

Guide de l'éconettoyage

Dr Philippe Carenco
Médecin hygiéniste
CPIAS PACA
CH Hyères (Var)

CPIAS ARA – PRI 23/03/2021

Les intrants dans l'effluent hospitalier biocides pour moitié

Effluents hospitaliers

- Rejets de type **domestique** (cuisine, excreta)
- Rejets type **industriel** (blanchisserie, chaufferie, climatisation, ateliers, garage)
- Rejets spécifiques aux **activités hospitalières** (soins, analyses, recherche).

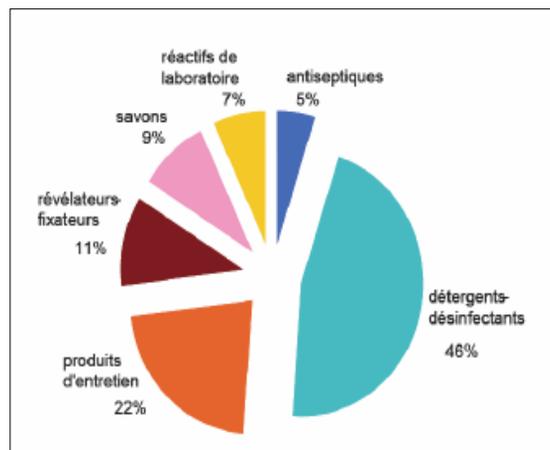


Figure 2 : Représentation des achats en volume de produits utilisés par les services de soins et les laboratoires au Centre Hospitalier du Havre en 1996 [Mansotte, 2000]

**Vous avez dit
« biodégradable » ?**

La plupart des biocides ne sont pas biodégradables du fait de leur toxicité biologique

Les détergents admis sur le marché doivent être dégradables au minimum à 60% en 28 j et en présence d'oxygène (STEP)

- (CE 2007) Art. R211-63 : Les dispositions applicables aux détergents figurent au règlement (CE) n° 648/2004 du Parlement européen et du Conseil du 31 mars 2004

Etat des lieux des usages - produits

L'utilisation de désinfectants en routine pour le nettoyage est une pratique majoritaire

Résultats de l'enquête de la SF2H sur 400 établissements français en 2015

DESINFECTANTS SUR LES SOLS	MCO	PSY	EHPAD
Sol des chambres	73%	69%	71%
Sol de sanitaires	79%	72%	76%
Sol des circulations	47%	58%	57%

Comparaison

effluents hospitaliers

vs

effluents urbains

Volumétrie par lit plus élevée

hôpital 400 à 1200 l/lit/j vs dom =150 à 250

Capacité épuratoire plus faible

moins de bactéries

Forte proportion de BMR

Présence d'ATB , ATS et désinfectants

Toxicité sur les milieux élevée

biocides

Impacts des désinfectants



Ecotoxicité



Génotoxicité : liée aux produits de dégradation du chlore et à certains médicaments.



Induction de co-résistances désinfectants- antibiotiques

Bien étudié pour les ammoniums quaternaires



Perturbateur endocrinien

direct (lié à la substance) ou indirect (par effet sur le microbiote)

Asthme professionnel et Allergies respiratoires chez les professionnels de santé

1 Observatoire national des asthmes professionnels, RNV3P, SFMT, période 2008-2010

2 Groupe étude sur le suivi de la santé respiratoire – CE – 2000



- 1^{ère} place des asthmes professionnels : Personnel de nettoyage en milieu de soins. Personnel soignant à la 4^{ème} place
- 5 fois plus d'asthme chez les professionnels de santé par rapport aux employés sans lien avec entretien des locaux

Prévention : les gants de ménage



Eczémas de contact allergiques



Ferrier le Bouëdec, Les facteurs favorisant une main saine, 17^{ème} journées régionales d'hygiène, Clermont oct. 2015

Exposition de la population ?

- **Perturbateurs endocriniens** contenus dans certains produits
 - Alkyphénols (nombreux détergents)
 - Triclosan, triclocarban (désinfectants domestiques)
- Portage de bactéries multirésistantes dans la population
 - de 5 à 10% selon les études
- **Et chez les enfants ??**

Obésité infantile et produits désinfectants

1^{er} exemple de perturbation endocrinienne indirecte

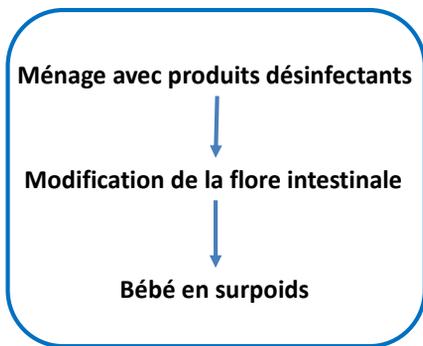


Table 1: Distribution of status of exposure to disinfectant and eco-friendly products at 3–4 months, according to study covariates*

Characteristic	No. of infants with higher exposure to disinfectant, n (%)† n = 404 (53.4)	p value‡	No. of infants with higher exposure to eco-friendly products, n (%)† n = 361 (47.7)	p value‡
Overweight or obesity at 3 yr (n = 675)				
No (n = 609)	311 (51.5)	0.1	301 (49.4)	0.0001
Yes (n = 66)	42 (63.6)		17 (25.8)	

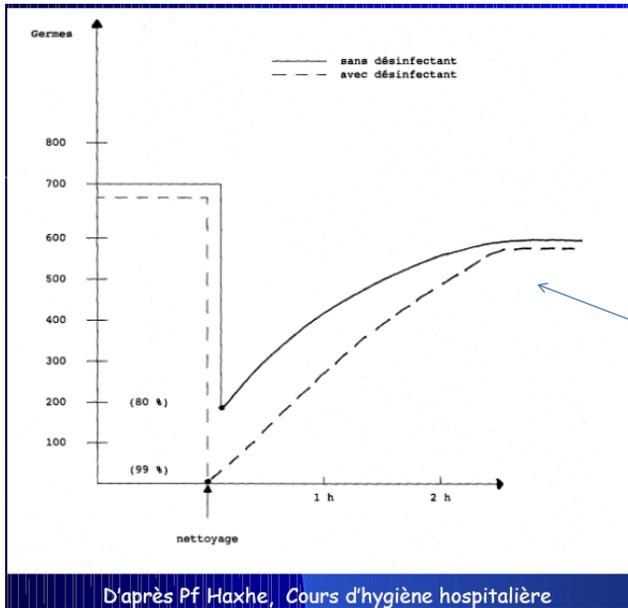
Exposés aux désinfectants ?	OUI	NON
% d'enfants en surpoids	10,4%	4,7%

Antibacterial cleaning products have the capacity to change the environmental microbiome and alter risk for child overweight.

Postnatal exposure to household disinfectants, infant gut microbiota and subsequent risk of overweight in children

Mon H. Tun MBBS MSc, Hein M. Tun DVM PhD, Justin J. Mahoney MSc, Theodore B. Konya MSc, David S. Guttman PhD, and al
CMAJ 2018 September 17;190:E1097-107. doi: 10.1503/cmaj.170809

Les désinfectants n'ont pas d'action durable



Courbes de recolonisation bactérienne d'une surface après entretien :

