

Utilisation raisonnée des produits d'entretien

Du Bionettoyage à l'Econettoyage



Journée de prévention des infections en ES et EMS

CPIAS BFC

Dole, 21 septembre 2023

Dr Philippe Carencio
Médecin hygiéniste
CHU Nice, CPIAS PACA

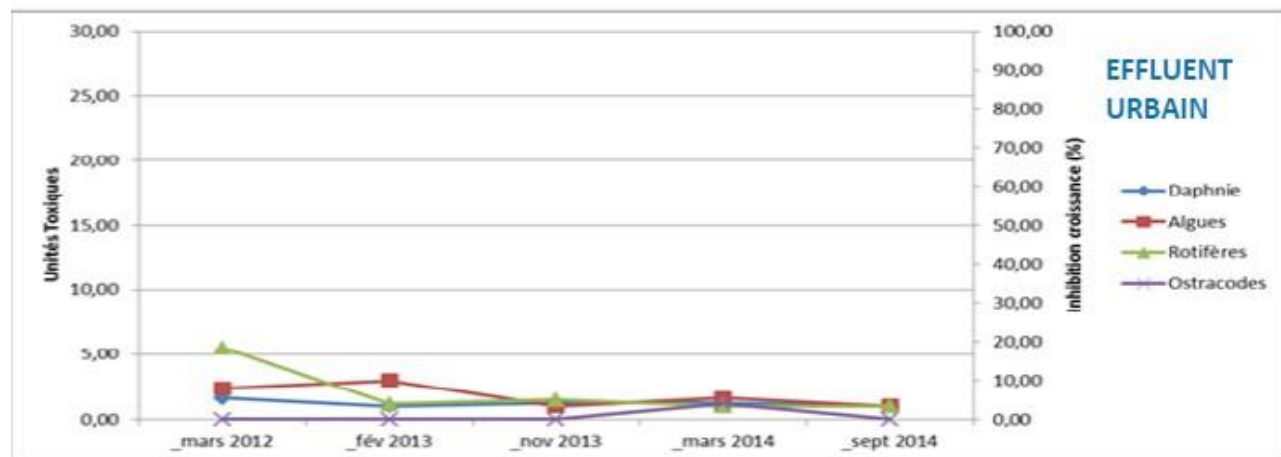
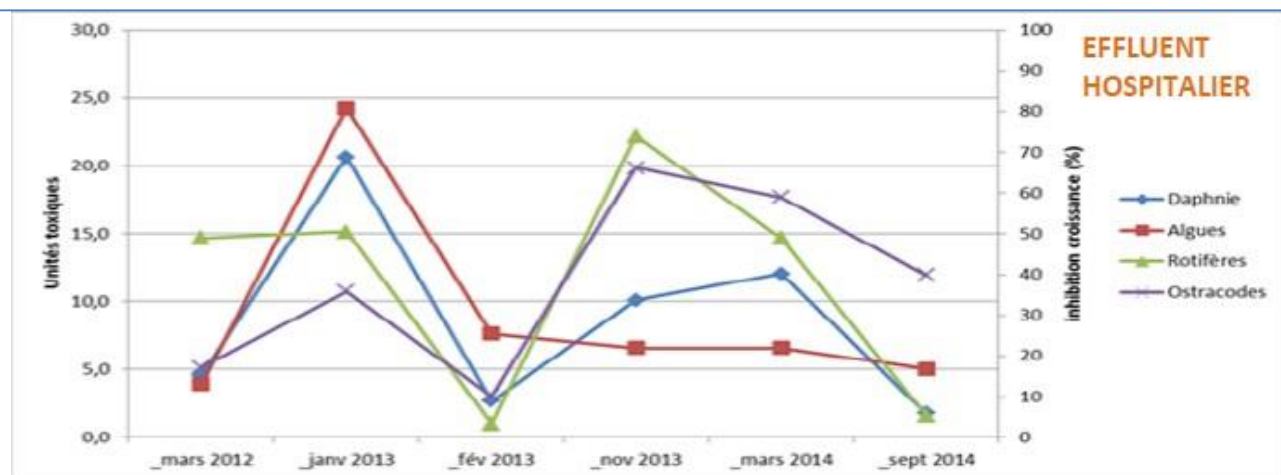
Etat des lieux des usages - produits

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%

L'effluent hospitalier présente certaines spécificités



Comparaison de l'écotoxicité des effluents hospitaliers et urbains avant traitement
 (Daphnies, Algues et Rotifères: unités toxiques = $(1/CE_{20}) \times 100$; ostracodes : inhibition de la croissance des organismes)

Les résultats acquis grâce à ce suivi ont démontré que l'effluent hospitalier issu du CHAL présente certaines spécificités comparées à l'effluent urbain issu du bassin de collecte : des concentrations en résidus de médicaments plus élevées, une écotoxicité plus marquée (bien que très variable au cours de l'année) et la présence de bactéries potentiellement « plus » antibiorésistantes.

**Vous avez dit
« biodégradable » ?**

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

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

- (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

Accumulation environnementale

Composés synthétiques Bioaccumulables dans les eaux usées des STEP

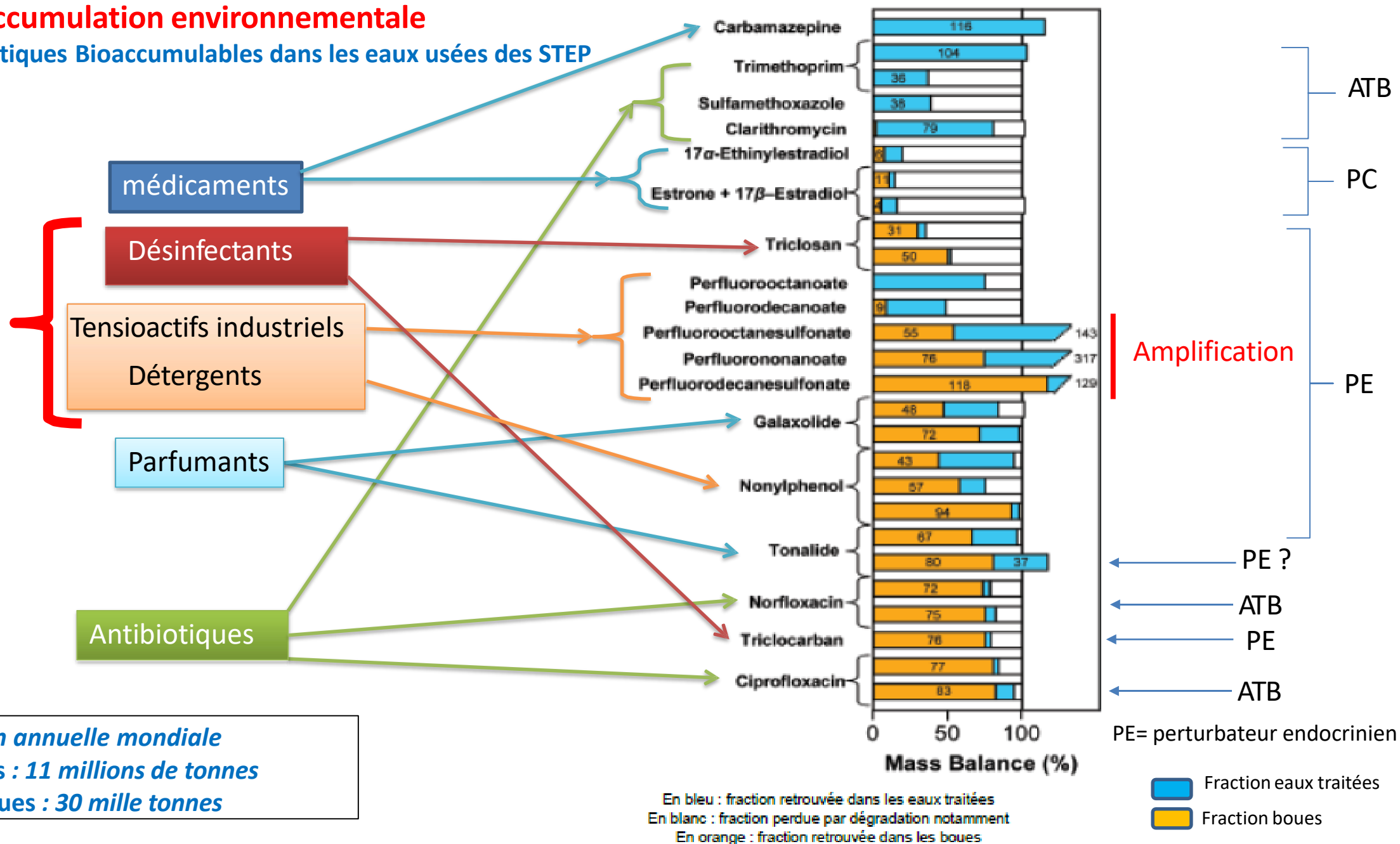
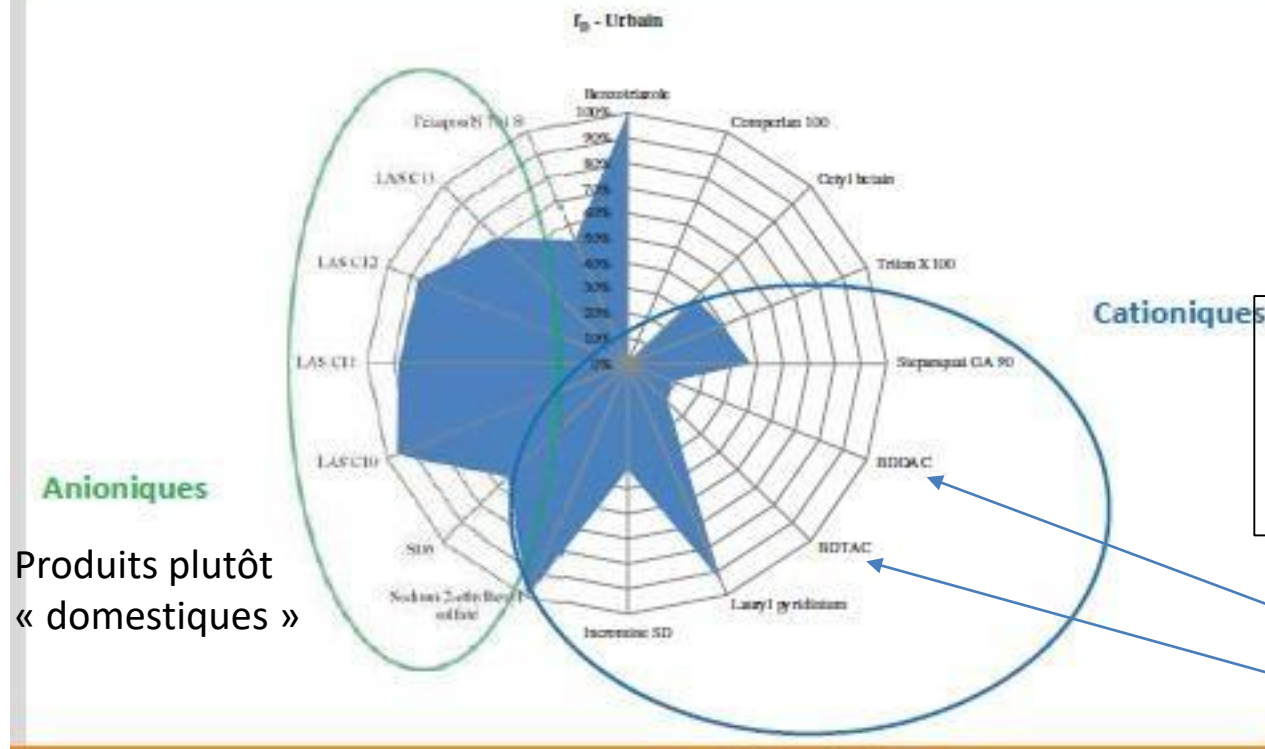


Figure 3 - 1. Compilation des bilans massiques pour des composés organiques des eaux usées publiés dans des revues à comité de lecture (d'après Heidler et Halden, 2008).

Les DD hospitaliers se concentrent dans les boues des stations d'épuration

Partition dissous/particulaire



Dans les boues des stations d'épuration:
Accumulation des produits de nettoyage utilisés à
l'hôpital (majoritairement cationiques) et pas dans
la fraction liquide rejetée.

