-5	3	serviettes chemises patients	empoussièremment par des travaux extérieurs
UK 2009	7	plaid de lits bébés	local de stockage linge propre
Singapore 2010	171	linge hospitalier serviette	empoussièremment local par travaux ext

Sehulster LM. Healthcare Laundry and Textiles in the United States: Review and Commentary on Contemporary Infection Prevention Issues. *Infection Control & Hospital Epidemiology*, 2015 Sep;36(9):1073-88
Available on CJO 2015 doi:10.1017/ice.2015.135

BILAN DES SIN 2001-2016 (2)



XXVIII^{ème} Congrès national de la Société Française d'Hygiène Hospitalière - 7, 8, et 9 juin 2017, Nice

Investigation très récente de Santé Publique France après plusieurs signalements

BILAN DES SIN 2001-2016 (3)

Tableau 1 - Hypothèses de contamination évoquée dans les SIN à *B. cereus* chez les nouveau-nés, France, 2001-2016 (n=28)

Hypothèses évoquées	Nombre
Pratiques de soins	11
<i>Non-respect des Précautions Standard</i>	9
<i>Contamination de la sonde gastrique</i>	1
<i>Contamination des seringues électriques</i>	1
Contamination environnementale	13
<i>Dont contamination du linge</i>	4
Dispositifs invasifs vasculaires	9
<i>Cathéter veineux central</i>	6
<i>Cathéter veineux ombilical</i>	2
<i>Cathéter veineux percutané</i>	1
Origine alimentaire	7
<i>Dont contamination du lait probable</i>	4
Indéterminé	5

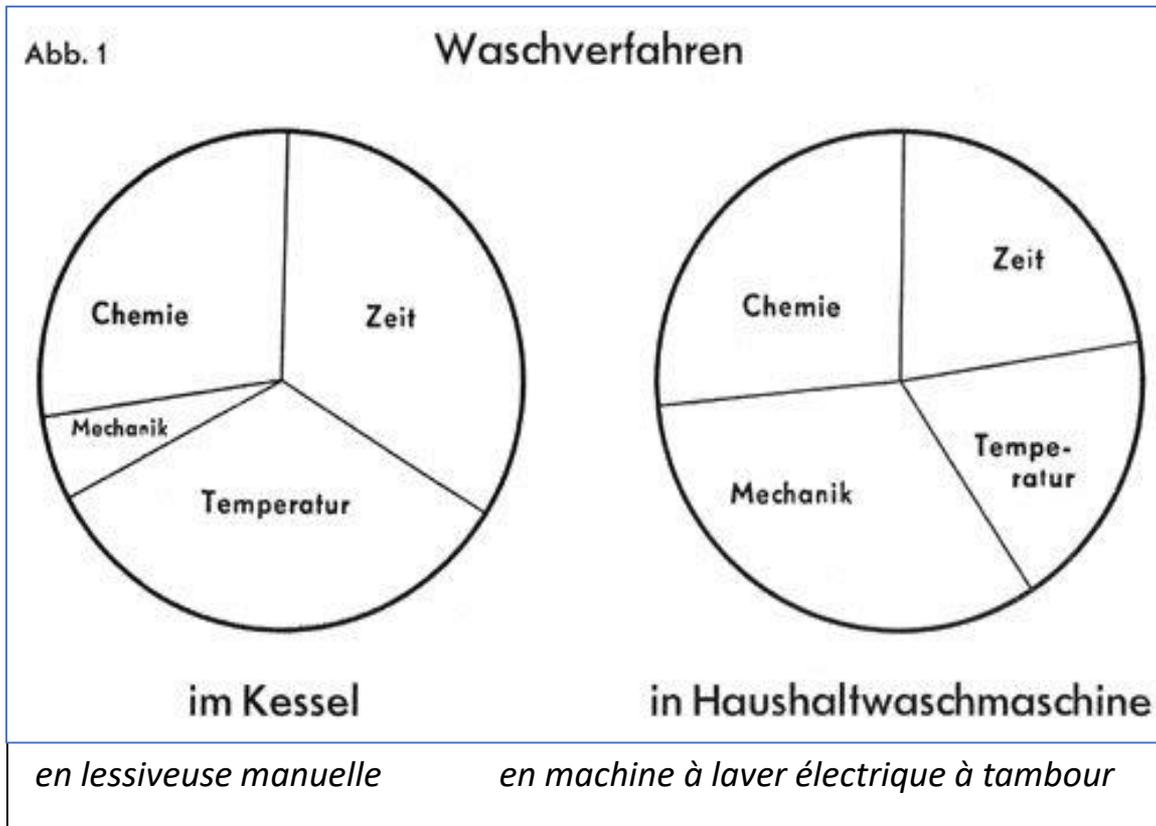
Les cas rapportés au linge sont très minoritaires,

mais leur existence doit conduire à les prévenir.