— sans désinfectant

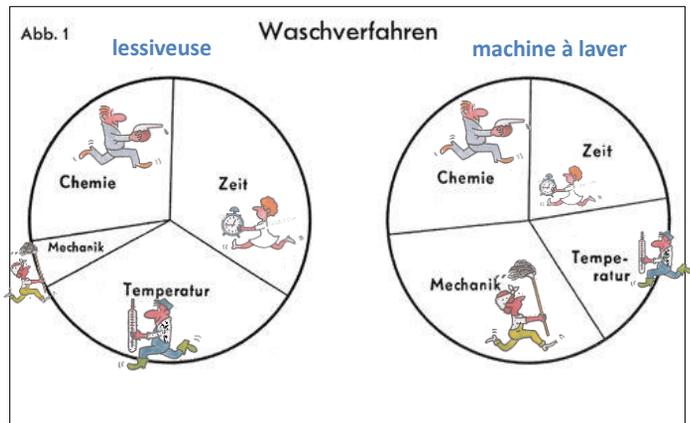
- - - avec désinfectant

Niveau de colonisation identique après 2h30

Théorie du nettoyage : Cercle de Sinner

Nettoyage = 4 composantes seulement

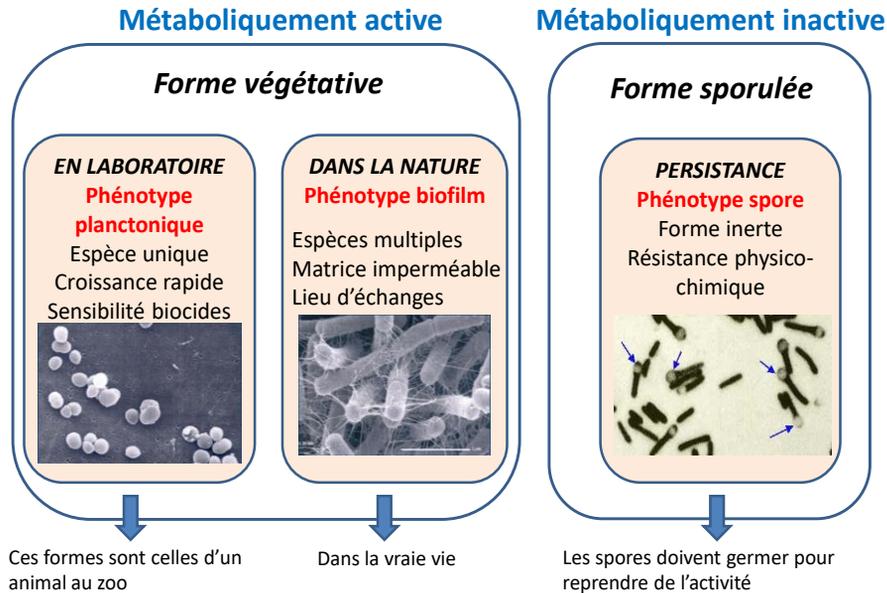
Action mécanique
Action chimique
Action thermique
Durée



Présentation originale d'après l'ouvrage d'Herbert Sinner de 1959

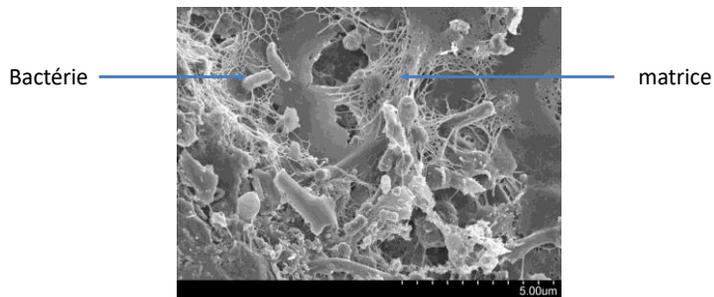
Pour un même résultat,
la diminution d'une composante doit être compensée par l'augmentation d'une ou plusieurs autres.

Phénotypes bactériens



Naissance du biofilm

Composition de la matrice du biofilm



Substances produites par les bactéries (ou l'hôte si tissu vivant)

- **Polysaccharides**, lipides, protéines, ADN, ARN, éléments minéraux
La chitine des insectes et la cellulose des végétaux, leur « squelette », sont aussi des polysaccharides
- **Eau** : assure les besoins en métabolisme réduit (eau disponible piégée)
- Excréments, déchets métaboliques, bactéries mortes, **produits de nettoyage**, imports

Tous ces éléments pouvant servir de signaux intercellulaires pour activer les gènes du quorum sensing (plasmidiques ou chromosomiques)

*Le complexe formé par dépôts + produits chimiques de nettoyage accumulés a été qualifié de Chimiofilm**

*Capecyron, Olivier; Carencio, Philippe *Tech hosp*, 765, août-septembre-octobre 2017, pp.51-55

Rôles de protection du biofilm

Barrière étanche

L'action physique de cisaillement ou cassure de la matrice est le meilleur moyen de destruction du biofilm
La biodiversité est un facteur favorable à la survie des colonies bactériennes

- Protection passive
 - Barrière physique contre l'entrée des agents antimicrobiens : désinfectants, antiseptiques, antibiotiques, anticorps
 - Densité augmentée en milieu sec : résistance aux détergents
- Protection métabolique
 - Activité ralentie, besoins moindres
 - Piégeage de l'eau et des substances nutritives apportées
- Protection active
 - Activation de mécanismes de protection actifs (pompe à efflux)
 - Ouverture de canaux aqueux de distribution des nutriments et voies de communication biochimiques
 - Échanges de matériel génétique (plasmides, transposons) confèrent les résistances croisées aux antibiotiques

Rôles de protection du biofilm (2/3)

Durées de survies très prolongées

Table 1: Persistence of clinically relevant bacteria on dry inanimate surfaces.

Type of bacterium	Duration of persistence (range)
Acinetobacter spp.	3 days to 5 months
Bordetella pertussis	3 – 5 days
Campylobacter jejuni	up to 6 days
Clostridium difficile (spores)	5 months
Chlamydia pneumoniae, C. trachomatis	≤ 30 hours
Chlamydia psittaci	15 days
Corynebacterium diphtheriae	7 days – 6 months
Corynebacterium pseudotuberculosis	1–8 days
Escherichia coli	1.5 hours – 16 months
Enterococcus spp. including VRE and VSE	5 days – 4 months
Haemophilus influenzae	12 days
Helicobacter pylori	≤ 90 minutes
Klebsiella spp.	2 hours to > 30 months
Listeria spp.	1 day – months
Mycobacterium bovis	> 2 months
Mycobacterium tuberculosis	1 day – 4 months
Neisseria gonorrhoeae	1 – 3 days
Proteus vulgaris	1 – 2 days
Pseudomonas aeruginosa	6 hours – 16 months; on dry floor: 5 weeks
Salmonella typhi	6 hours – 4 weeks
Salmonella typhimurium	10 days – 4.2 years
Salmonella spp.	1 day
Serratia marcescens	3 days – 2 months; on dry floor: 5 weeks
Shigella spp.	2 days – 5 months
Staphylococcus aureus, including MRSA	7 days – 7 months
Streptococcus pneumoniae	1 – 20 days
Streptococcus pyogenes	3 days – 6.5 months
Vibrio cholerae	1 – 7 days

How long do nosocomial pathogens persist on inanimate surfaces? A systematic review

Nos BHRé préférées

Le biofilm explique pourquoi on observe tant de variation dans les études de durée de survie des bactéries sur les surfaces

Kramer A, Schwelke I, Kampf G. How long do nosocomial pathogens persist on inanimate surfaces? A systematic review. *BMC Infectious Diseases*. 2006;6:130. doi:10.1186/1471-2334-6-130.

Dans l'environnement, on peut parler de deux populations microbiennes **en interaction**

La flore transitoire

- D'origine humaine et environnementale
- De grande biodiversité phylogénique
- Portée par les souillures non adhérentes
- Souillures retirées par action mécanique lors du nettoyage
- Facilement transmise à l'homme (manuportage, textile d'entretien, ...)

La flore résidente

- Installée durablement au sein des biofilms
- Sélectionnée par sa capacité à coopérer dans ces biofilms
- Inaccessible aux désinfectants
- Regroupant des espèces symbiotiques peu nombreuses
- Peu transmissible à l'homme depuis son « bunker »

**Le biofilm ne se désinfecte pas,
il s'élimine**

Quelle pression de sélection sur l'environnementome ?

Porteurs de BMR/BHR

- Diffusion environnementale du microbiote
- Constitution de réservoirs environnementaux, en milieu sec et hydrique

Antibiothérapie

- Favorise la sélection de bactéries résistantes

Désinfectants

- Peu efficaces en usage diffus et routinier (biofilms impénétrables)
- Sélectionnent des pseudomonacées, sources de biofilms particulièrement résistants et très favorables aux échanges de gènes

Conditions physiques

- Température et hygrométrie des zones à air maîtrisé stables et favorables aux espèces hautement adaptées à l'hôpital
- Nettoyage fréquent favorisant l'humidité des surfaces

Sample	SEM	Culture plates		
		HBA	MRSA	VRE
Curtain	Positive EPS	Growth	Positive	Negative
Venetian blind cord	Positive biofilm	Growth	Positive	Negative
Mattress bay	Negative	Growth	Positive	<i>E. faecium</i>
See-through plastic door	Positive biofilm	Negative	Negative	Negative
Wash basin rubber	Positive biofilm	Negative	Negative	Negative
Sterile supply reagent bucket	Positive biofilm	Growth	Negative	Negative

HBA, horse blood agar; MRSA, multiresistant *Staphylococcus aureus*; VRE, vancomycin-resistant enterococcus.