- **Anionique** : Sodium 2-ethylhexyl sulfate; Sodium dodecyl sulfate (SDS); LAS C₁₀₋₁₃; Texapon N 701 S
- **Cationique** : Didecylmethyl ammonium chloride (BDDAC); Diethylmethylbenzyl ammonium chloride (BDTAC); Stepanquat GA 90; Incromine SD; Lauryl pyridinium chloride
- **Zwitterionique** : Cetyl Bétaïne
- **Non-ionique** : Comperlan 100; Triton X-100
- **Agent dispersif** : Benzotriazole

Les dD les plus utilisés à l'hôpital



Comparaison

effluents
hospitaliers

vs

effluents urbains



Consommation d'eau plus élevée

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

Faible capacité d'épuration

10 000 x 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

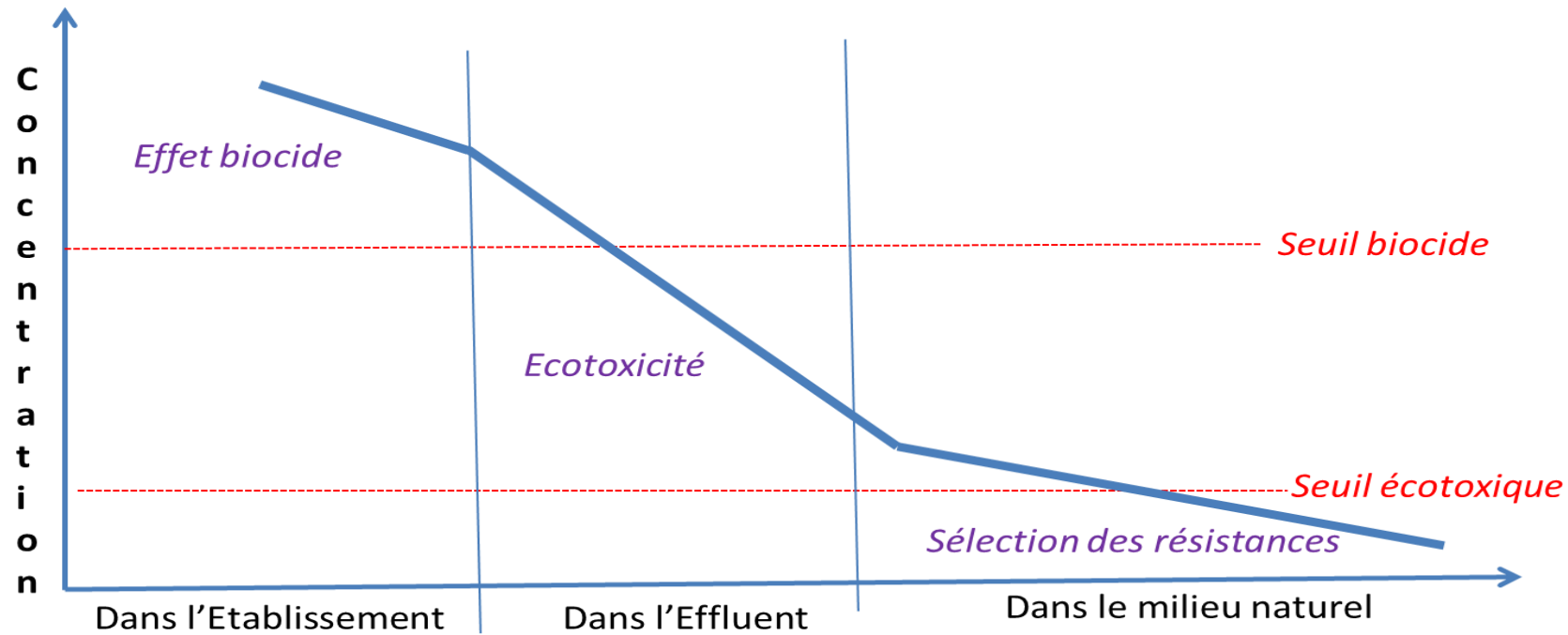
Bien étudiée pour les ammoniums quaternaires



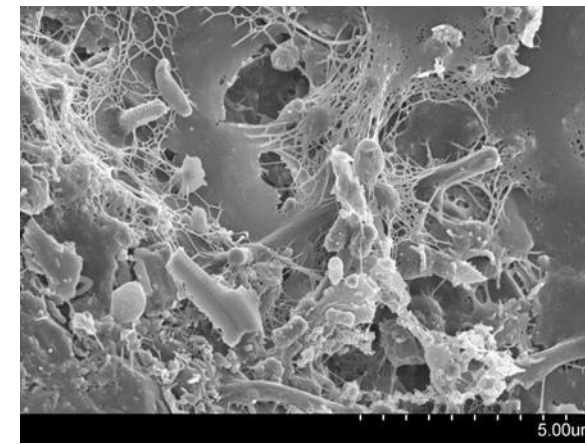
Perturbateur endocrinien

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

SCHEMA DES EFFETS DES BIOCIDES SELON LEUR CONCENTRATION DANS LE RESEAU

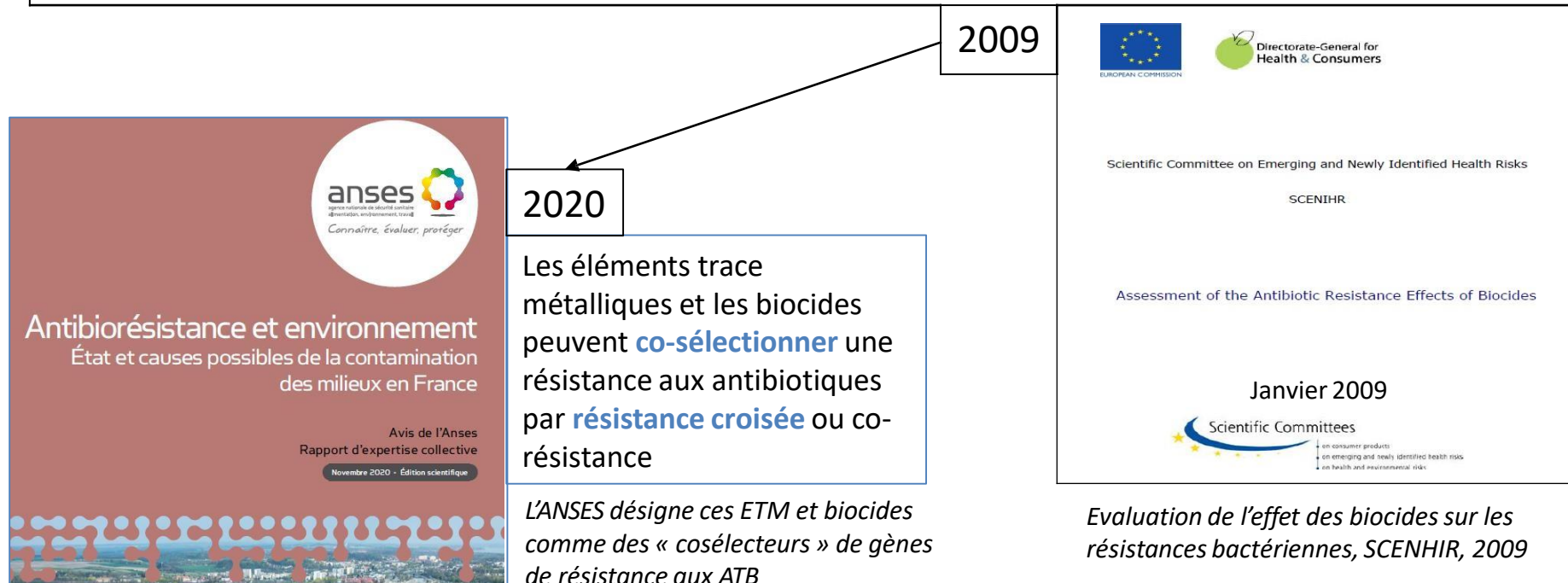


Rôle des biofilms dans et du quorum sensing
dans les échanges de matériel génétique mobile



Lien désinfectants - antibiorésistance

Il existe des **preuves convaincantes que des mécanismes communs** qui confèrent la résistance à la fois aux biocides et aux antibiotiques sont présents chez les bactéries et que **ces bactéries peuvent acquérir des résistances** grâce à l'intégration d'éléments génétiques mobiles. Ces éléments portent des gènes indépendants qui confèrent des résistances spécifiques **aux biocides et aux antibiotiques**



Diffusion des résistances bactériennes dans l'environnement via les effluents

Hôpitaux

11 Sites sur **6 pays** européens

Diversité :

-lits : 34 à 1076

-vol.

effluents:8.5 à

814 m3/jour

-Conso ATB :18 à 282 g/lit/an

Effluents : Caractéristiques générales assez proches d'un effluent domestique.

Domest :1EqH=135g

DCO/j Hôpital : 0.6 fois

moins à 6.8 fois plus.

Azote et Phosphore

total : idem

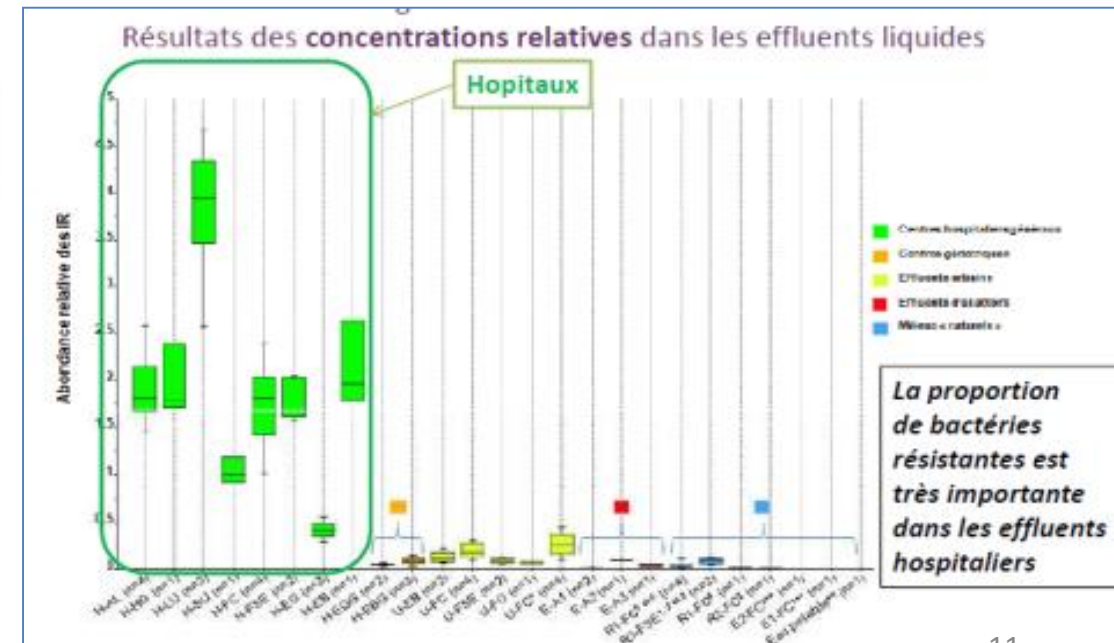
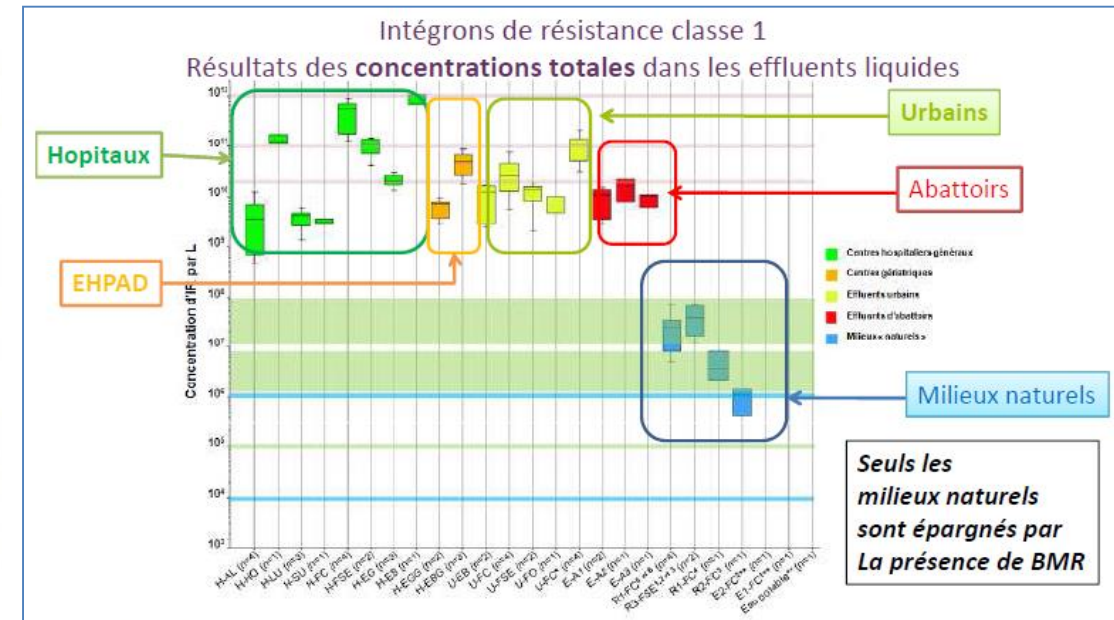
Inclus dans l'étude

- **3 abattoirs** et leur STEP
- **1 ferme** expérimentale
- **2 STEP** municipales
- **3 rivières** et **2 étangs**

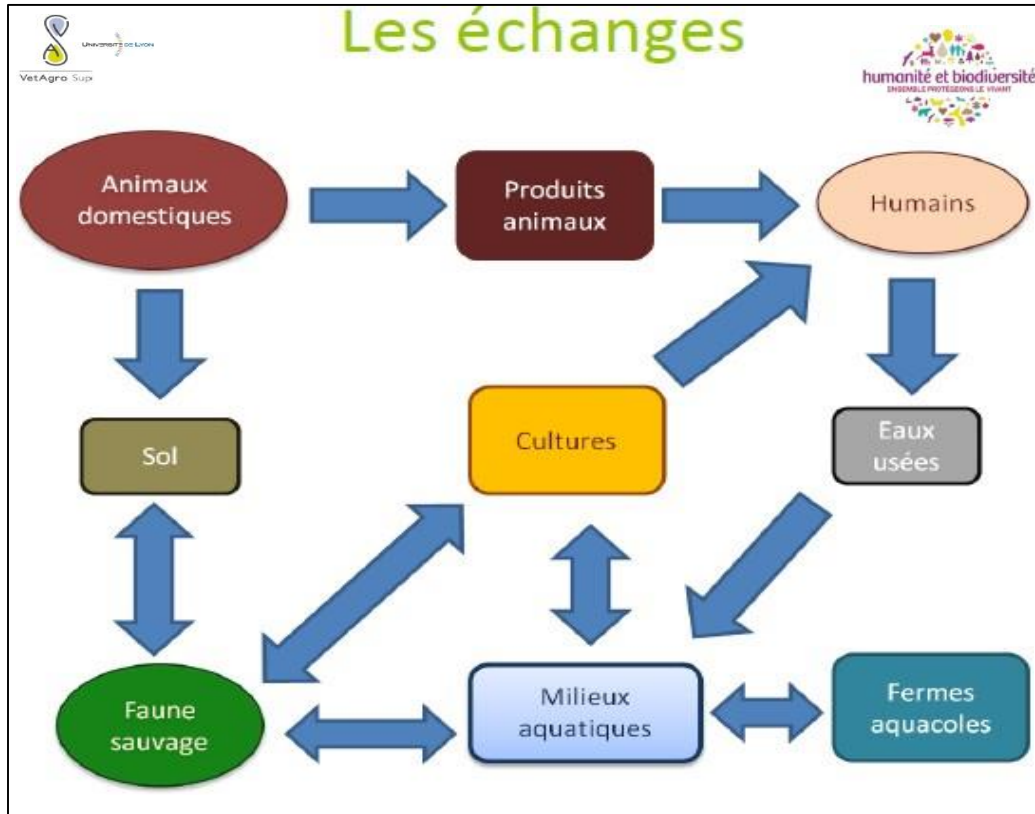


Figure 10 : Localisation des sites de prélèvements et des différents types de prélèvements

associés : : effluents hospitaliers, : effluents d'abattoirs, : les milieux naturels, : les effluents urbains, : les STEP, : pilotes de traitement des effluents hospitaliers, : le lisier et le fumier. <http://maps.google>.