Quels sont les mécanismes possibles de ces infections ?

- Empoussièrement du linge propre par défaut de protection
 - Aggravation par une humidité résiduelle du linge
 - Contact de ce linge chargé avec des dispositifs médicaux critiques chez une personne vulnérable
- Contamination de l'environnement par des textiles d'entretien
 - non décontaminés ou recontaminés après lavage
 - des dispositifs médicaux critiques ou semi-critiques se contaminent dans cet environnement,
 - à l'occasion d'une asepsie imparfaite ou par contact
- Chronicisation par contamination secondaires des matériels (tunnels, laveuses)
 - dans leur parties non exposées au bain de lavage (toit des tunnels, joints des laveuses)
 - Disséminant les bactéries sur des textiles portés par des malades vulnérables

Rappel: Théorie du nettoyage - cercle de Sinner (1900 – 1988)



Le lavage du linge

Chimie = lessive (pH ~ 10 -11)

Température= 60°

Temps = 2 à 8 minutes

Mécanique = brassage

In : Sinner H., Über das Waschen mit Haushaltwaschmaschinen, Haus Heim-Verlag, **1959**

Pour un même résultat, la diminution d'une composante doit être compensée par l'augmentation d'une ou plusieurs autres.

Les spores sont insensibles aux conditions physico-chimiques du traitement du linge (pH, température/durée)

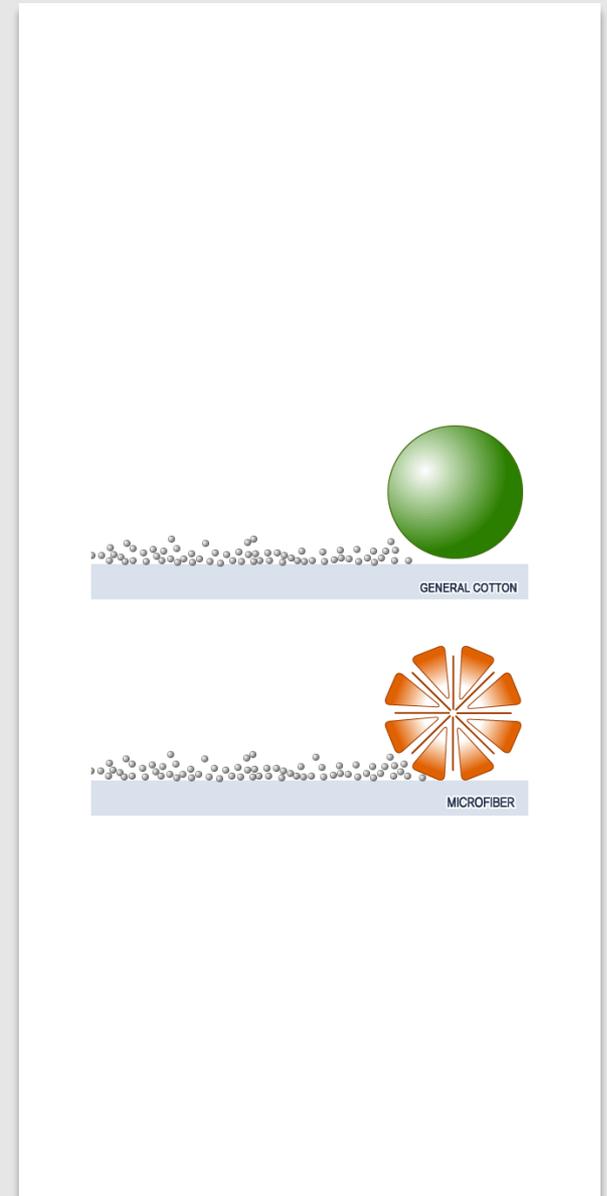
Sensibles	Insensibles
bactéries non sporulées dont BMR/BHR	Spores bactériennes
champignons	spores fongiques
virus	
acariens ($T^{\circ} \geq 60$)	