- Après bionettoyage (Javel)
- Prélèvement destructeur
- Décrochage ultrasons

Conclusions

Bionettoyage **inefficace**
Humidité favorisant le biofilm

Presence of biofilm containing viable multiresistant organisms despite terminal cleaning on clinical surfaces in an intensive care unit

Vickery K, Deva A, Jacombs A, Allan J, Valente P, Gosbell IB. J Hosp Infect 2012;80:52e55.

2012, première étude

K. Vickery et al. / Journal of Hospital Infection 80 (2012) 52–55

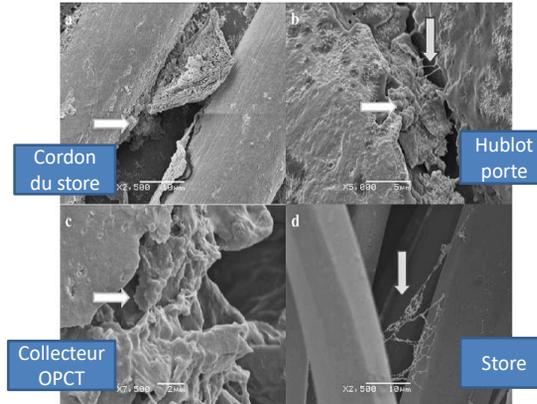


Figure 1. Scanning electron micrographs of: (a) blind cord (original magnification $\times 2500$); (b) see-through ward door (original magnification $\times 5000$); (c) red reagent box (original magnification $\times 7500$); (d) curtain (original magnification $\times 2500$). Horizontal arrows indicate coccoid bacteria embedded in exopolymeric substance (EPS). Vertical arrows indicate residual strings of EPS dehydrated during processing.

Intensive care unit environmental surfaces are contaminated by multidrug-resistant bacteria in biofilms: combined results of conventional culture, pyrosequencing, scanning electron microscopy, and confocal laser microscopy

H. Hu^a, K. Johani^{a,b}, I.B. Gosbell^{c,d}, A.S.W. Jacombs^a, A. Almatroudi^{a,e}, G.S. Whiteley^f, A.K. Deva^a, S. Jensen^c, K. Vickery^{a,*}

- Etude de 2015, même équipe, même service (réanimation, air conditionné)
- Protocole de prélèvements identique
- 44 échantillons prélevés après « terminal cleans » (deux temps : détergent neutre+ javel 500 ppm)
 - 11 literie
 - 19 environnement immédiat du patient
 - 14 objets et meublants divers
- Prélèvements destructifs (pinces, scalpels, ciseaux), ultrasonication, culture, microscopie électronique et laser confocale pour repérer les biofilms, PCR pour Staph. aur.
- 18 prélèvements vérifiés après 12 mois de stockage pour mesurer la fraction de bactéries vivantes
- 15 utilisés pour mesurer l'environnementome par séquençage ADN

Hu H, et al., Intensive care unit environmental surfaces are contaminated by multidrug-resistant bacteria in biofilms: combined results of conventional culture, pyrosequencing, scanning electron microscopy, and confocal laser microscopy, Journal of Hospital Infection (2015), <http://dx.doi.org/10.1016/j.jhin.2015.05.016>

4 H. Hu et al. / Journal of Hospital Infection xxx (2015) 1–10

Table 1
Prevalence of biofilm on intensive care unit dry surfaces

Item	N	Biofilm	Live at 12 months (N = 18)	PCR positive: <i>S. aureus</i>	Culture positive:				
					Non-selective media	MRSA	VRE	ESBL	
Patient bedding									
Mattress	6	6	5	Matelas	4	5	2	2	1
Pillow	5	5	3	Oreiller	4	3	1	0	1
Patient surrounds									
Curtain	9	8	4	Store	5	5	3	0	1
Patient notes wire clip	2	2		Pince métallique bloc note	0	0	—	—	—
Supply box	4	4	2	Boîte	1	3	0	0	0
Glove box Velcro	1	1	1	Velcro de la boîte de gants	1	1	0	1	1
Notice	3	3		Fiche de température	1	2	1	0	0
Fixed furnishings									
Floor	3	3		Sol	1	3	1	0	0
Basin rubber	4	3		joint	1	0	—	—	—
Bench top	2	1	1	Étagère	2	2	—	—	—
Wall	1	1		Mur	0	1	0	0	1
Ward entry door	4	4	2	Porte d'entrée	2	0	—	—	—
Total	44	41	18/18		22	23	8	3	5

N, the number of items collected; 'Biofilm', the number of samples with visual confirmation of biofilm presence by microscopy; 'Live at 12 months', the confirmation of live bacteria following 12 months of storage; PCR, polymerase chain reaction; MRSA, methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*; VRE, vancomycin-resistant enterococci; ESBL, extended-spectrum beta-lactamase Gram-negative bacilli.

Biofilm présent : 93%

Présence de bactéries viables après 12 mois : 100%

SARM culture : 18%

BLSE culture : 11%

Résultats - prévalence des biofilms sur les surfaces en réanimation

Hu H, et al., Intensive care unit environmental surfaces are contaminated by multidrug-resistant bacteria in biofilms: combined results of conventional culture, pyrosequencing, scanning electron microscopy, and confocal laser microscopy, Journal of Hospital Infection (2015), <http://dx.doi.org/10.1016/j.jhin.2015.05.016>

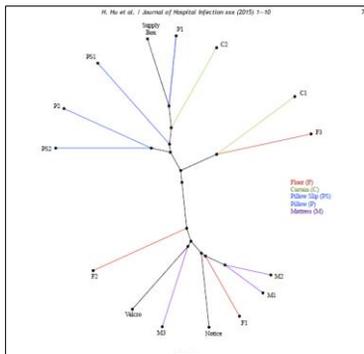
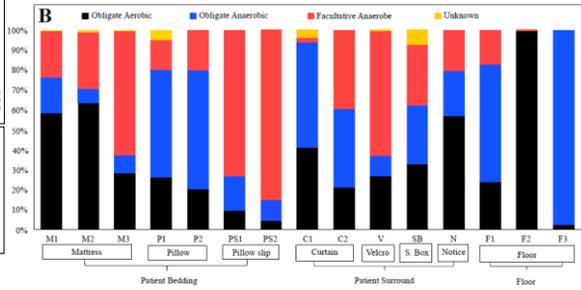


Figure 4. Radial phylogenetic tree showing the relatedness of bacteria on different dry surfaces based on the composition of bacteria within the biofilm. Phylogenetic analysis showed that the microorganisms comprising similar items were more closely related than the microorganisms comprising different items for mattresses (purple), curtains (red), pillow slips and patient care beds. However, the three floor microorganisms (green) were more divergent.

Au plan phylogénétique, Proximité des espèces prélevées sur des surfaces proches du patient, diversité sur les sols

Une surprise : 50% anaérobies

: la proportion d'anaérobies strictes (près de 50% des espèces, en bleu) dans ces biofilms de surfaces ouvertes.
Structure de la matrice, rôle du chimiofilm* ? (accumulation produits de nettoyage + biofilm)

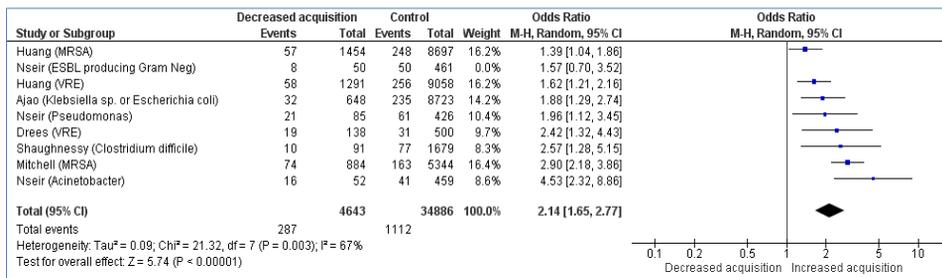


Hu H, et al., Intensive care unit environmental surfaces are contaminated by multidrug-resistant bacteria in biofilms: combined results of conventional culture, pyrosequencing, scanning electron microscopy, and confocal laser microscopy, Journal of Hospital Infection (2015), <http://dx.doi.org/10.1016/j.jhin.2015.05.016>

*Capeyon O., Careno P., Maintenir la propreté visuelle avec moins de détergent aux CH d'Antibes Juan-les-Pins et de Cannes. Méthode et concept de chimiofilm, Techniques Hospitalières n°765, Aou*ût-Septembre-Octobre 2017

Les questions

Est-ce que la présence d'un patient porteur/infecté induit un risque de transmission au patient suivant dans la même chambre ?