Voies de dissémination des résistances bactériennes dans l'environnement



Réservoir animal : la faune sauvage



Prélèvements de poussins goélants archipel du Frioul

Loin de tout contact humain

Dissemination of MDR into the artic :
Beringia expedition 2005

8/97 (8.2%) birds with resistant GNB

Sjolund M et al. EID 2008



Marion Vittecoq &
François Renaud



Risques d'exposition professionnelle aux désinfectants



Asthme professionnel

Dermatite de contact

Conjonctivite, rhinite

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

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

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



Eczémas de contact allergiques





allergologie pneumologie professionnelle

84 TR 26

N°26

**Asthme professionnel
dû aux désinfectants employés
en milieu hospitalier**

INRS

Perturbateurs endocriniens

Agent exogène capable d'entraîner des effets délétères sur un organisme vivant ou sa descendance, en interférant avec une hormone naturelle, par mimétisme, blocage ou interférence (médicaments exclus).

Dans le domaine de la santé :

- Dans certains détergents et désinfectants (alkyl- et nonyl-phénols, certains ammoniums quaternaires)
- Dans certains DM : phtalates (adjuvants plastifiants), bisphénols



Obésité infantile et usage de produits désinfectants

exemple de perturbation endocrinienne indirecte par modulation du microbiote

Ménage avec produits désinfectants



Modification de la flore intestinale



Bébé en surpoids



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, <i>n</i> (%) [†] <i>n</i> = 404 (53.4)	<i>p</i> value [‡]	No. of infants with higher exposure to eco-friendly products, <i>n</i> (%) [†] <i>n</i> = 361 (47.7)	<i>p</i> value [‡]
Overweight or obesity at 3 yr (<i>n</i> = 675)				
No (<i>n</i> = 609)	311 (51.5)	0.1	301 (49.4)	0.0001
Yes (<i>n</i> = 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

L'alcool des PHA (Produits hydro-alcooliques) n'est pas à risque

- « Quelque soit la voie d'exposition, cutanée ou inhalée, les concentrations observées se situent dans l'intervalle de variation des valeurs d'éthanolémie endogène (0 à 35,2 mg/L) mesurée par Al-Awadhi *et al.* (2004). »
- « Sur la base des données disponibles, l'analyse effectuée par l'Afssaps **n'a pas pu identifier un risque** sanitaire supplémentaire cancérigène ou reprotoxique ou neurotoxique, par voie cutanée ou inhalée, suite à l'exposition à l'éthanol contenu dans les produits hydro-alcooliques, dans les conditions normales d'utilisation chez l'homme »



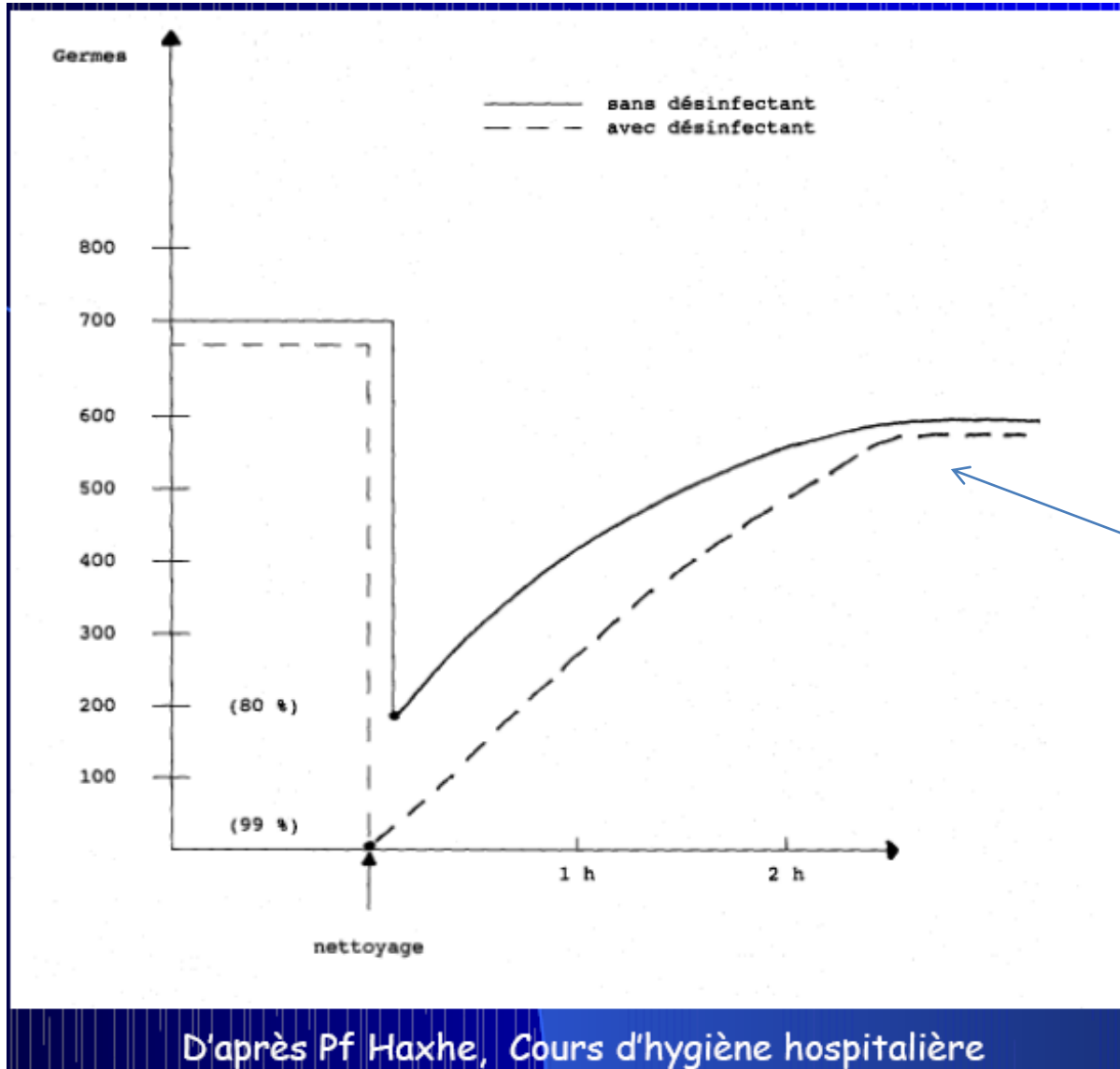
Rapport

de l'Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé
relatif à l'innocuité des produits hydro-alcooliques (PHA) à base d'éthanol
utilisés pour la désinfection des mains à peau saine
par le grand public dans le cadre de l'épidémie de la grippe A (H1N1)

Motifs du changement



Les désinfectants n'ont pas d'utilité durable dans la désinfection des sols



Courbes de recolonisation bactérienne d'une surface après entretien :

— sans désinfectant

---- avec désinfectant

Niveau de colonisation identique après 2h30

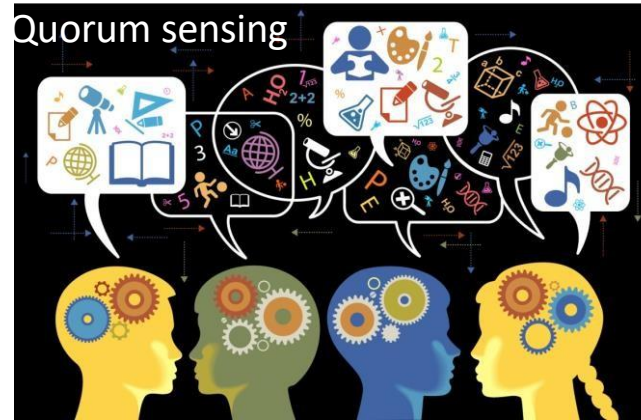
Toutes les études réalisées sur le terrain montrent que la désinfection n'a pas d'effet durable sur le contrôle de la population totale de microorganismes

les bactéries vivent toujours en populations plurielles et communicantes : les biofilms

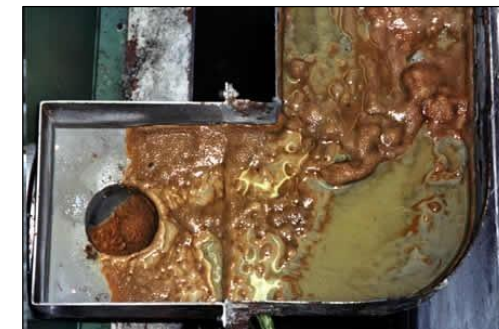
(en langue hygiène = la crasse)



Biofilm en milieu sec



Biofilm en milieu aqueux



Phénotypes (formes de vie) bactériens

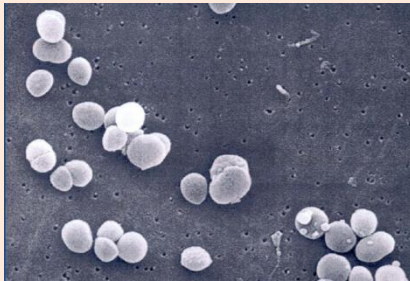
Métaboliquement active

Forme végétative

EN LABORATOIRE

Phénotype planctonique

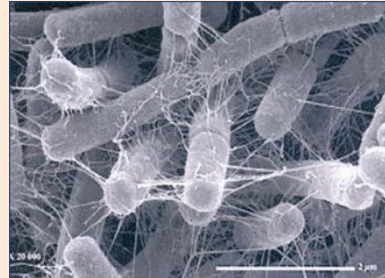
Espèce unique
Croissance rapide
Sensibilité biocides



DANS LA NATURE

Phénotype biofilm

Espèces multiples
Matrice imperméable
Lieu d'échanges



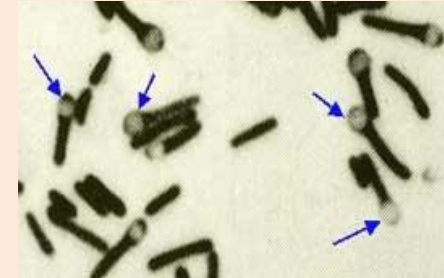
Métaboliquement inactive

Forme sporulée

PERSISTANCE

Phénotype spore

Forme inerte
Résistance physico-
chimique

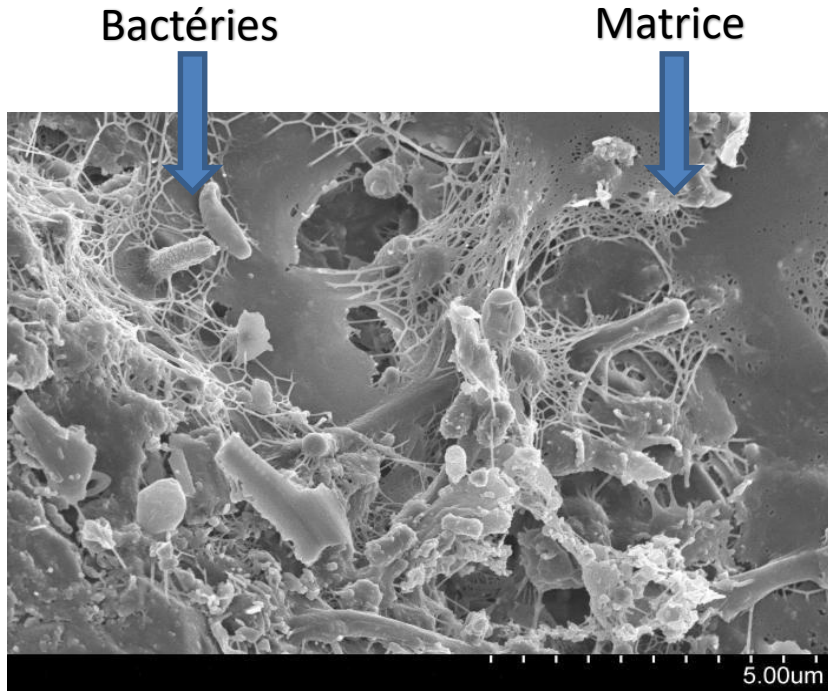


Ces formes sont celles d'un animal au zoo

Dans la vraie vie

Les spores doivent germer pour reprendre de l'activité

Composition de la matrice du biofilm



Multiples espèces bactériennes en relations complexes (coopération, antagonismes) partageant des ressources et des matériels génétiques