115° pendant 8 mn tuent 95% des spores, mais les 5 à 6% restants résistent 5 à 6 heures à 100° , et 5 à 20 minutes à 120° (Azele Ferron, bactériologie médicale,1982)

Donc l'action mécanique est essentielle pour l'élimination des spores (brassage)

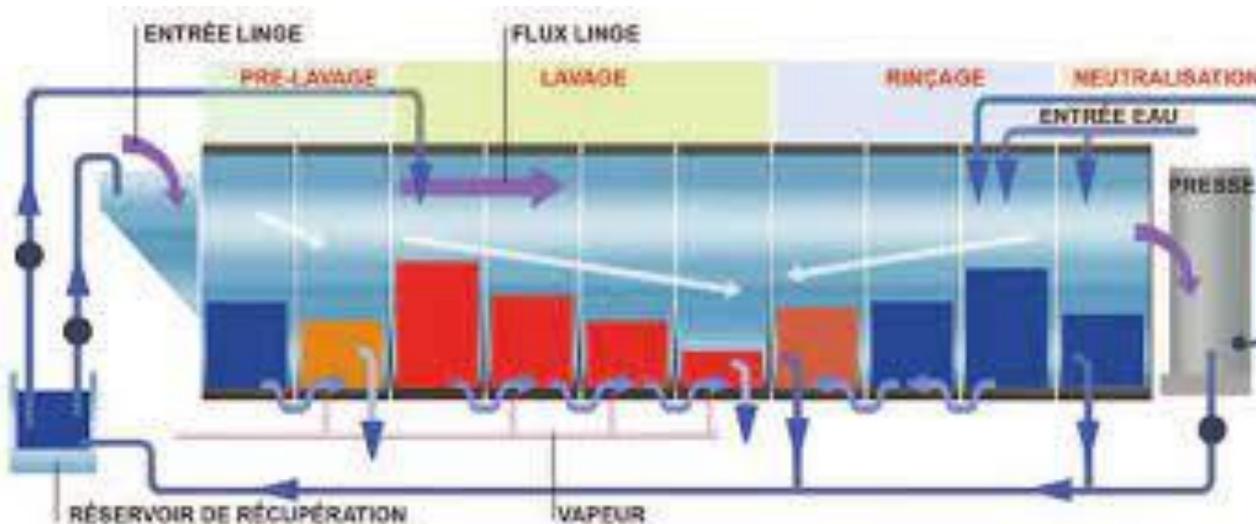
Les **textiles de nettoyage** (bandeaux de sol, lavettes pour surfaces) sont très chargés en micro-organismes, en particulier les sporulés issus du sol naturel

- microfibre = forte extraction bactérienne des surfaces
- Absence de de dépoussiérage préalable
- prolifération aggravée par l'humidité et le stockage prolongé au sale



Conséquences de la germination des spores en tunnel de lavage

- Tunnel = faible brassage et recyclage de l'eau de rinçage
- Colonisation bactérienne des zones inaccessibles des tunnels de lavage → ex : *Bacillus cereus* ++
- Contamination des charges successives des autres articles
- En cas de séchage insuffisant, développement bactérien massif sur les textiles de nettoyage
- Risque de diffusion environnementale lors du nettoyage des locaux



Un compartiment



Essais: Bacillus cereus sur bandeaux de lavage **traités en laveuse**

Étape de lavage	Produit	Niveau d'eau	Dosage [g/kg]	Temps de lavage [min]	Température [°C]
Lavage	Détergent puissant	3	3	16	60
	Renforteur alcalin		3		
	Agent de blanchiment		2		
Vidange				0,5	
Rinçage	Agent de blanchiment	4	1	3	
Vidange				0,5	
Rinçage		4		3	
Essorage	800 tr/min			8	

Descriptif du programme de lavage utilisé.

Référence textile	Zone d'essai	N (UFC / Z1)	N (Log ₁₀ / Z1)	d (Log ₁₀)
Bandeau 1	Z1	1.00 x 10 ¹	1.00	4.00
Bandeau 2	Z1	4.00 x 10 ¹	1.60	3.40
Bandeau 3	Z1	< SD	< SD	5.00
Bandeau 4	Z1	8.00 x 10 ¹	1.90	3.10
Bandeau 5	Z1	5.00 x 10 ¹	1.70	3.30
Bandeau 6	Z1	1.20 x 10 ²	2.08	2.92
Bandeau 7	Z1	4.00 x 10 ¹	1.60	3.40
Bandeau 8	Z1	< SD	< SD	5.00
Bandeau 9	Z1	8.00 x 10 ¹	1.90	3.10
Bandeau 10	Z1	1.20 x 10 ³	3.08	1.92
Bandeau Témoin positif	Z1	1.00 x 10 ⁵	5.00	N.A.