Risque globalement x2

Mais sans préciser le réservoir (eau, surfaces, matériels) ni le mécanisme (soins ?)

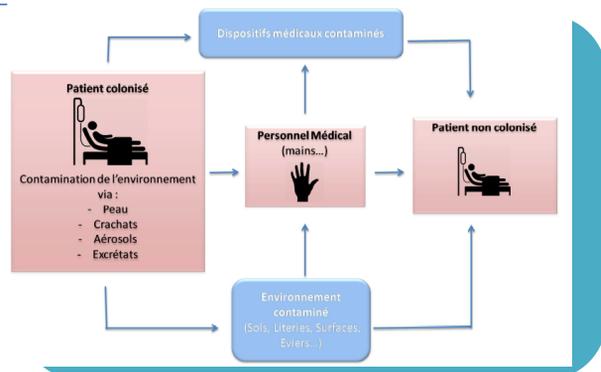
Est-ce que ce risque de transmission depuis un patient précédent est plus important dans certains secteurs de soins ?

En réanimation, ce risque est plus élevé pour *Pseudomonas aeruginosa* (OR 2,3) et *Acinetobacter baumannii* (OR 4,2)

Mais sans préjuger des réservoirs et mécanismes de cette transmission (eau ? Surfaces ? Soins ?)

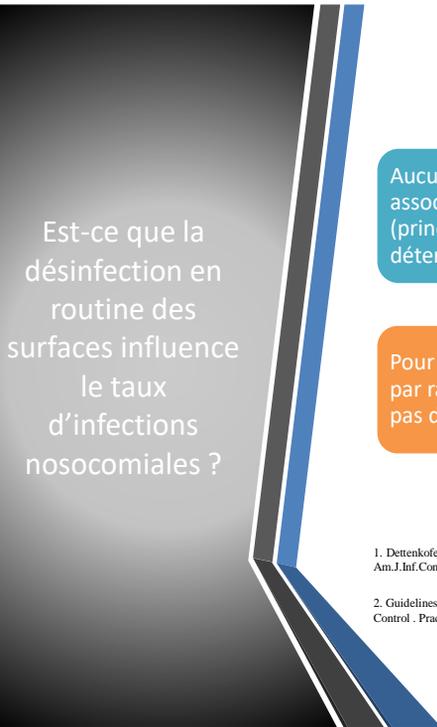
Risk of acquiring multidrug-resistant Gram-negative bacilli from prior room occupants in the intensive care unit. Neir S, Blazejewski C, Lubret R, Wallef F, Courcol R, Durocher A. Clin Microbiol Infect. 2011 Aug;17(8):1201-8. doi: 10.1111/j.1469-0691.2010.03420.x

Hors épisodes épidémiques, le réservoir et le mécanisme de ces transmissions n'est pas identifié



Une désinfection de la chambre renforcée par les UVC réduirait le risque de transmission pour SARM et *Acinetobacter*, pas pour *Clostridium*^{1,2}
(Mais ces conclusions sont discutées³)

1. Enhanced terminal room disinfection and acquisition and infection caused by multidrug-resistant organisms and *Clostridium difficile* (the Benefits of Enhanced Terminal Room Disinfection study): a cluster-randomised, multicentre, crossover study. Deverick J Anderson and all, for the CDC Prevention Epicenters Program. Lancet. 2017 Feb 25;389(10071):805-814. doi: 10.1016/S0140-6736(16)31588-4
2. Effectiveness of targeted enhanced terminal room disinfection on hospital-wide acquisition and infection with multidrug-resistant organisms and *Clostridium difficile*: a secondary analysis of a multicentre cluster randomised controlled trial with crossover design (BETR Disinfection). Deverick J Anderson and all, for the CDC Prevention Epicenters Program Lancet Infect Dis. 2018 Aug;18(8):845-853. doi: 10.1016/S1473-3099(18)30278-0.
3. Delaroziere JC, Hajjar J, HYGIÈNES 2018, 26, 3, 3-5 3



Est-ce que la désinfection en routine des surfaces influence le taux d'infections nosocomiales ?

Aucune étude ne montre une diminution des taux d'infection associés à une désinfection en routine des surfaces (principalement des sols) en comparaison avec un nettoyage au détergent seul. revue systématique de 236 articles¹

Pour le CDC, « La désinfection des sols n'offre aucun avantage par rapport à un nettoyage au détergent régulier et a peu ou pas d'impact sur la présence d'infections associées aux soins »²

1. Dettenkofer M, and all. Does disinfection of environmental surfaces influence nosocomial infection rates ? A systematic review. Am.J.Inf.Cont. , 2004 ; 32, 2 :p84-89

2. Guidelines for environmental infection control in health-care facilities: recommendations of CDC and the Healthcare Infection Control . Practices Advisory Committee (HICPAC). 2003.



Est-ce que les surfaces jouent un rôle dans la propagation de certaines épidémies ?

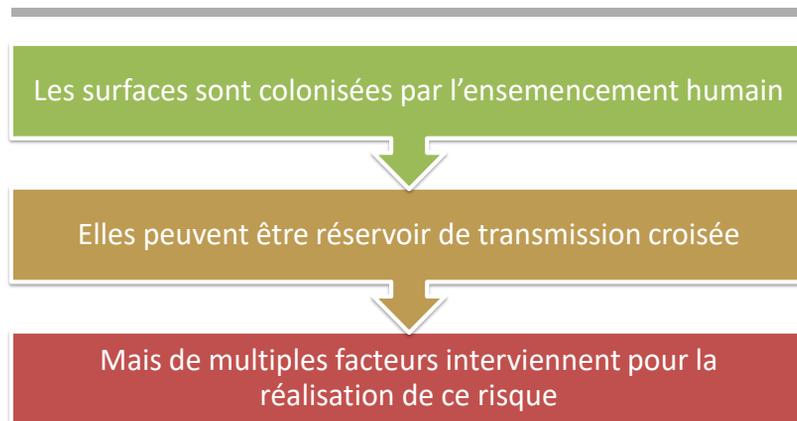
Rôle indiscuté pour

- Clostridium difficile
- Grippe
- GEA à Norovirus
- SARM
- VRE

Mais de nombreux facteurs modulent ce rôle



En résumé



Le nettoyage



Chimie

AVEC de L'EAU = NETTOYAGE « HUMIDE »
Nécessite un tensio – actif
(savon, détergent...)

**Les deux méthodes
chimiques de
« nettoyage »**

SANS EAU = NETTOYAGE « A SEC »
Nécessite un détersolvant
(perchloréthylène, éther, White
Spirit, Alcool...)



Nettoyage avec de l'eau. Problème : l'eau ne mouille pas

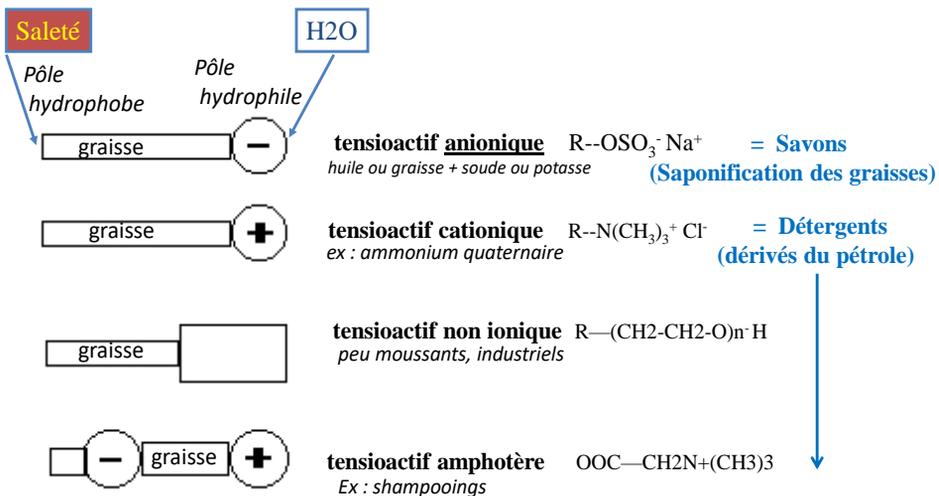


Mouiller, c'est pénétrer une fibre, ou s'étaler sur une surface
L'eau forme une goutte, par liaisons entre ses molécules
Ces liaisons créent une force qui maintient la goutte : la tension de surface