- Substance produite par les bactéries ou par l'hôte si tissu vivant,
- Constituée de **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, apportée par l'entretien)
- Excrétas bactériens, déchets métaboliques, bactéries mortes,
- **produits de nettoyage (matières grasses)**, poussière agrégée, terre, déchets alimentaires ...constituant un chimiofilm* associé

Rôles de protection du biofilm

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 BHRe préférées

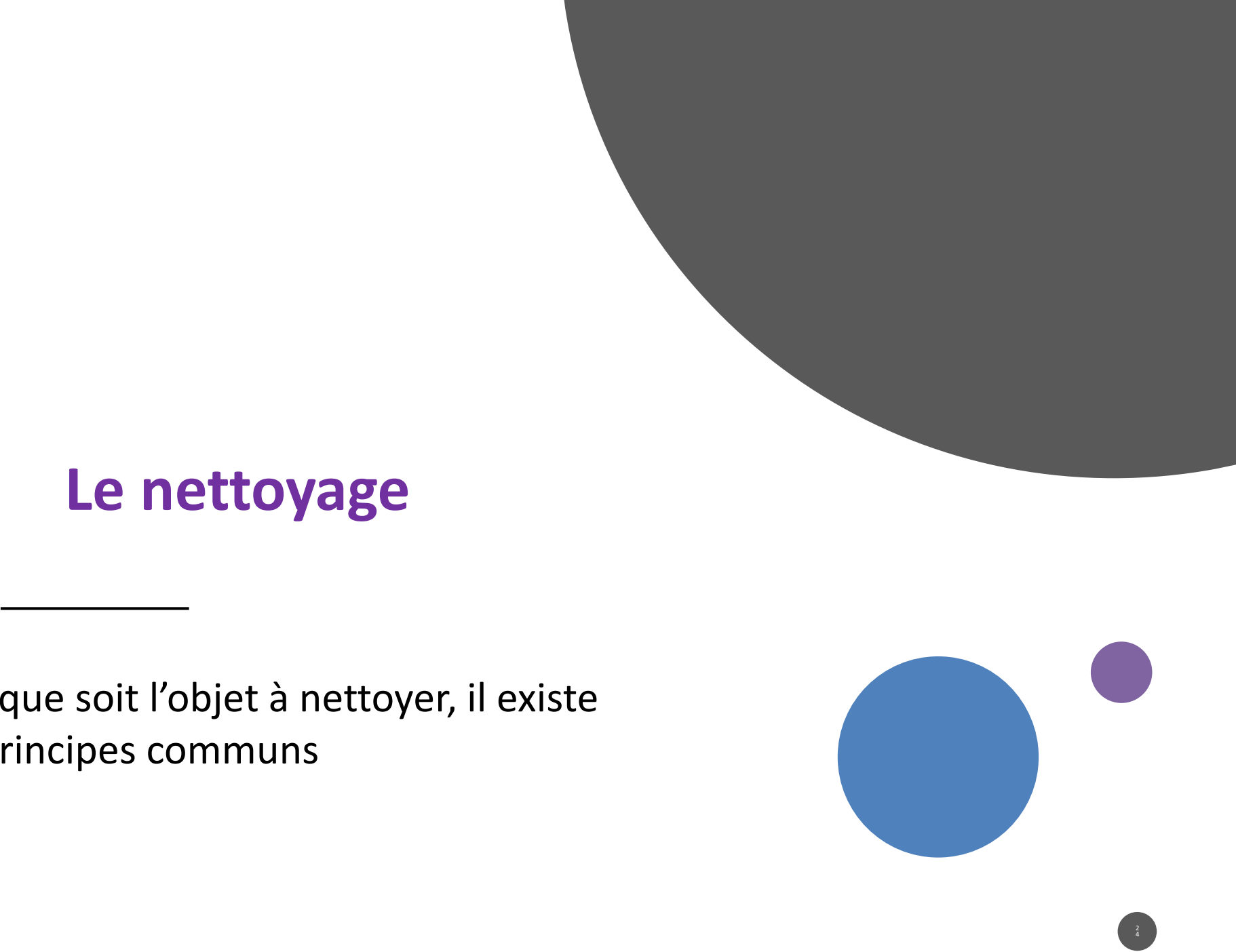
Le biofilm explique ces variations dans les études de durée de survie des bactéries sur les surfaces



Le biofilm est imperméable

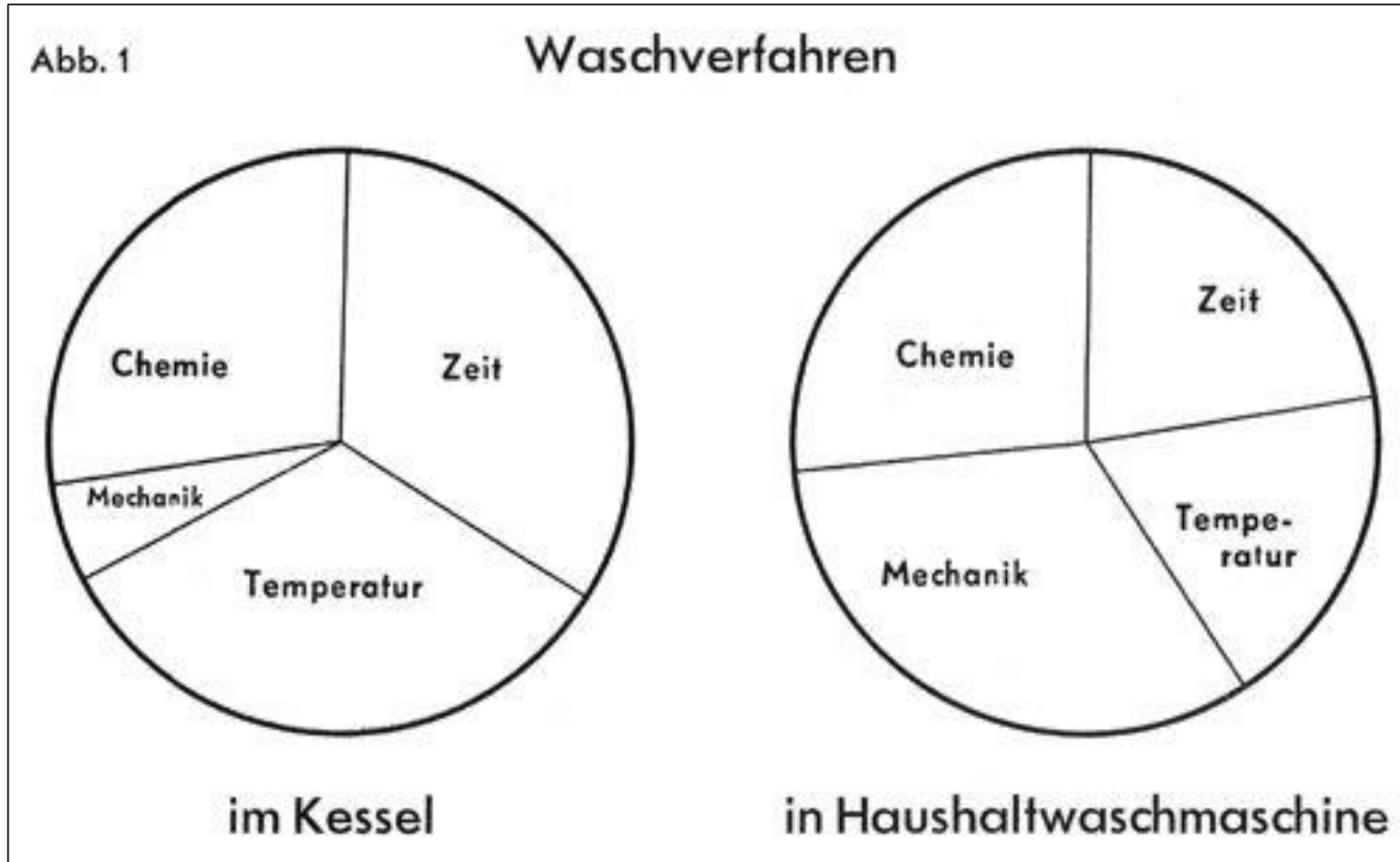
- aux antibiotiques
- aux antiseptiques
- aux désinfectants

Le nettoyage



Quel que soit l'objet à nettoyer, il existe des principes communs

Le Cercle de Sinner



Nettoyage = 4 composantes

- Action mécanique
- Action chimique
- Action thermique
- Durée

Herbert Sinner (1900-1988) a décrit les quatre composantes d'une action de nettoyage (action mécanique, action chimique, action thermique, durée) sous la forme d'un cercle où chacune des composantes occupe une part variable.

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

Ainsi, la réduction de la chimie doit être compensée par une augmentation de la part de l'action mécanique, ou celle du temps, ou celle de la chaleur, ou d'une combinaison de ces trois autres paramètres

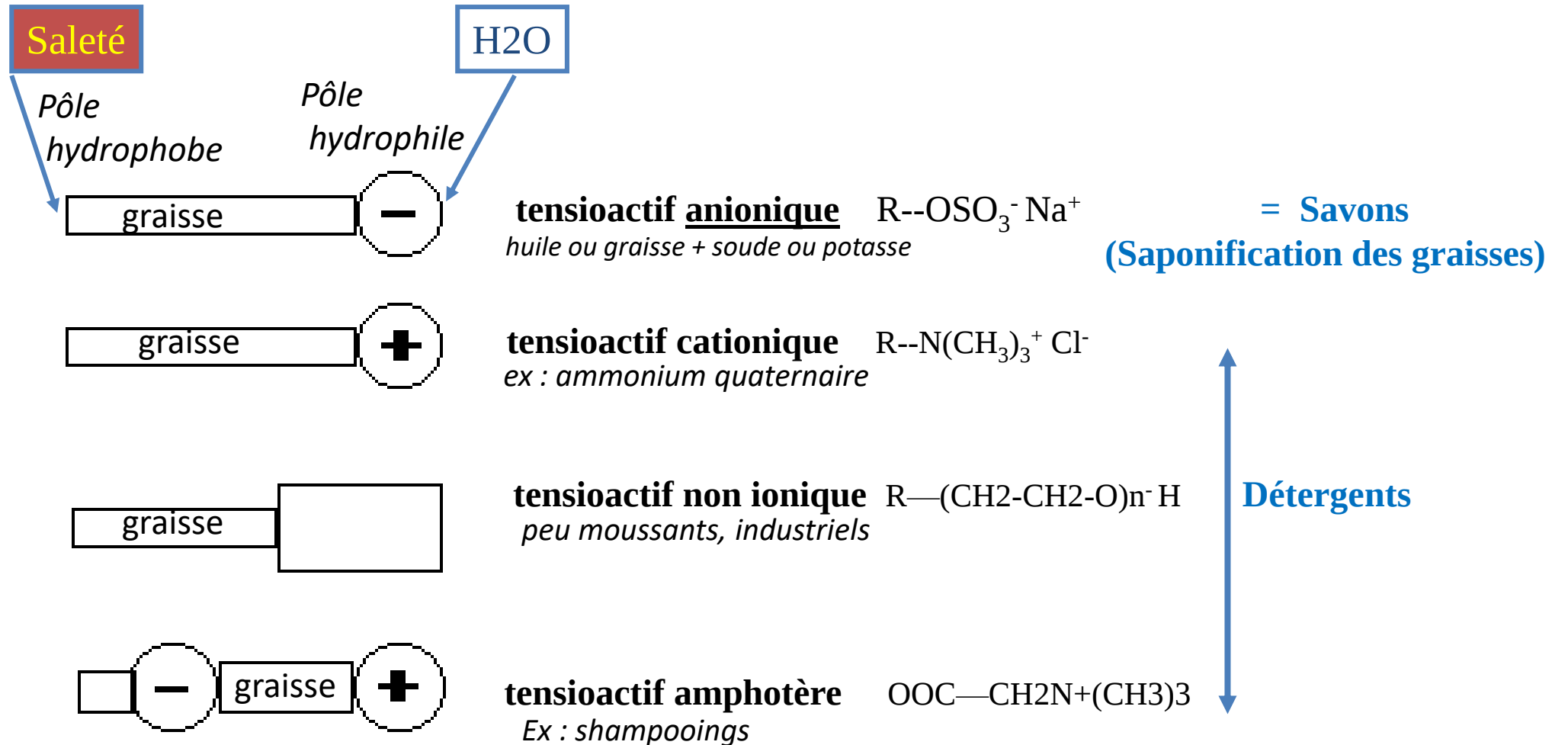
Présentation originale dans l'ouvrage d'Herbert Sinner de 1959

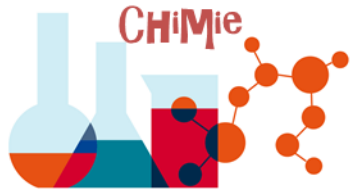
Sinner H. Über das Waschen mit Haushaltswaschmaschinen. Haus Heim-Verlag. 1959