N : Nombre de spores de bactéries présentes sur le textile (exprimé en UFC et en log₁₀)

UFC : Unités Formant Colonies

d : Réduction logarithmique entre la quantité de spores de bactéries des supports non soumis à essai et la quantité résiduelle de spores en zone Z1 des supports soumis à essai.

SD : Limite de détection : absence de colonie visible sur gélose

Matériel et méthodes

→ **Laveuse professionnelle**

→ **60°, produits puissants**

Résultats

→ Réduction de 3 à 4 log

→ Pas de contamination des charges suivantes

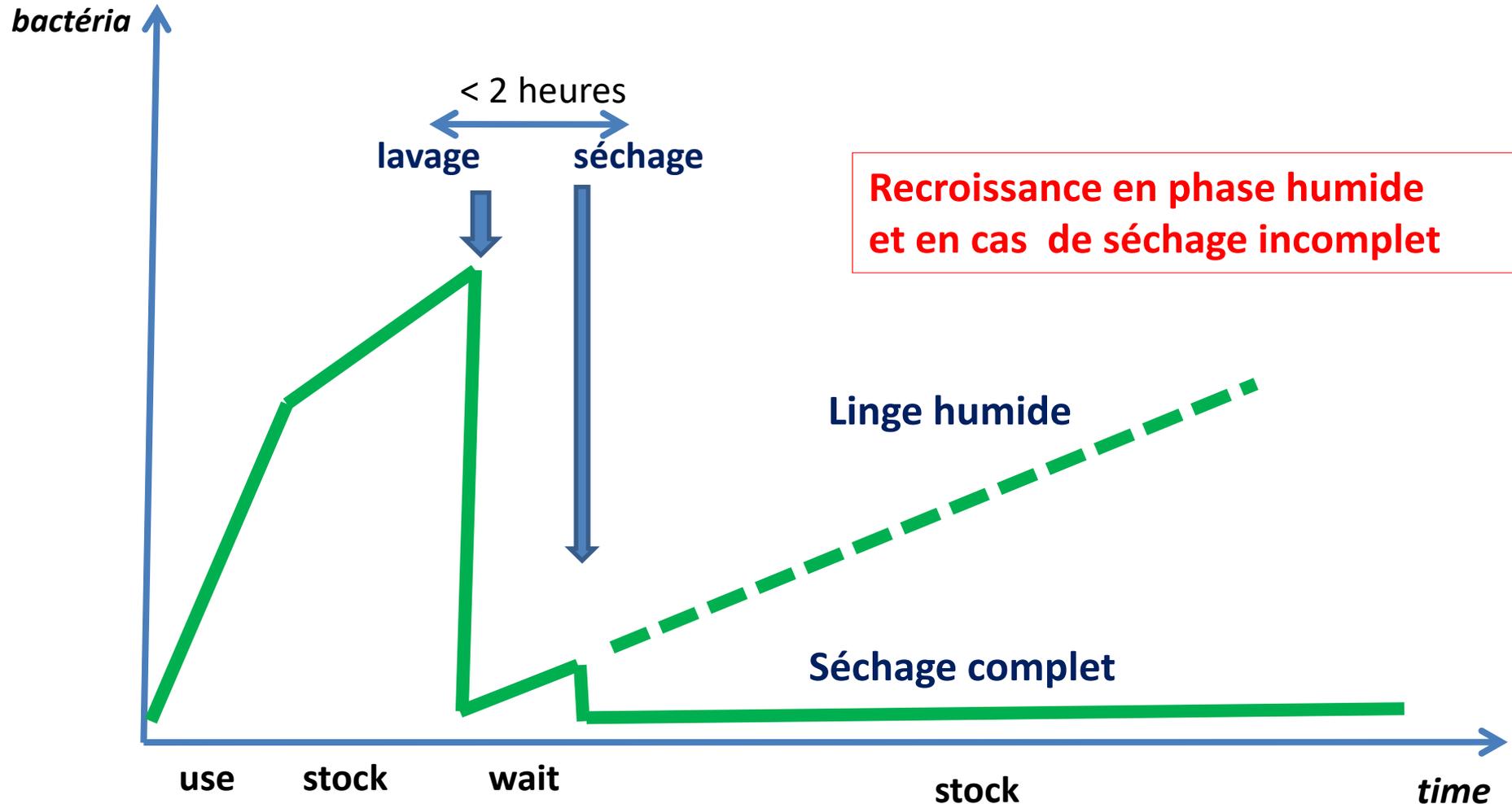
→ Contamination de la laveuse exceptionnelle