Pour que l'eau mouille, il faut rompre cette tension de surface
Pour cela, on provoque une liaison entre la surface et l'eau grâce aux tensioactifs

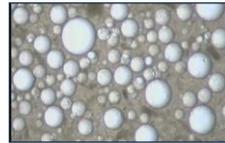
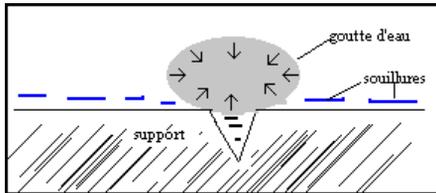
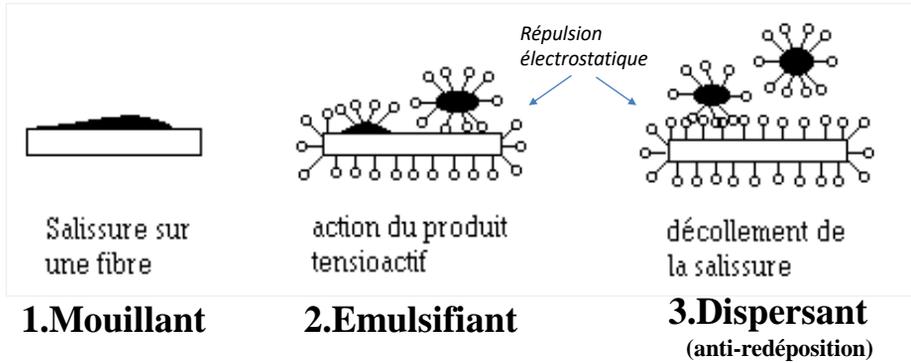


Détergents = tensioactifs ils diminuent la tension superficielle





Action d'un détergent



micelles



Avantages des détergents biosourcés (produits par des bactéries)

Les **micelles** enferment et emportent la saleté
Elle se forment dans l'eau à partir d'une concentration appelée Concentration Micellaire Critique

Tête polaire hydrophile

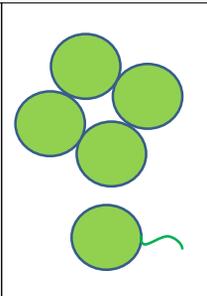
Milieu aqueux

Queue hydrophobe

Les détergents issus de la **chimie du pétrole** forment des micelles nécessitant de nombreuses molécules car leur pole hydrophile est petit



Les détergents **biosourcés** forment des micelles nécessitant moins de molécules car leur pole hydrophile est grand : ils forment leurs micelles à concentration plus faible, et de plus leur biodégradabilité est meilleure du fait de leur origine biologique



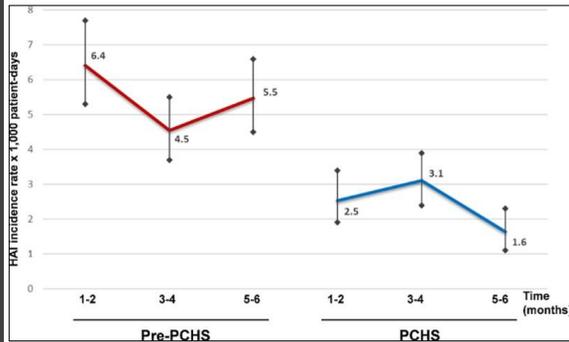
Les détergents biosourcés sont entièrement biodégradés
certains comportent des bactéries non pathogènes et compétitives avec les gram-



Réduction de l'incidence des infections nosocomiales par un entretien utilisant un probiotique (détergent biosourcé contenant un Bacillus non pathogène)

*Etude multicentrique italienne
Six hôpitaux, 18 mois, 11 842 patients, 24 875 prélèvements*

Baisse de l'incidence des infections nosocomiales de 4,8% à 2,3 % ($p < 0,0001$)



HAI incidence rates in the I₁-I₂ intervention hospitals. Results are expressed as bimonthly value of incidence rate per 1,000 patient-days, respectively in the pre-PCHS (red) and PCHS periods (blue). 95% CI intervals are also reported

Caselli E, Brusaferrò S, Coccagna M, Arnoldo L, Berloco F, Antonioli P, et al. (2018) Reducing healthcare-associated infections incidence by a probiotic-based sanitation system: A multicentre, prospective, intervention study. PLoS ONE 13(7): e0199616. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0199616>

Origine et efficacité des détergents

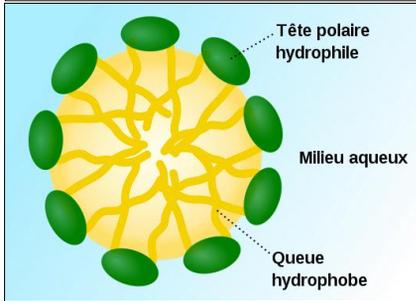


- Le plus souvent issus de la pétrochimie
- Sous-produits de fabrication des carburants
- Leur efficacité se mesure par leur « concentration micellaire critique », concentration à partir de laquelle se forment les micelles
- Les détergents issus du pétrole (> 90% en tonnage sur le marché) sont difficilement biodégradés : longue chaîne grasse



Avantages des détergents probiotiques (produits par des bactéries)

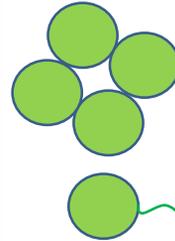
Les **micelles** enferment et emportent la saleté
Elle se forment dans l'eau à partir d'une concentration appelée Concentration Micellaire Critique



Les détergents issus de la **chimie du pétrole** forment des micelles nécessitant de nombreuses molécules car leur pole hydrophile est petit



Les détergents **biosourcés** forment des micelles nécessitant moins de molécules car leur pole hydrophile est grand : ils forment leurs micelles à concentration plus faible, et de plus leur biodégradabilité est meilleure du fait de leur origine biologique



Les détergents biosourcés sont entièrement biodégradés
certains comportent des bactéries non pathogènes et compétitives avec les gram-

L'avenir est-il à la compétition bactérienne ?



- La compétition entre colonies bactériennes cultivées en commun est connue depuis Pasteur (phénomène appelé Antibiose)
- L'idée est d'utiliser la compétition entre les bactéries pour diriger la colonisation de l'environnement et réduire ainsi le réservoir de BMR environnemental
- Des détergents enzymo-bactériens ont déjà montré cette efficacité sur le terrain
- Ils comportent des souches non pathogènes de bacillus

1. Impact of a Probiotic-Based Cleaning Intervention on the Microbiota Ecosystem of the Hospital Surfaces: Focus on the Resistome Remodulation, Elisabetta Caselli, Maria D'Accolti, Alberta Vandini, Luca Lanzoni, Maria Teresa Camerada, Maddalena Coccagna, Alessio Branchini, Paola Antonioli, Pier Giorgio Balboni, Dario Di Luca, Sante Mazzacane. Plos One, 10/2016

2. Reducing healthcare-associated infections incidence by a probiotic-based sanitation system: A multicentre, prospective, intervention study. Caselli E, Brusafarro S, Coccagna M, Arnoldo L, Berloco F, Antonioli P, et al. (2018) PLoS ONE 13(7): e0199616.