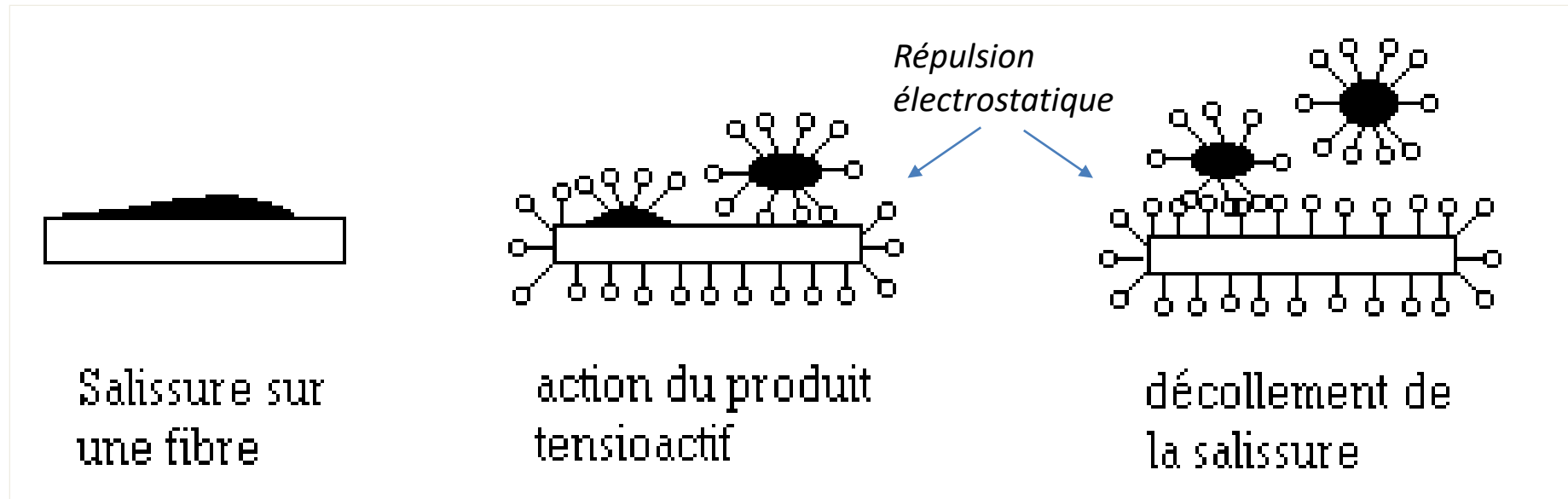
Détergents, savons = tensioactifs

ils diminuent la tension superficielle





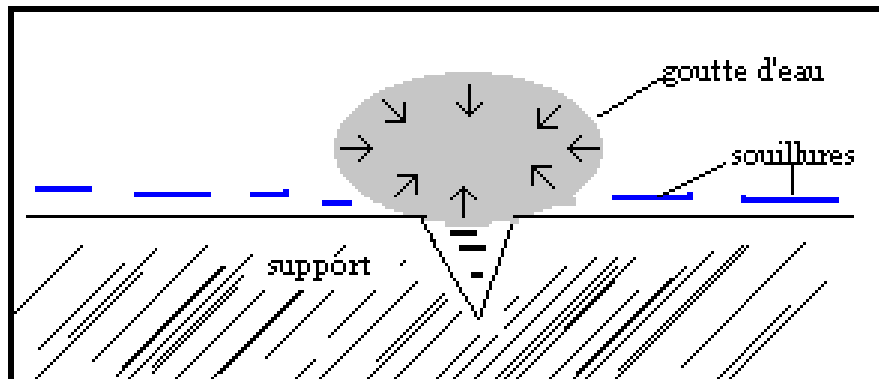
Action d'un détergent



1.Mouillant

2.Emulsifiant

3.Dispersant
(anti-redéposition)





Origine et efficacité des détergents

1. Détergents « classiques »

- >95% du marché, 3 fabricants mondiaux (Procter&Gamble, Unilever, Ecolab)
- Le plus souvent issus de la pétrochimie
- Sous-produits de fabrication des carburants
- Leur efficacité se mesure par la concentration à partir de laquelle se forment les micelles, appelée « concentration micellaire critique »
- Les détergents issus du pétrole (> 90% en tonnage sur le marché) sont difficilement biodégradés : longue chaîne grasse

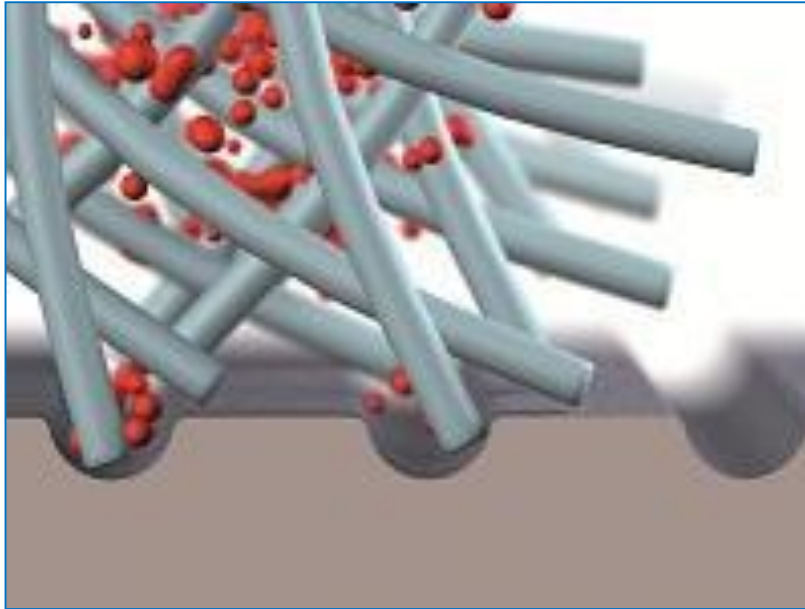
2. Détergents Biosourcés

- D'origine végétale (souvent français, production dans les Vosges ou dans les Landes)
- D'origine bactérienne (=probiotiques). Un producteur français



Effet abrasif et capillaire de la microfibre

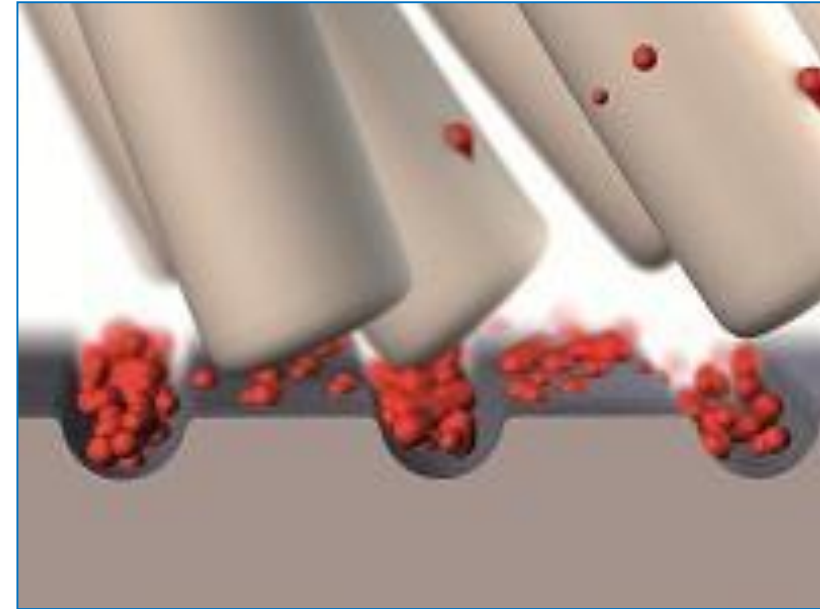
Microfibre



Microfibre = 1 gramme de fibre mesure au moins 10 km de long

- La fibre nettoie les plus petites irrégularités de la surface

Coton



Coton

- Moins performant sur les petites échelles
- Plus lourd et moins résistant

Représentation des diamètres relatifs

Bactérie ●

Microfibre

Comparaison de microfibres avec un cheveu humain

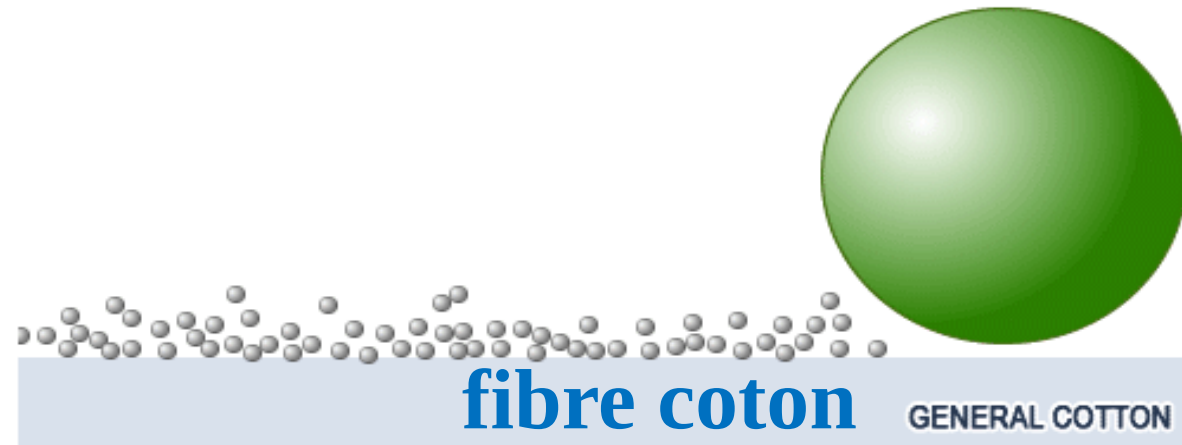


Cheveu

Fibre Coton



Efficacité du nettoyage microfibre effets comparés coton-microfibre (schéma)



**La microfibre agit par trois effets :
abrasif, capillaire et électrostatique.**

L'eau ne nettoie pas, elle permet à la microfibre de glisser et assure l'enlèvement de la souillure par la lavette, qui se charge et sature progressivement (d'où la limitation de surface couverte).

Sans eau, la microfibre adhère trop fortement au sol, mais un excès d'eau entraîne un effet aquaplaning qui nuit à l'effet abrasif

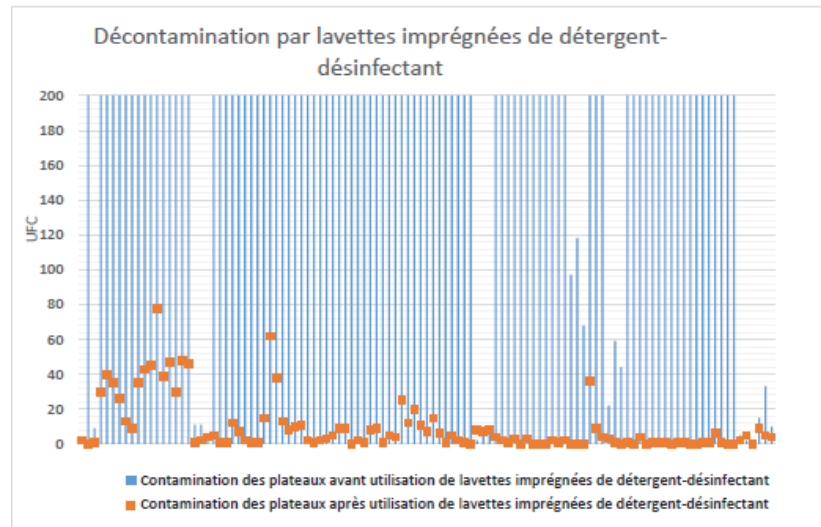
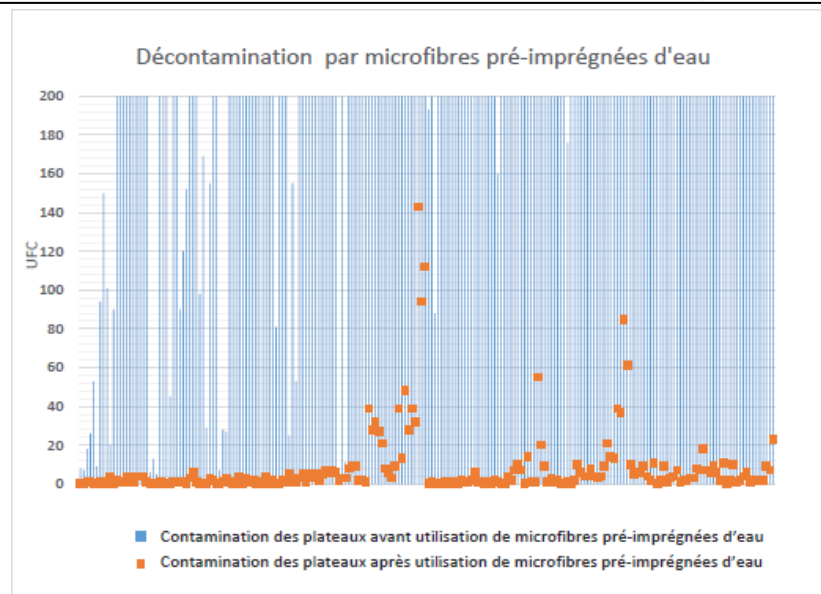
Dans sa composition, la proportion de microfibres déterminée par le fabricant est le résultat d'un compromis entre l'efficacité abrasive + capillaire et la capacité de glisse.