→ Corrigée par cycle à vide à 90°

Le séchage doit être rapide et complet

NE JAMAIS ACCEPTER UNE LIVRAISON DE LINGE PROPRE HUMIDE

Charge microbienne du linge au cours du cycle



Humidimètre : mesurer la siccité du linge en sortie de process

Mesure directe du taux d'humidité résiduelle
Objectif < 5 %



ExpertenTesten
Platz 1
Fazit: sehr gut
Bewertung: sehr gut (1,3)



Installations de traitement du linge

Blanchisserie hospitalière

- Regroupées en GCS interhospitaliers
- Disposent de compétences métier (blanchisserie et hygiène)
- S'attachent à la norme RABC et aux contrôles

Blanchisserie industrielle hôtelière

- Problématique commerciale dominante
- Disposent de compétences métier en blanchisserie
- Inquiets du risque infectieux hospitalier
- Appliquent la norme et contrôlent les résultats (par contrat)

Installations de traitement du linge

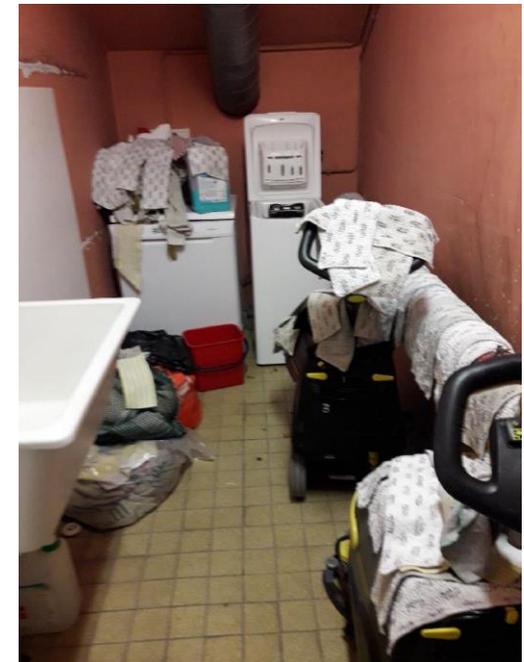
Blanchisserie d'établissement

- Très fréquentes en EHPAD
- Bien tenues mais compétences métier et contrôles rares

Laverie dans les services de soins

- Légitimées souvent par des articles très spécifiques et un milieu à haut risque (!)
- Méthodes domestiques dans un environnement non adapté
- Aucune compétence métier ni contrôle
- Le séchage est rarement assuré

Ces installations, souvent en maternité ou pédiatrie, doivent être maîtrisées et surveillées, ou supprimées



Entretien dans le service en pratique (d'après résultats du questionnaire N= 24 intra/43 ES)

19% Confrontés à des Infections à Bacillus
70% liées au linge

- **le linge est lavé dans un local**

- Pas toujours dédié (58%)
- Sans marche en avant (66%)
- Aéré ou ventilé (83%)

- **Le lavage**

- le plus souvent en machine de type domestique (75%) [marque à préciser]
- Sans contrat de maintenance (83%)
- Majoritairement à moins de 60° (54%)
- Majoritairement avec une lessive détergente-désinfectante (54%)
- Sans contrôle de résultat microbiologique (80%)

- **Le séchage**

- Ne se fait pas toujours en machine (33%)
- Evacuation de l'air du sèche linge dans le local (70%)

- **Le linge propre en attente**

- N'est pas toujours abrité de la poussière (38%)

- **Les bandeaux et lavettes de nettoyage**

- Ne sont pas entretenus dans la machine du service (83%)

- **Pour le linge traité à l'extérieur**

- Le linge propre livré n'est pas toujours sec (35%)