Place des différentes méthodes Zéro chimie

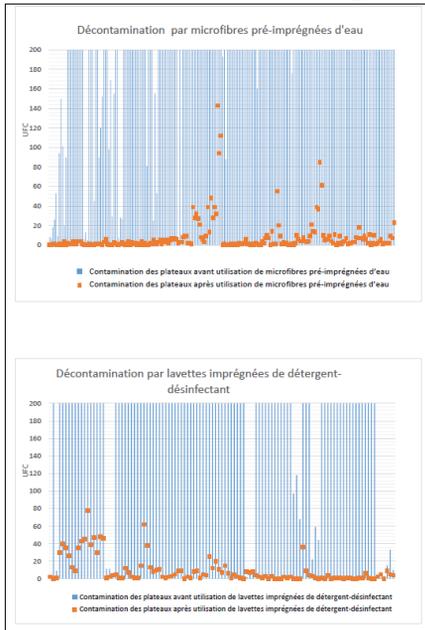


Nettoyage à la microfibre sans chimie

- Improprement appelée « nettoyage à l'eau »
l'eau ne nettoie pas, elle permet à la microfibre de glisser sur le sol
- Choix de la microfibre
 - légère et économe en eau
 - L'efficacité ne dépend pas de l'épaisseur
 - L'épaisseur permet de mouiller plus de surface
- Choix du matériel
 - privilégier l'ergonomie
 - un certain poids est nécessaire pour assurer la pression efficace

Efficacité du nettoyage mécanique

Désinfecter ne signifie pas utiliser un désinfectant



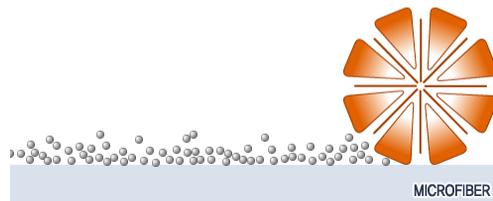
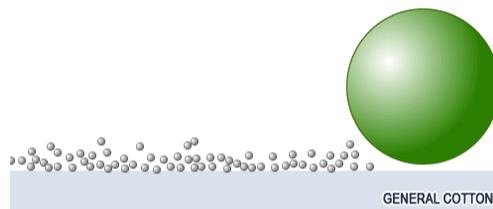
Le nettoyage d'une surface avec microfibre et eau obtient un résultat équivalent à une lavette imprégnée de DD sur la décontamination bactérienne.

désinfection = Opération au résultat momentané, permettant d'éliminer ou de tuer les microorganismes et/ou d'inactiver les virus indésirables portés par des milieux inertes contaminés, en fonction des objectifs fixés. Le résultat de cette opération est limité aux microorganismes présents au moment de l'opération. (*norme AFNOR NF T 72-101*)

Dernoncourt, mémoire DYU hygiène, Clermont 2016



Vert: fibre coton



Orange: microfibre



Autolaveuses à plateau

- Aucun produit indispensable
- Veiller à l'entretien soigneux :
 - Vidange à chaque usage
 - Nettoyage des plateaux brosses
 - Récupération de l'eau indispensable
- Choisir la taille de plateau adaptée
 - Ex : pour usage au quotidien dans les chambres

Pas de nettoyage mécanisé sur sol à dalles amiantées (diagnostic Amiante)

autotractées



autoportées



Illustrations reproduites sans aucun lien d'intérêt



Monobrosses

- Formation indispensable
- Aucun produit nécessaire
- Choix du disque abrasif adapté
 - Pour entretien ou pour rénovation
 - Ex : disques à grains de diamant, plus durable et efficace
 - Les disques sont nettoyables après chaque usage en machine à laver

Pas de nettoyage mécanisé sur sol à dalles amiantées



Illustrations reproduites sans aucun lien d'intérêt



Autolaveuse à rouleau

*Pas de nettoyage mécanisé
sur sol à dalles amiantées
(diagnostic Amiante)*

- Aucun produit nécessaire
- Entretien simple
- Très ergonomique
- Parfois associée à un aspirateur
- Sur sols techniques et pastillés (SdB)



Illustrations reproduites sans aucun lien d'intérêt



Action thermique + action mécanique (bandeau) : Nettoyage vapeur

**Modèle courant : les
centrales vapeur mobiles**



**Pas encore professionnalisés :
Les balais vapeur**

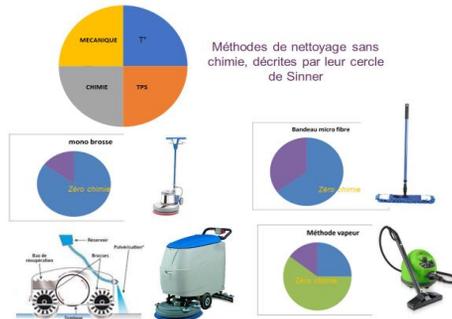


Illustrations produites sans aucun lien d'intérêt



Les alternatives aux produits

- Microfibres et eau
- Nettoyeur vapeur
- Monobrosses à disques abrasifs
- Autolaveuses sans produits
- Laveuses à brosses rotatives



Guide de l'éconettoyage (à paraître)



Commandé par l'ARS ARA
 Coordonné par Claude Bernet
 Sera disponible sur le site ARS ARA

Coordination

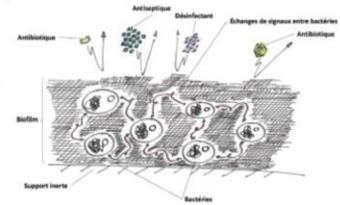
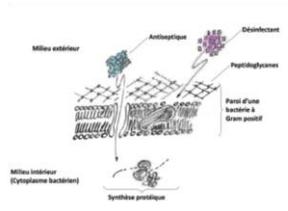
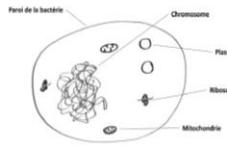
D^r Claude BERNET, CPias ARA

Groupe de travail

D^r Olivier BAUD, CPias ARA
 D^r Christian BERTHOD, ARS ARA
 Charlotte BOUDAL, ARS ARA
 D^r Philippe CARENCO, EOH C.H. d'Hyères
 D^r Pierre CASSIER, Hospices Civils de Lyon
 D^r Jean-Christophe DELAROZIERE, CPias PACA
 Sophie DESMONS, CPias PACA
 Marie-Elisabeth GENGLER, CPias ARA
 Jean PESNEL, CTTN-IREN, Lyon
 Nathalie SANLAVILLE, CPias ARA
 Marie-France TEXIER, EOH C.H. d'Hyères

Un support théorique fondé sur la bibliographie scientifique

- Microbiologie des surfaces
- Rôle du biofilm
- Lien antibiorésistance et désinfectants
- Contamination des siphons
- Méthodes « no touch »
- La science expliquée par des illustrations originales



La plume d'Olivier Baud

Aspects pratiques du nettoyage

Un STOP aux idées reçues sous forme de réponses VRAI-FAUX
 Un guide des produits, des matériels et des méthodes
 Des tableaux et des illustrations clairs

FAUX
 L'objectif du nettoyage est d'éliminer complètement toutes les bactéries présentes sur une surface. En réalité, les bactéries sont partout et leur élimination est impossible. Le nettoyage a pour but de réduire le nombre de bactéries présentes sur une surface.

FAUX
 Les produits désinfectants sont plus efficaces que les produits nettoyants. En réalité, les produits nettoyants sont plus efficaces que les produits désinfectants.

FAUX
 Les produits désinfectants peuvent éliminer toutes les bactéries présentes sur une surface. En réalité, les produits désinfectants ne peuvent éliminer que certaines bactéries.

ENSEMBLE DU MATERIEL DE NETTOYAGE MECANISE						
AUTOMATISE	MOBILE	TYPES	FONCTION	USAGE	COMMENTAIRES	
	-disques / brosses à sec de rotation vertical (de plus silencieux) -brosse à sec de rotation horizontal (adaptée en général au sol) -pattes ou micro-automatisme	auto-rotation traditionnelle agitateur / agitateur à conducteur déporté	rouleau, frotte et agrie	-de plus en plus petites et maniables pour permettre le lavage des sols des chambres -nettoyage régulier réalisable tous les jours (impulsion manuellement le lavage manuel) -nettoyage à fond d'atout pas aussi efficace qu'une machine	-améliore l'aspect et l'hygiène des sols pour une charge de travail plus facile -les sols dans les services de soins et administratifs ne présentent pas vraiment de salissures graves, le lavage à l'eau uniquement est suffisant -des fabricants proposent des additifs avec soucoupe de l'eau sans ajout supplémentaire d'efficacité	
		agitateur en position centrale, agitateur à guidé par un volant Capacité: 10 litres -sucer profondément au plus près des brosses ou disques permet une charge à 100% sans laisser de résidu -color déposé et dernière intervention à l'huile permet les aller-retours				
		auto-rotation robot	L'agent reste proche de la machine mais à une vitesse de nettoyage autre			

FIGURE 8
 Différents types de zones

ZONE 1	ZONE 2	ZONE 3	ZONE 4
ENTRETIEN QUOTIDIEN	ENTRETIEN QUOTIDIEN PURQUOTIDIEN	ENTRETIEN QUOTIDIEN PURQUOTIDIEN	ENTRETIEN QUOTIDIEN PURQUOTIDIEN

FIGURE 9
 Exemple de transformation d'un chariot de nettoyage

Organisation de l'étagage le travail en hauteur

Seau rouge: lavettes pré-impregnées (dame dozier)
 Seau jaune: chiffonnets lâches

FIGURE 10
 Exemple de chariot (face et dos) organisé pour une utilisation ergonomique: réduction du poids, limitation des produits, emplacements choisis en fonction de l'utilisation afin de limiter les gestes gênés lors de tâches musculo-squelettiques.