La composition monomatière, en règle polyester, permet le recyclage de la microfibre.



Efficacité du nettoyage microfibre

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*)

Essai en laboratoire

Sur une surface stérile

Application d'une quantité connue de Staphylocoques

Contrôle de la quantité résiduelle

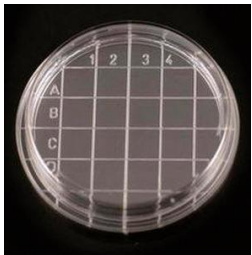
Nettoyage en 2 lots : lavette DD ou microfibre humide

Mesure de la quantité de Staphylocoques résiduelle

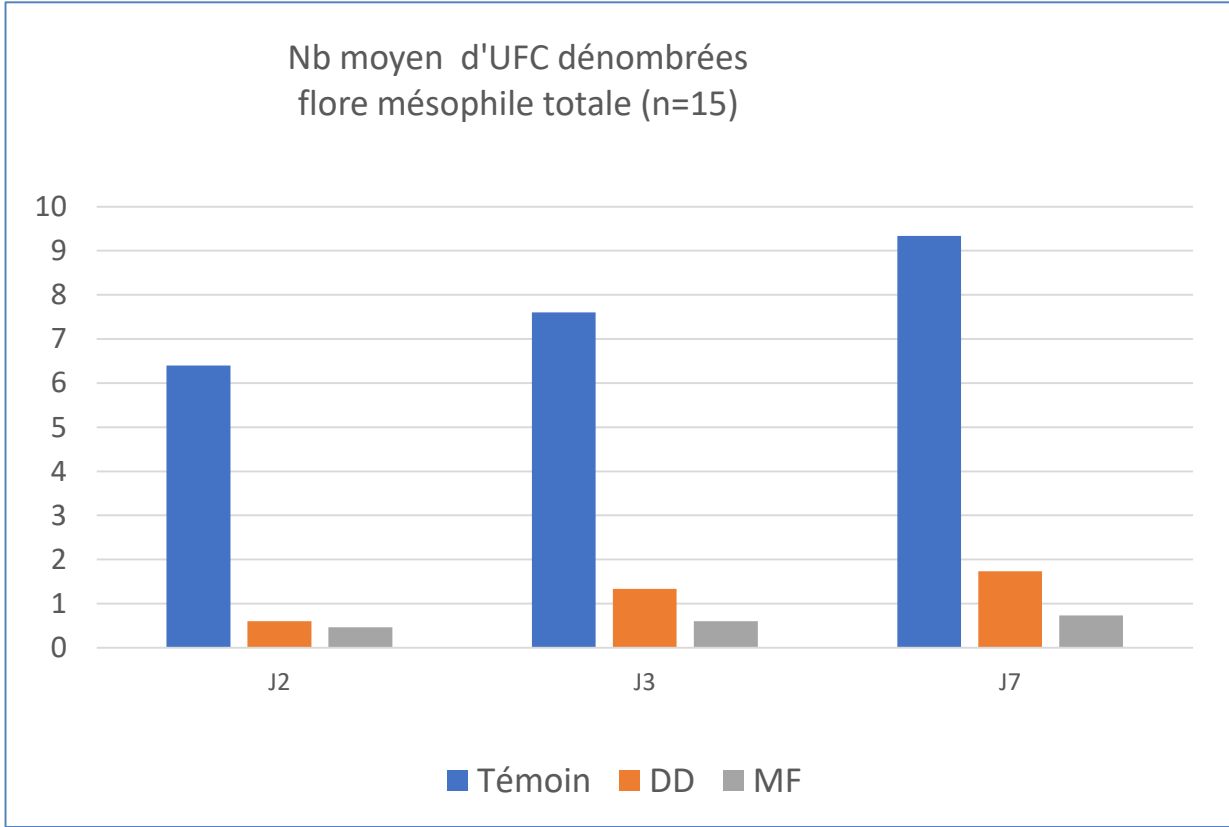


Efficacité du nettoyage microfibre

Désinfecter ne signifie pas utiliser un désinfectant



- 3 plans de travail « sensibles » nettoyés > 2h avant par lavette dD
- Lavette non microfibre imprégnée de dD versus microfibre humide (eau filtrée)
- Prélèvements avant et 15 minutes après nettoyage
- Dénombrement flore totale mésophile en UFC/16cm² à J2, J3, J7

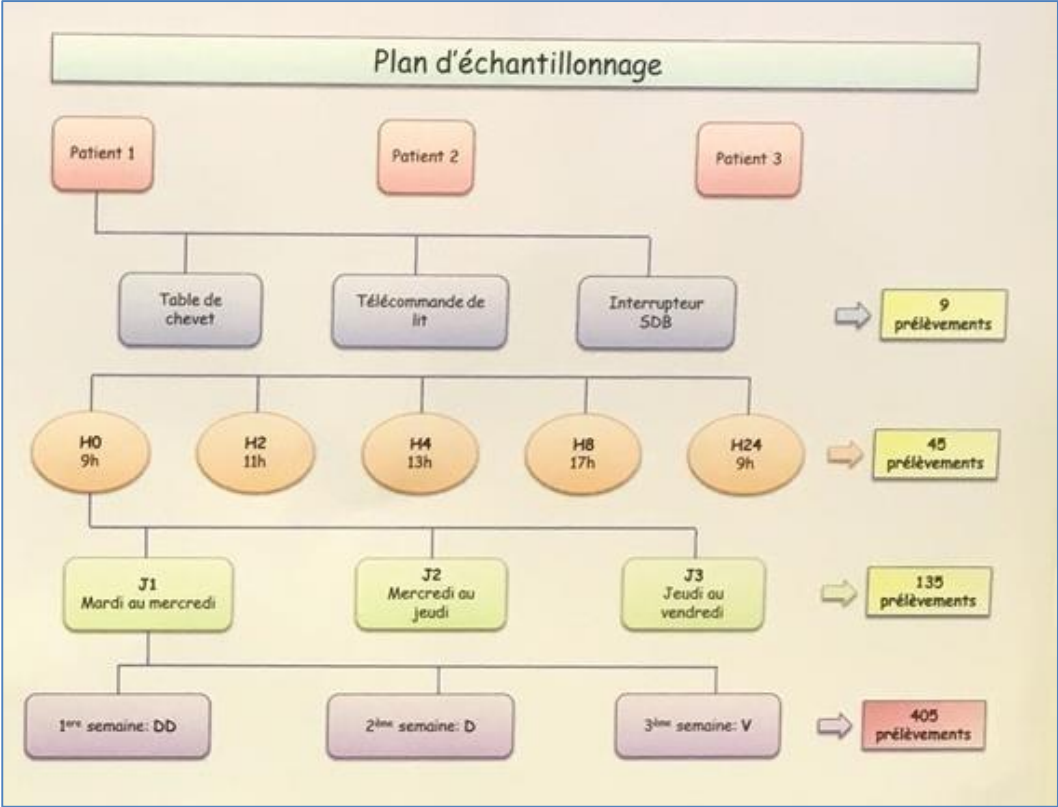


Surfaces exigeant une propreté micro biologique pour usage immédiat

Résultat : Pas de différence significative sur la réduction de la flore totale mésophile entre le nettoyage avec une lavette imprégnée de Surfanios* et une microfibre humide (p<0,05)

Comparaison Détergent /Détergent+désinfectant/Vapeur sur les surfaces hautes

Service SSR, applications géloses, durée 3 semaines



Résultats

Niveau de contamination des surfaces à H0 et H24 pour les 3 méthodes en UFC (med.[Q25-Q75])			
	Détergent Désinfectant	Détergent neutre	Vapeur
H0	0 [0-1]	1 [0-3]	0 [0-0]
H24	55 [6-150]	40 [11-78]	37 [11-68]

Conclusion

L’efficacité de l’entretien des surfaces hautes avec un détergent neutre semble comparable à celle d’un entretien avec un détergent désinfectant et son utilisation au quotidien pourrait être une alternative intéressante (moins de biofilm, moins onéreux, plus respectueux de l’environnement). Par ailleurs, il est à noter que l’utilisation de la vapeur permet une très bonne désinfection des surfaces et cela sur l’ensemble de la journée

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

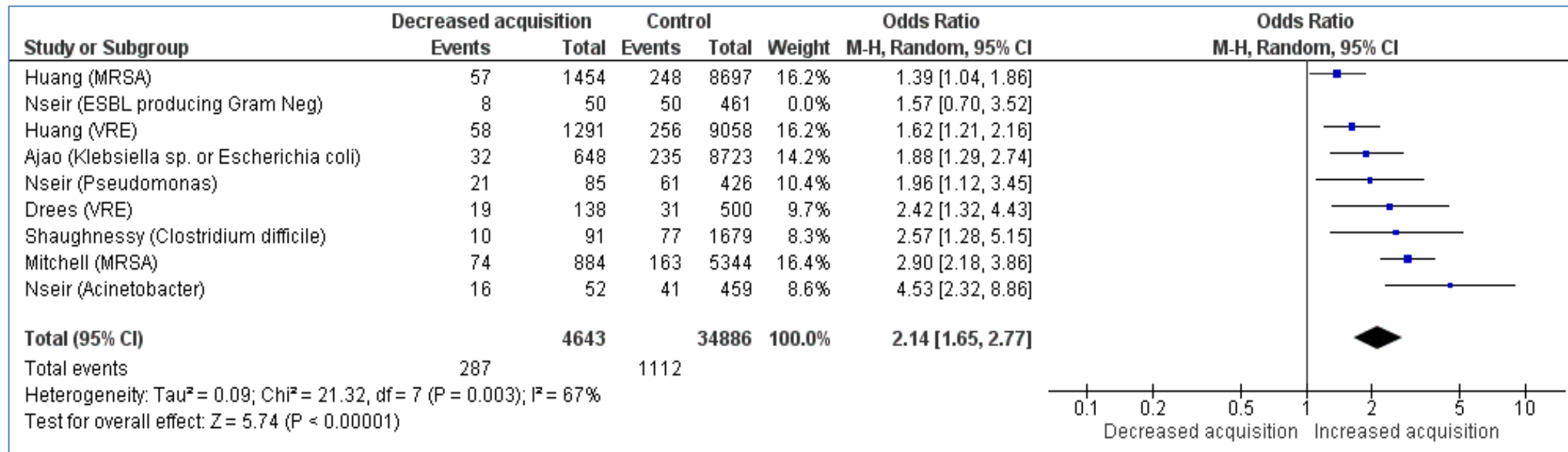
- revue systématique de 236 articles scientifiques
- Aucune de ces études ne montre une diminution des taux d'infection associés à une désinfection **en routine** des surfaces (principalement des sols) en comparaison avec un nettoyage au détergent seul.

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

- « 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 »

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

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 ?)

→ **intérêt de la désinfection des surfaces hautes au départ du patient en établissement de santé** (rotations rapides)

En situation de risque épidémique

Lorsque l'environnement joue un rôle

En présence d'un agent infectieux déterminé

On associe un moyen de désinfection approprié :

- Contre un virus : un virucide
- Contre un champignon : un antifongique
- Contre un parasite : un insecticide
- Contre une spore : un sporicide

Au site approprié :

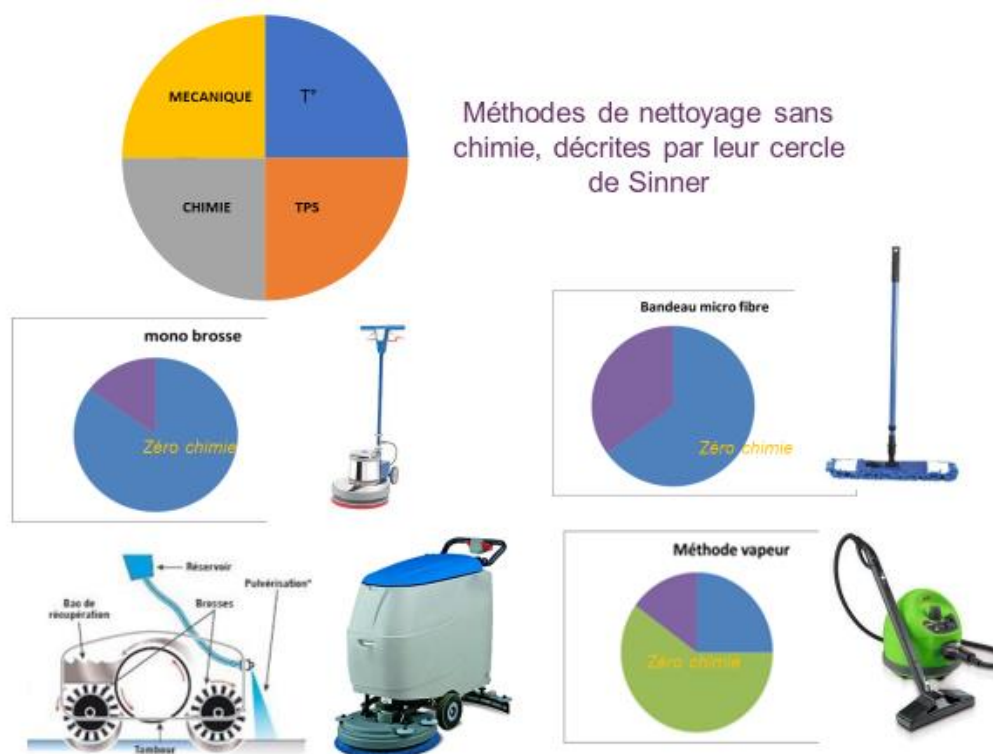
- Site hydrique : siphons, becs, sanitaires
- Milieux secs : surfaces fréquemment touchées
- Milieux abrités : linge, tissus, ameublement

A 3D rendering of a red puzzle piece standing out among a sea of white puzzle pieces. The red piece is in the center, slightly raised, and has a glossy finish. The white pieces are arranged in a grid-like pattern around it, with some pieces missing, creating a sense of a puzzle being solved or a missing link. The lighting is soft, creating subtle shadows and highlights on the edges of the pieces.