Pour éviter le risque infectieux lié aux textiles d'entretien

Choix de pratiques d'entretien des locaux

- Dépoussiérer les sols avant de les laver

Choix d'organisation

- Circuit et machines dédiés uniquement aux textiles d'entretien

Choix techniques

- Favoriser le brassage : laveuse préférable à tunnel de lavage et proscrire les filets
- Ne pas recycler l'eau de rinçage : laveuse ou réglage du tunnel
- Obtenir un séchage rapide et complet en séchoir (pas d'étendage et pas de filets)
- Pas de lavage à basse température
- Pas de lessive sporicide en routine (inutile)

Pour éviter le risque infectieux lié aux textiles d'entretien

Evaluer par contrôles microbiologiques réguliers

- Articles textiles et eau de rinçage/presse
- Faire préciser l'espèce en cas de Bacillus

Pratiquer une maintenance préventive des machines

- Nettoyage des filtres et lèvres du tambour
- Détartrage et désinfection des tunnels

Protéger le linge propre de la poussière

- Attention: le filmage favorise la prolifération sur un linge incomplètement sec

Le risque lié au linge est d'abord de nature chimique

persistance de produits lessiviels par rinçage ou neutralisation insuffisants :

- érythème = brûlure cutanée, évolution vers phlyctène et escarre chez le grabataire
- Chez le personnel : brûlures aux frottements (cou, manches)

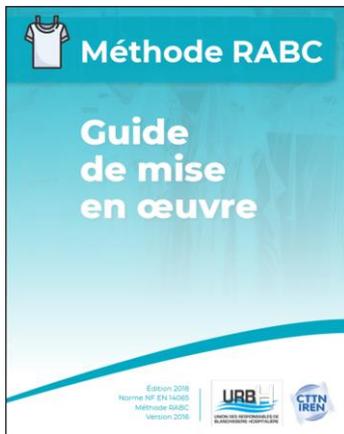
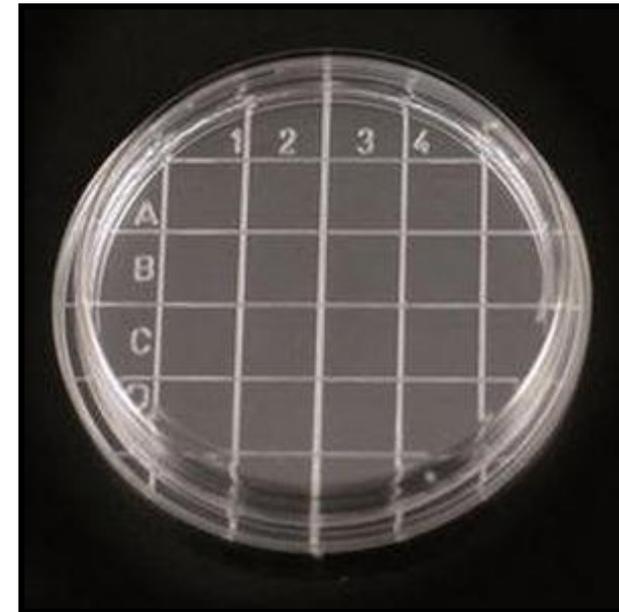
Utilisation de produits allergisants (et inutiles)

- Assouplissants - mis avant dernier rinçage, ils sont peu éliminés
- Désinfectants : ammoniums quaternaires

Test par contact boîte gélosée

Linge propre si ≤ 12 UFC / 25 cm²

- Test le plus utilisé
- Inconvénient : faible sensibilité
 - rendement très faible, rares bactéries décrochées
- Avantages :
 - faible coût
 - Applicable sur toutes surfaces
 - Bonne spécificité : si la boîte est « chargée », le linge est sale !



Synthèse RI lié au linge

- Bacillus : lavage en machine et sans filet, séchage rapide et complet
- Clostridium : traitement sûr des bandeaux ou passer à usage unique
- Pas de cas signalé de transmission de BMR/BHR par le linge
ni aux patients ni aux personnels
- Ne pas accepter de linge propre humide
- La gale est la principale infection transmise chez les agents au tri
- Attention aux intrus piquants-coupants-tranchants dans le linge

Conclusion

- Les Bacillus ne sont pas éradicables de notre environnement
- L'espèce doit être précisée par le laboratoire
- Le linge humide doit être refusé
- Les laveriers de service doivent être maîtrisés ou supprimés