Chariot vu de face

- Tiroir n°1: Réserve propre de bandoules et lavettes
- Tiroir n°2: Réserve de droguerie adaptée à la queue de travail
- Effets de récupération (des bandes de nettoyage sale (séparation des articles lors du lavage en bac poubelle))
- Sac poubelle de SO.
- Utilitaires de dépôt/séjour pour surface haute

Chariot vu de dos

Un guide pratique pour l'usage raisonné des produits

EXEMPLE DU BON USAGE DES PRODUITS D'ENTRETIEN		
DESCRIPTEUR DE LA TACHE	MATÉRIEL	PRODUIT
ENTRETIEN JOURNALIER DES SOLS	Dépoussiérage: microfibre électrostatique à l'état gazeux pré-impregnée (risque d'encrassement des sols) ou gazeux non-impregnée humidifiée à l'eau Lavage: Bandeau microfibre imprégnée à l'eau	
ENTRETIEN DES SURFACES HAUTES	Dépoussiérage: Lavette microfibre pré-impregnée d'eau	Lavage: Détergent neutre ou spray ou biosourcé
ENTRETIEN DES SURFACES HAUTES ET DISPOSITIFS SOUILLÉS	Lavette microfibre pré-impregnée d'eau	Détergent neutre Détergent désinfectant
ENTRETIEN DES APPAREILS SANITAIRES		Détergent acide - vinaigre blanc à 8% - gel sanitaire Détartrant Quotidien en usage par si eau supérieure à 20 °TH Rétrocide ou à fond produit dilué à 10% Entretien approfondi des appareils sanitaires
ENTRETIEN DE LIEUX MAL ODOURANT		Bicarbonate de sodium en poudre dans une coupelle à changer une fois/mois En solution à raison de 100 g ou 3 cuillères à soupe dans litre d'eau
ENTRETIEN DES VITRES ET MIROIR AU QUOTIDIEN	Lavette microfibre pré-impregnée d'eau et de vinaigre	Dilution 1 à 3 ml pour 500 ml si nécessité de lessivage usage de détergent neutre ou multi usage type liq. encrassant doit être rincé

DÉTERTS					
TIPIES	COMPOSANTS OBLIGATOIRES	COMPOSANTS FACULTATIFS	pH	ACTION	COMMENTAIRES
DÉTERTS ALCALES D ALC A USAGE RÉGULIER	eau, tensio-actif alcalin (ammoniac, soude, potasse, ...)	colorant ¹⁾ , parfum ou pigments de colorant ²⁾ , régulateur de mousse ³⁾ , inhibiteur de corrosion ⁴⁾ , séquestrant ⁵⁾	entre 8 et 13 (solution diluée)	saponifie les graisses	- ne jamais utiliser sur l'inox, l'aluminium, le marbre... - agresseur pour la peau et les vêtements
D ALC DE RINÇAGE			entre 8 et 10 (solution diluée)	est plus efficace sur les graisses qu'un détergent neutre	
D ALC AGRES ALIMENTAIRE			entre 10 et 13 (solution diluée)	s'effrite sur les surfaces très sales et grasses insolubles aux alcalins	- lessivage des murs, récurage des sols - très agresseur pour la peau et les vêtements
DÉTERTS ACIDES D ALC DE RINÇAGE	eau, tensio-actif charges acides	colorant ¹⁾ , parfum ou pigments de colorant ²⁾ , régulateur de mousse ³⁾ , inhibiteur de corrosion ⁴⁾ , séquestrant ⁵⁾	entre 11 et 13 (solution diluée)	saponifie les graisses	-3 usage des cuisines contenant si usage du carrelé à mousser
DÉTERTS ACIDES D ALC DE DÉTARTRANT			entre 8 et 10 (solution diluée)	enlève les films protecteurs, gels, émulsion de colle	- ne jamais utiliser sur l'inox, l'aluminium, le marbre... - agresseur pour la peau et les vêtements - biodégradable - non allergène - non toxique et sans conservateur
D ALC À USAGE RÉGULIER OU DÉTERTS SANITAIRES			entre 0,5 et 3 (solution diluée)	dissout le calcaire (sels, ciment) dissout la rouille dissout les dépôts de tartre sur la robinetterie, les appareils sanitaires, les murs, les sols	- ne devrait jamais être utilisé par pulvérisation - agresseur pour la peau et nécessite temps de contact nécessaire pour son action, car non composé par l'action mécanique
VINASSE MÉNAGÈRE (D ALC À USAGE RÉGULIER)	eau, acide acétique		entre 3 et 5 (solution diluée)	enlève les dépôts de tartre sur les appareils sanitaires et autres le résidu de tartre	- pas assez puissant pour enlever du tartre installé
			2,3 (vinaigre blanc)		

Des connaissances techniques

Appuyées sur l'expertise du CTTN (établissement technique industriel national dans le domaine des textiles et de l'entretien)

CLASSIFICATION DES FILTRES TRÈS HAUTES EFFICACITÉS SELON LA NORME EN 1822 DU 1 ^{er} AVRIL 2010					
GRUPE DE FILTRE	EPA*		HEPA**		
classe de filtre	E10	E11	E12	H13	H14
efficacité minimale	85 %	95 %	99,5 %	99,95 %	99,995 %
pénétration maximale	15 %	5 %	0,5 %	0,05 %	0,05 %
coefficient épuración min.	6,5	20	20	2 000	20 000
Efficacité minimale	-	-	-	99,75 %	99,975 %
pénétration maximale	-	-	-	0,25 %	0,025 %
coefficient épuración min.	-	-	-	400	4 000

Filtres HEPA



NETTOYEUR VAPEUR		
NETTOYEUR VAPEUR	FONCTION	COMMENTAIRES
APPAREIL SANS ASPIRATION	- nettoyage et désinfection de toutes surfaces résistantes à la chaleur et à l'humidité - matériel adapté pour le nettoyage des zones difficiles d'accès, fentes, coins, stries, etc... - la désinfection n'est valable que pour les conditions définies dans la norme (vitesse de passage, distance par rapport à la surface)	- depuis mars 2010 ce matériel répond à la norme NF T7210 uniquement dans le cadre de la désinfection - ne pas oublier que le nettoyage à la vapeur ne fait que déplacer la saleté. Une réinjection de cette saleté est donc fondamentale - il est préférable d'utiliser le nettoyeur vapeur avec un débit faible, moins d'eau sur la surface, moins de projection, moins de bruit
APPAREIL AVEC ASPIRATION	- système adapté au nettoyage de rénovation des sols	- le système d'aspiration nécessite une puissance importante qui affecte la création de vapeur - les systèmes permettant l'aspiration sont plus gros et moins maniables

CLASSIFICATION DES DISQUES		
STANDARD	plein techniques à grande eau	aéré techniques par pulvérisation
	rôle: décrocher la saleté	rôle: décrocher et stocker la saleté
du moins abrasif	blanc: lustrage	
	beige: lustrage	
		rouge: spray-méthode, récurage sur PVC « protégé usine » bleu: spray-décapant léger
au plus abrasif		vert: récurage
		marron: spray-décapant approfondi
	noir: décapage au mouillé	
PARTICULIER	disques diamants	s'utilisent à l'eau, nettoyage d'entretien et à fond pour un nettoyage éco-responsable de tous types de sol (sans chimie)
	disque microfibre	remplace le disque vert pour les récurages
	disques pour HV et THV	spray-méthode et lustrage, la couleur dépend des fabricants
	disque de cristallisation des marbres	laine d'acier ou disques spécifiques, la couleur dépend des fabricants
	disques de ponçage parquet et marbre	papier de verre, grille scotch-mesh, diamant
disques moquette	disques T (bâti) et bonnet	

Une méthode d'évaluation visuelle de la propreté

d) Méthode à la règle

Figure 12
Réalisation des prélèvements d'évaluation de la propreté (méthode patte de « toutou »)



- Prendre une règle sur 20 cm et déposer et 0.5 ml d'eau sur le sol le long de la règle
- Superposer 2 compresses 7,5 X 7,5 cm2
- Appliquer la pression la plus forte avec 4 doigts (index majeur annulaire et pouce)
- Tenir d'une main la règle et de l'autre main, faire 10 allers-retours avec la compresse le long de la règle
- Comparer à l'échelle de gris (Figure 13)