Place des différentes méthodes Zéro chimie

Les alternatives aux produits, pour le nettoyage

- Microfibres sans produit
- Nettoyeur vapeur
- Monobrosses à disques abrasifs
- Autolaveuses à plateau
- Autolaveuses à brosses rotatives





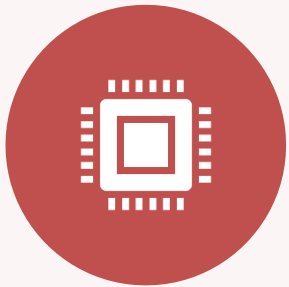
Nettoyage à la microfibre sans chimie

- 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
 - Avantage d'être légère (économie de blanchissage) et économe en eau
 - L'efficacité ne dépend pas de l'épaisseur mais de la fraction au contact du sol
 - L'épaisseur permet d'humidifier plus de surface
- Choix du matériel
 - Privilégier l'ergonomie
 - Mais un certain poids est nécessaire pour assurer la pression nécessaire



Illustrations reproduites sans lien d'intérêt

Attention au bon entretien des textiles de nettoyage



Filière dédiée (laveuse, séchoir, circuit)



Fonctionnement en dotation sans filet



Entretien régulier des machines et surfaces en contact



Sécher parfaitement les bandeaux ++++



Autolaveuses à plateau (récupération de l'eau sale indispensable)

- **Aucun produit nécessaire**
- **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

(pas de liquide, récupération des salissures sur le disque)

- 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
(diagnostic Amiante)*





Autolaveuse à rouleau (avec récupération de l'eau sale)

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

- **Aucun produit nécessaire**
- Entretien simple
- Très ergonomique
- Parfois associée à un aspirateur
- Intérêt majeur pour lessols techniques et pastillés (SdB)



Illustrations reproduites sans lien d'intérêt

Action thermique + action mécanique (bandeau) : Nettoyage vapeur

Pas encore professionnalisés : Les balais vapeur

Modèle courant : les centrales vapeur mobiles



Illustrations reproduites sans lien d'intérêt

Nettoyage vapeur

- Grande efficacité dans la détergence, en particulier pour les endroits difficiles ou les matériels (roulants par exemple)
- Nécessite une récupération des souillures par un textile ou une aspiration
- Les bandeaux ou bonnettes microfibres associent action mécanique et absorption des souillures

Désinfection des surfaces par la vapeur

NF T72- 281:2019. Désinfection de surface par voie aérienne

- Efficacité au prix d'un temps d'application **peu réaliste pour les sols mais efficace sur les surfaces** (efficacité en 2 mn sur 4 m² égale à l'application du dD Surfanios*)
- Pas de dispersion aérienne de bactérie observée dans l'étude de O. Meunier

Les produits naturels complémentaires

- Vinaigre blanc (alimentaire 6° ou ménager 8°, éviter plus)
 - Usage quotidien
 - Détartrage des sanitaires
 - Vitres (très dilué : quelques gouttes dans le pulvérisateur)
 - Jamais en mélange de produits
- Bicarbonate de soude
 - Dissous dans l'eau pour le nettoyage
 - Poudre anti-odeurs



Faible coût, faible exposition

Bilan de l'action régionale PACA 2009-2017 « utilisation raisonnée des produits »

267 établissements participants



Réduction importante des chutes sur sol mouillé

Rapport complet sur le site de l'ARS PACA

https://www.google.fr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwi6Nn_INbZAhVIF8AKHe4FDQwQFggoMAA&url=https%3A%2F%2Fwww.paca.ars.sante.fr%2Fsystem%2Ffiles%2F2017-06%2Fpratiques-achats-responsables-ES-ESMS-BD.pdf&usg=AOvVaw3fwnj7A55-uGln-qWJNyBB

Action mécanique et chimique associées

Autolaveuse produisant son eau activée par **électrolyse partielle**
Production de H_2O_2 (peroxyde d'hydrogène, eau oxygénée)

→ création de radicaux $OH^\bullet$ très réactifs à durée d'action courte



Illustrations reproduites sans lien d'intérêt

Électrolyse d'une solution d'eau salée

- 2 produits de la réaction : solution rouge (javel+HCl) et solution bleue (soude)
- Mais les concentrations obtenues sont faibles
- Extraits des fiches de données de sécurité :

Solution Rouge

Description du mélange

Solution aqueuse désinfectante

Composant(s)

Les constituants du mélange sont à des concentrations inférieures aux seuils réglementaires qui impliqueraient le classement du mélange comme dangereux.

Dénomination substance	N° CAS	N° CE	% (masse)	Classification selon directive 67/548/CEE	Classification selon règlement (CE) n°1272/2008 (CLP)
Acide hypochloreux	7790-92-3	232-232-5	C < 1%	C ; R34 R31,	Skin Corr 1B ; H314 EUH031
Acide chlorhydrique	7647-01-0	231-595-7	C < 0,5%	C ; R34 Xi ; R37;	Skin Corr 1B ; H314 STOT SE 3 ; H335
Di-chlore	7782-50-5	231-959-5	C < 0,01%	T ; R23 Xi ; R36/37/38 ; N ; R50	Acute Tox. 3 ; H331 Eye Irrit. 2 H319 STOT SE 3 ; H335 Skin Irrit. 2 H315 Aquatic Acute 1 ; H400

Aucune étude toxicologique n'a été réalisée sur le mélange qui n'est pas classé dangereux compte tenu des faibles concentrations des différents composants.

Solution Bleue

Description du mélange

Préparation liquide détergente

Composant(s)

Les constituants du mélange sont à des concentrations inférieures aux seuils réglementaires qui impliqueraient le classement du mélange comme dangereux.

Dénomination substance	N° CAS	N° CE	% (masse)	Classification selon directive 67/548/CEE	Classification selon règlement (CE) n°1272/2008 (CLP)
Hydroxyde de sodium	1310-73-2	215-185-5	C < 0,1%	C ; R35	Skin Corr 1A ; H314 Corr. to Met. ; H290

pH

10,5 +/- 0,5 (à 20°C)



Production d'hypochlorite de sodium faiblement concentrée

Production d'hypochlorite de sodium faiblement concentrée

- NaOCl = hypochlorite de sodium = eau de javel
- Attention : L'eau de javel réagit avec les acides (détartrants) en libérant du chlore gazeux
- L'eau de javel n'est pas nettoyante



Illustrations reproduites sans lien d'intérêt

Communiqué de presse
14 septembre 2023

Opérations de nettoyage et de désinfection : l'INRS met en garde contre les procédés utilisant l'eau ozonée

Eau ozonée

RESUME DU COMMUNIQUÉ DE PRESSE



Illustrations reproduites sans avis ni lien d'intérêt

Certains fabricants font actuellement la promotion d'équipements et de dispositifs utilisant l'eau ozonée pour les opérations de nettoyage des locaux de travail voire de désinfection. L'Institut national de recherche et de sécurité (INRS) met en garde les entreprises contre l'utilisation de ces produits qui peuvent avoir des effets sur la santé des travailleurs exposés.

1. Les effets possibles d'expositions répétées à de faibles concentrations d'ozone et éventuellement à d'autres substances formées lors du procédé de génération de l'eau ozonée soulèvent des interrogations pour la santé des travailleurs.
2. A ce jour, **les résultats publiés par les fabricants qui commercialisent ces équipements ou dispositifs à base d'eau ozonée ne sont pas conformes aux exigences de la norme NF EN 14885** et ne permettent donc pas de démontrer leurs revendications d'efficacité en désinfection de surface, de textile ou de vaisselle.

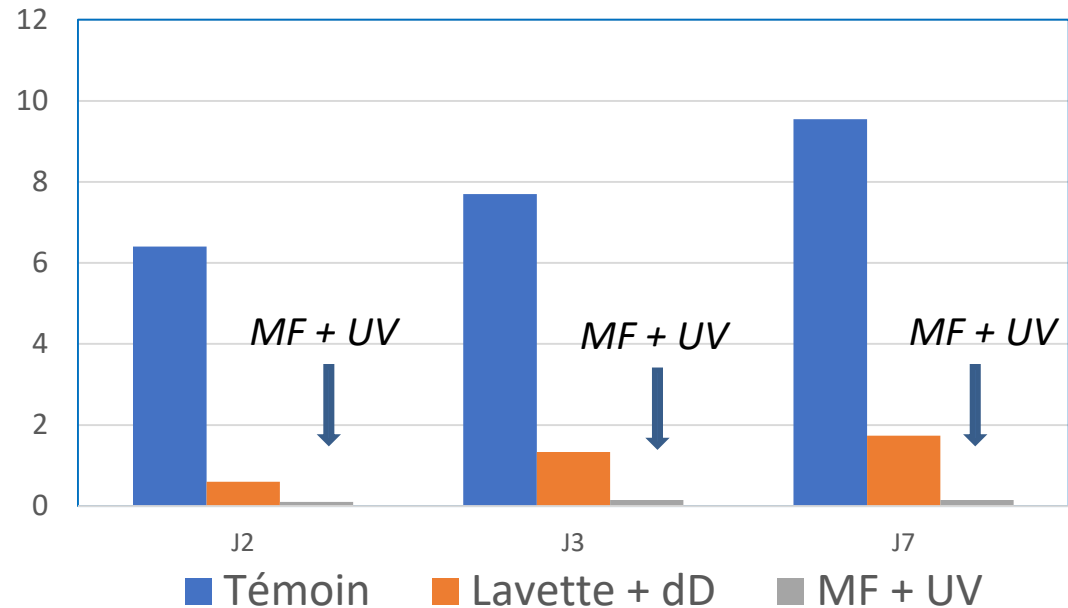
Désinfection par les UVC

- Avantages
 - Très efficace à courte distance ($< 1,5$ m) et dans une bande de fréquence UVC et/ou une association de plusieurs fréquences
 - Par diffusion dans la pièce entière
 - Ou modèle portable pratique pour passer sur les surfaces hautes
 - Efficacité sur les spores
- Inconvénients
 - ce qui est à l'ombre du rayonnement n'est pas traité
 - Il ne faut pas s'y exposer directement



Microfibre + UV au contact

Nb moyen d'UFC dénombrées
flore mésophile totale (n=15)



Sur des surfaces exigeant une propreté microbiologique pour usage immédiat,
les moyennes des résultats « Lavette + dD » et « MF + UVC » sont significativement différentes ($p < 0,05$)

Désinfection de surface par voie aérienne

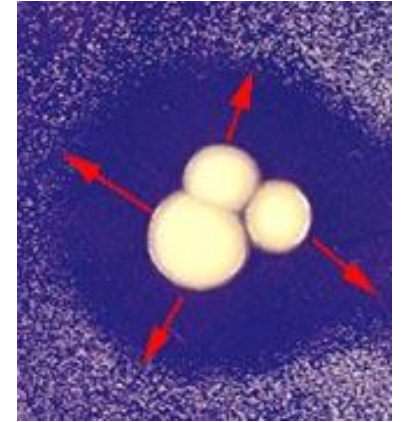
- Dispersât dans une pièce fermée du mieux possible
- Plusieurs produits possibles (H₂O₂ stabilisée, ammonium quaternaire, alcool, biguanide, ...)
- Efficace sur les surfaces atteintes
- Normalisation révisée récemment pour l'efficacité du couple produit/appareil (NF EN 17 272 : 2020 remplaçant la T 72-281 : 2014)
- Nécessite un confinement et des protections au retrait
- S'assurer de la compatibilité sur les matériaux exposés



Illustrations reproduites sans lien d'intérêt

L'avenir est-il à la compétition bactérienne ?

- La compétition entre colonies bactériennes cultivées en commun est connue depuis Pasteur (phénomène appelé **Antibiose**)
- Utiliser la compétition entre les bactéries pour diriger la colonisation de l'environnement et réduire ainsi le réservoir de BMR environnemental
- Des **détergents contenant des souches de bacillus non pathogène** ont montré cette efficacité sur le terrain
- Nécessité d'une longue période de colonisation (plusieurs semaines) pour obtenir un **résultat permanent**



E. Coli contre Brucella
INRA 1966

→ Environnement microbiologique dirigée

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, Brusaferro S, Coccagna M, Arnoldo L, Berloco F, Antonioli P, et al. (2018) PLoS ONE 13(7): e0199616.
3. Comparative analysis of surface sanitization protocols on the bacterial community structures in the hospital environment. Klassert T.E. et al. Clinical Microbiology and Infection (sous presse)

Avantages des détergents probiotiques ou Microbial Based Products

Biosourcé : issu de composants biologiques végétaux (ex : huile de palme) ou bactériens

Probiotique : issu de culture bactérienne et contenant des MO actifs

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 pôle hydrophile est petit

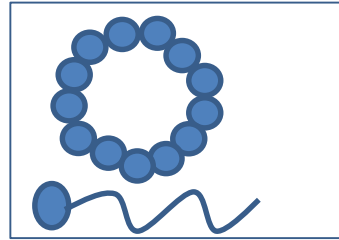
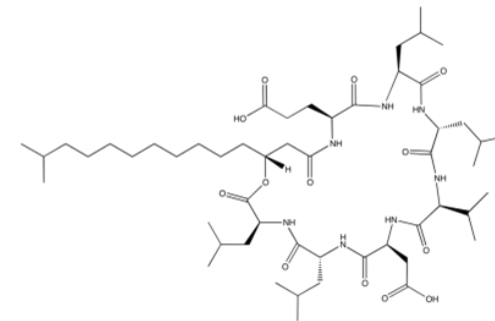


Diagram illustrating the structure of laurylglucoside, a surfactant molecule:

- Petite tête hydrophile** (Small hydrophilic head): Points to the glucose moiety.
- Longue queue hydrophobe** (Long hydrophobic tail): Points to the lauryl chain.
- Difficile à biodégrader** (Difficult to biodegrade): Points to the lauryl chain.