Figure 13
Échelle de gris: notes de 0 à 4
(0: blanc pur, 1: blanc de sécurité, 2: gris clair, 3: gris - signalisation A, 4: gris - signalisation B)



Capeyron, Carencio, 2017

Annexes

Plusieurs tableaux classés par type de produit

Utilisation du vinaigre d'alcool

Description des principaux écolabels

1. REPÈRES ET RAPPEL DE CHIMIE POUR GUIDER LE CHOIX ET LES USAGES DES UTILISATEURS.

TABLEAU DE SYNTHÈSE DES TYPES DE PRODUITS

DÉTÉRGENTS				
TYPES	DÉTÉRGENT NEUTRE (DN):	DN MULTI-USAGES	DN SURFACE ET SOL	DN VITRES
COMPOSANTS OBLIGATOIRES	eau, tensio-actif Le tensioactif peut être d'origine: - pétrochimique (>65% du marché) - biosourcée dans ce dernier cas, il peut provenir de biomasse végétale ou de culture bactérienne (il est dit alors probiotique)			eau, tensio-actif, alcool
COMPOSANTS FACULTATIFS	colorant ¹⁾ , parfum ou piégeur de substance ²⁾ , régulateur de mousse ³⁾ , inhibiteur de corrosion ⁴⁾ , séquestrant ⁵⁾			Colorant (souvent bleu)
pH	entre 6 et 8 (solution diluée)			
ACTION	émulsionne les graisses solubilise les salissures hydrophiles	sert pour tout nettoyage surtout la vaisselle et les vitres	adapté à tout type de sol et de surfaces	enlève les taches/traces sur les vitres
COMMENTAIRES	- un produit est considéré comme détergent lorsqu'il contient un tensio-actif - absence de norme - les dilutions sont établies en fonction de la quantité de salissure, du type de salissure, de la dureté de l'eau - absence de corrosion et de dégradation des matériaux	- extrait sec abondant de 15 à 25% ⁶⁾ - moussant - rinçage obligatoire recommandé à partir de 15% d'extraits secs afin d'éviter les traces	- extrait sec faible de 3 à 15% peu-moussant - aucun risque de corrosion ou de dégradation	

2. VINAIGRE D'ALCOOL

NB: Le vinaigre n'est pas actif⁷⁾ sur le SARS-CoV-2, qui est insensible au pH entre 3 et 6.

Mode d'emploi

LES SOLS	- pulvériser sur la surface humide - frotter à l'aide d'une éponge ou balai brosse selon le cas - rincer immédiatement à l'eau - réitérer l'opération, si nécessaire - vérifier la valeur du pH de la surface du sol à l'aide d'un papier indicateur - si < 7 poursuivre le rinçage jusqu'à l'obtention - utilisation en auto-laveuse, à 0,5% maximum - vidér impérativement le bac de la machine après utilisation
LE DÉTARTRAGE DE LA VAISSELLE	- incorporer le produit dilué dans l'eau à raison de 10% dans le bac de la machine à laver la vaisselle - faire un cycle à vide pendant 30 min environ - effectuer 3 rinçages à l'eau potable
LE NETTOYAGE ET DÉTARTRAGE	DES SANITAIRES - pulvériser le produit dilué dans l'eau à raison de 10% sur la surface à traiter - laisser agir 1 min - frotter si nécessaire - rincer abondamment à l'eau
	DES LAVE-BASSINS - pulvériser le vinaigre blanc pur sur les buses et les joints des portes - laisser agir 1 minute - frotter si nécessaire - rincer abondamment à l'eau

3. LABELS



Annexes

4. ORGANISATION ET ENCADREMENT DE LA FONCTION ENTRETIEN DES LOCAUX (TYPE PROFIL DE POSTE ET MISSIONS)

Diplomes et formations qualifiantes

INTITULE	DUREE	NEVEAU	DIPLOME	DEBOUCHEES	TYPES DE FORMATION
CAP AGENT DE PROPRETE ET D'HYGIENE (REMPLACE LE CAP MAINTENANCE ET HYGIENE DES LOCAUX, 1 ^{ère} SESSION 2010)	2 ans	3 ^{ème}	CAP	- Agent d'entretien et de rénovation - CAP Chef d'équipe - Bac pro hygiène propreté stérilisation	Formation initiale ou apprentissage
BAC PRO HYGIENE PROPRETE ET STERILISATION	3 ans	3 ans après la 3 ^{ème} 2 ans après un CAP	Bac	- Chef d'équipe, chef de site - BTS hygiène, Propreté et Environnement	Formation initiale ou apprentissage
BTS METIERS ET SERVICES A L'ENVIRONNEMENT	2 ans	Bac S, STI, STS ou bac pro hygiène propreté et stérilisation	BTS	Responsable de secteur, technicien qualité, chargé de développement commercial	Formation initiale ou apprentissage
DUT HYGIENE, SECURITE ENVIRONNEMENT	2 ans	Bac S ou technologie Bénéficiaire de VAE	DUT	- Technicien prévention risques professionnels, radioprotection - Inspecteur contrôle et prévention, protection environnement - Chargé de sécurité en entreprise ou collectivité - Ecole d'ingénieur - Licence pro - Sapeur-pompier	Formation initiale, continue
LICENCE PROFESSIONNELLE	3 ans	DUT ou BTS	Bac +3	- Spécialisation dans les domaines de la santé	Université
TCN2: TITRE CERTIFIÉ DE NIVEAU 2 RESPONSABLE DE SERVICE HYGIÈNE ET PROPRETÉ	1 an	BTS, BUT, DEUG	Bac +3	- Responsable de secteur, directeur d'agence, chargé de développement commercial - Master Manager du développement du multiservice associé à la propreté	Contrat professionnalisation ou apprentissage
TCN1 MDR, MANAGER DU DEVELOPPEMENT DU MULTISERVICE ASSOCIE A LA PROPRETE / MASTER	1 an	Bac +4 scientifique, technique ou commercial ou titulaires du TCN2 responsable de service hygiène et propreté	Master	Il élargit le champ des connaissances des normes environnementales, concernant les industries, l'habitat, l'air et les normes de sécurité et forme au développement de factures commerciales liées au multiservice et à la gestion des appels d'offres. Il vise à intégrer les futurs décideurs et dirigeants des entreprises de propreté. Directeur d'agence, cadre multiservices, responsable commercial	
DIPLOME DE COMMERCE ET DE GESTION	2 ans	Licence		- Cursus en 2 années master 1 et master 2	
CQP PROPRIETE: agent machiniste classique - Agent d'entretien et de rénovation et propreté - Travailleur de vitres avec moyens spécifiques - chef d'équipe propreté - Agent de maintenance multitechniques immobilières - chef d'équipe propreté et maintenance multitechniques immobilières			Certificat de Qualification Professionnelle		Défines par la branche professionnelle du secteur de la propreté et des services associés, inscrits au RNCP Répertoire National des Certifications Professionnelles, permettant de valider officiellement des compétences avec un niveau d'exigence élevé.

PREREQUIS DE L'AGENT D'ENTRETIEN		
CONNAISSANCES REQUISES:		
Description	Degré	INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES:
BIO-NETTOYAGE ET HYGIENE DES LOCAUX	Connaissances approfondies	
ENCADREMENT DE PERSONNEL	Connaissances détaillées	
HYGIENE - SECURITE - ENVIRONNEMENT		Relations professionnelles les plus fréquentes: Services techniques et logistiques, Équipes de soins, Services économiques, Hygiène hospitalière
MANAGEMENT		Proximités de métier: Passerelles courtes: Agent de prévention et de sécurité incendie
NORMES ET TECHNIQUES D'HYGIENE ET DE SECURITE		Passerelles longues: Responsable de magasin Responsable de traitement des déchets Conseiller en économie sociale et familiale
ORGANISATION DU TRAVAIL		Études préparant au métier (et diplômés): Bac hygiène et environnement Bac professionnel Correspondances statutaires éventuelles: Agent de maîtrise, Cadre de santé
PREVENTION DES INFECTIONS NOSOCOMIALES		
STRATEGIE ET ORGANISATION / CONDUITE DU CHANGEMENT		
TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION (INTC)	Connaissances générales	

Prérequis pour une fiche de poste

Conclusion

L'utilisation raisonnée des désinfectants contribue à préserver l'efficacité des antibiotiques, la biodiversité et la santé.

Il faut adapter les procédures d'entretien des locaux en situation épidémique.