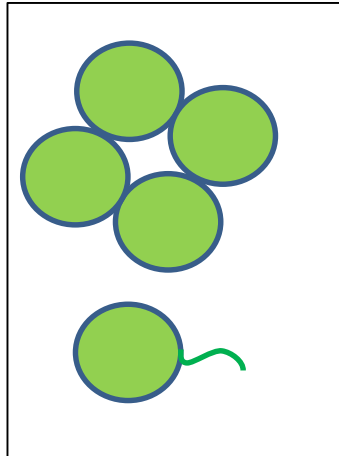
The chemical structure shows a glucose molecule (head) linked to a long lauryl chain (tail).

laurylglucoside

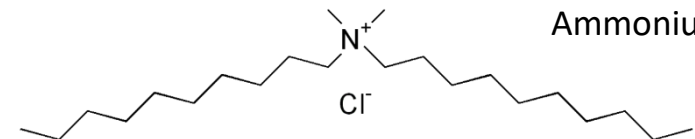


surfactine

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



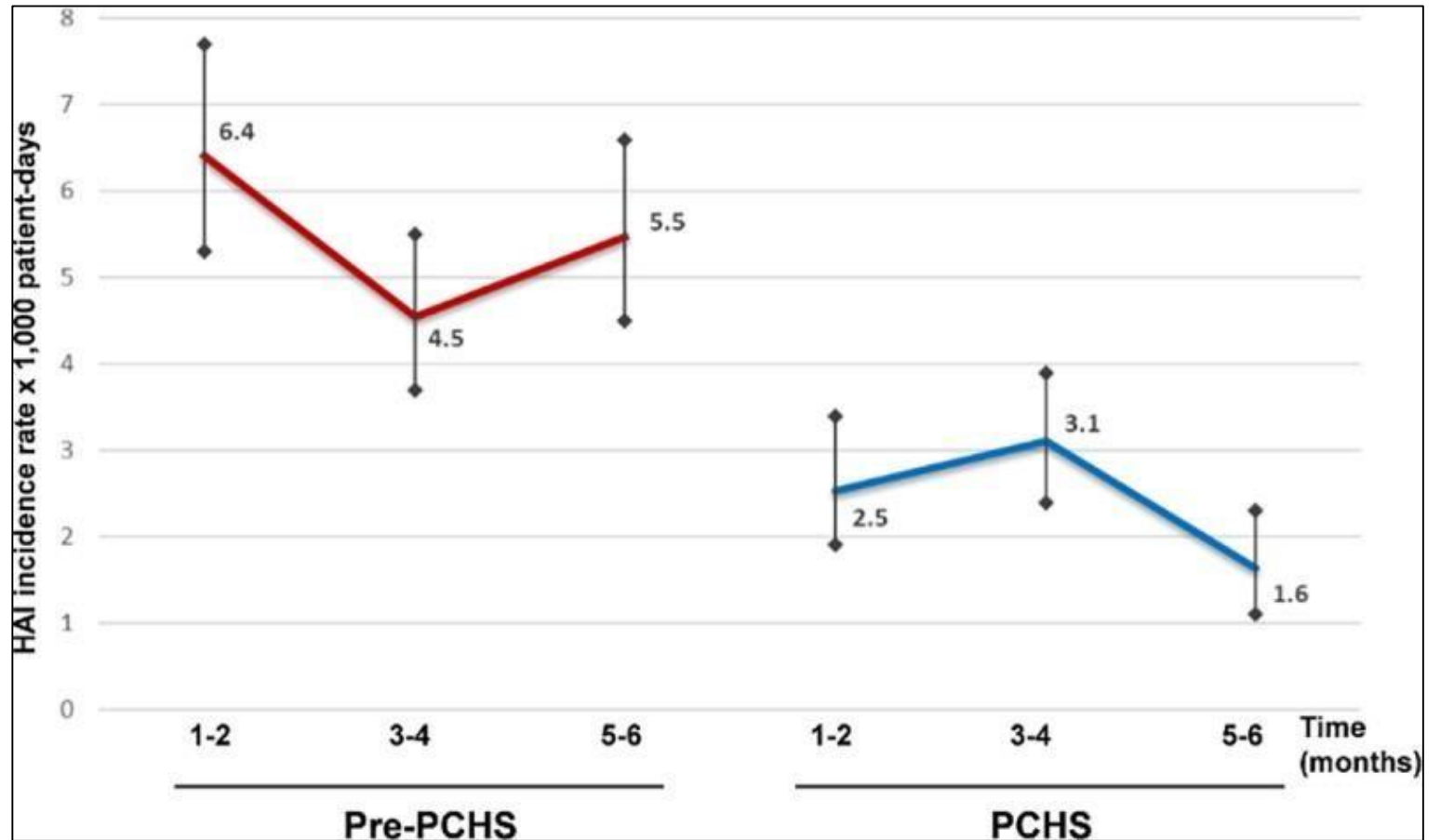
DDAC (Surfanios)
Ammonium quaternaire



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 %
($p < 0,0001$)

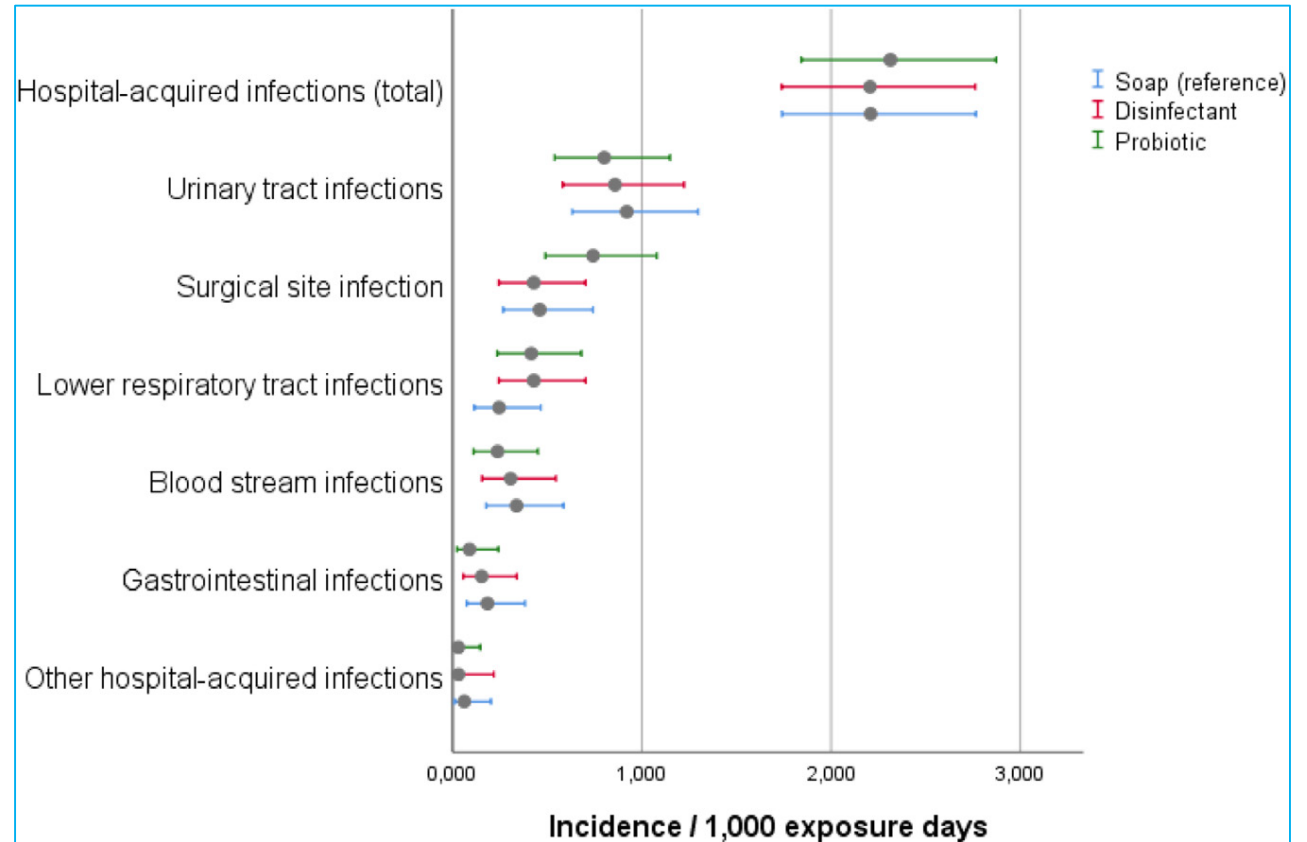
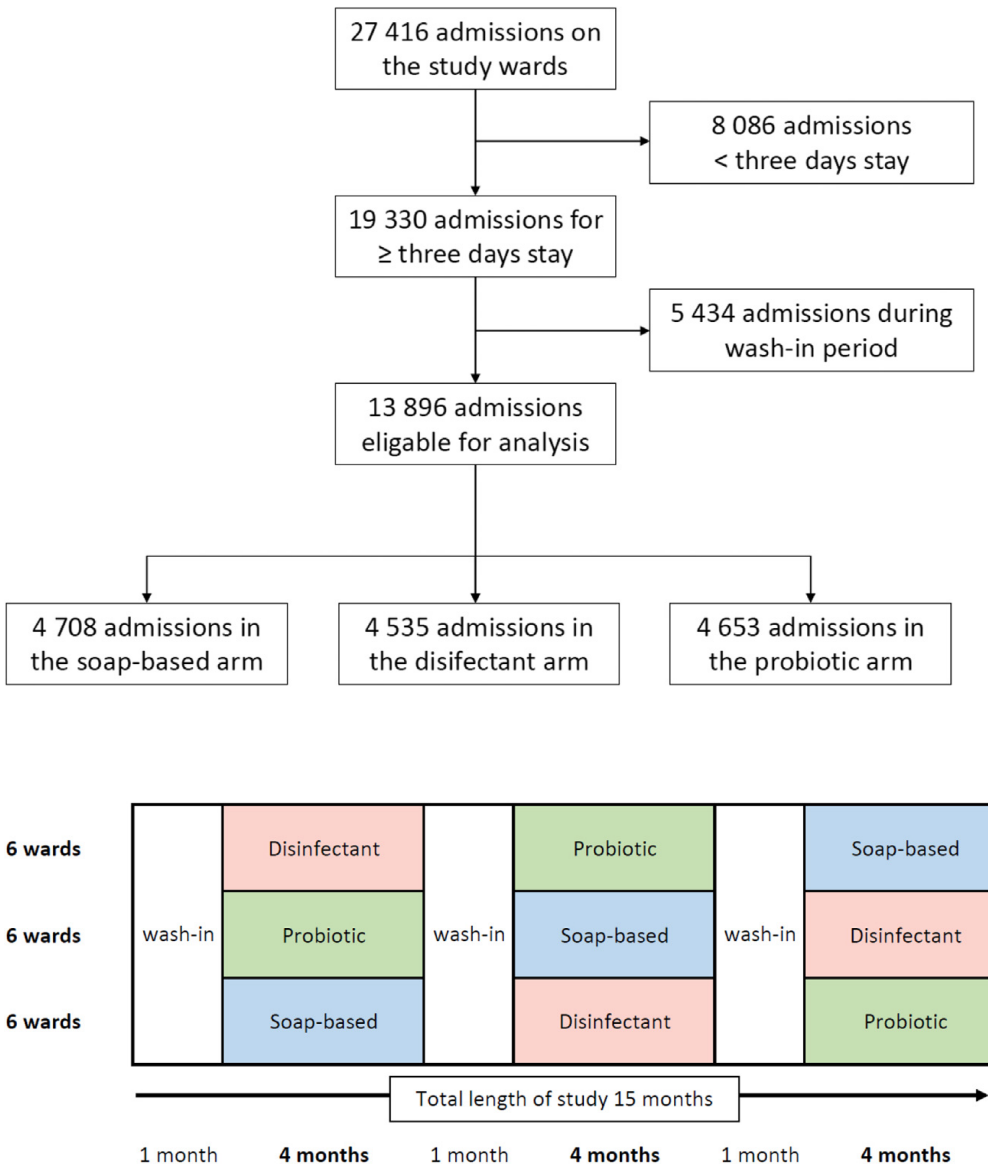


HAI incidence rates in the I₁-I₂ intervention hospitals.

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

Sur les IAS : équivalence des méthodes et innocuité des probiotiques

- Etude publiée sur thelancet.com
- comparaison détergent/désinfectant/probiotique
- Critère principal de l'étude : les IAS
- Pas d'IAS aux germes probiotiques



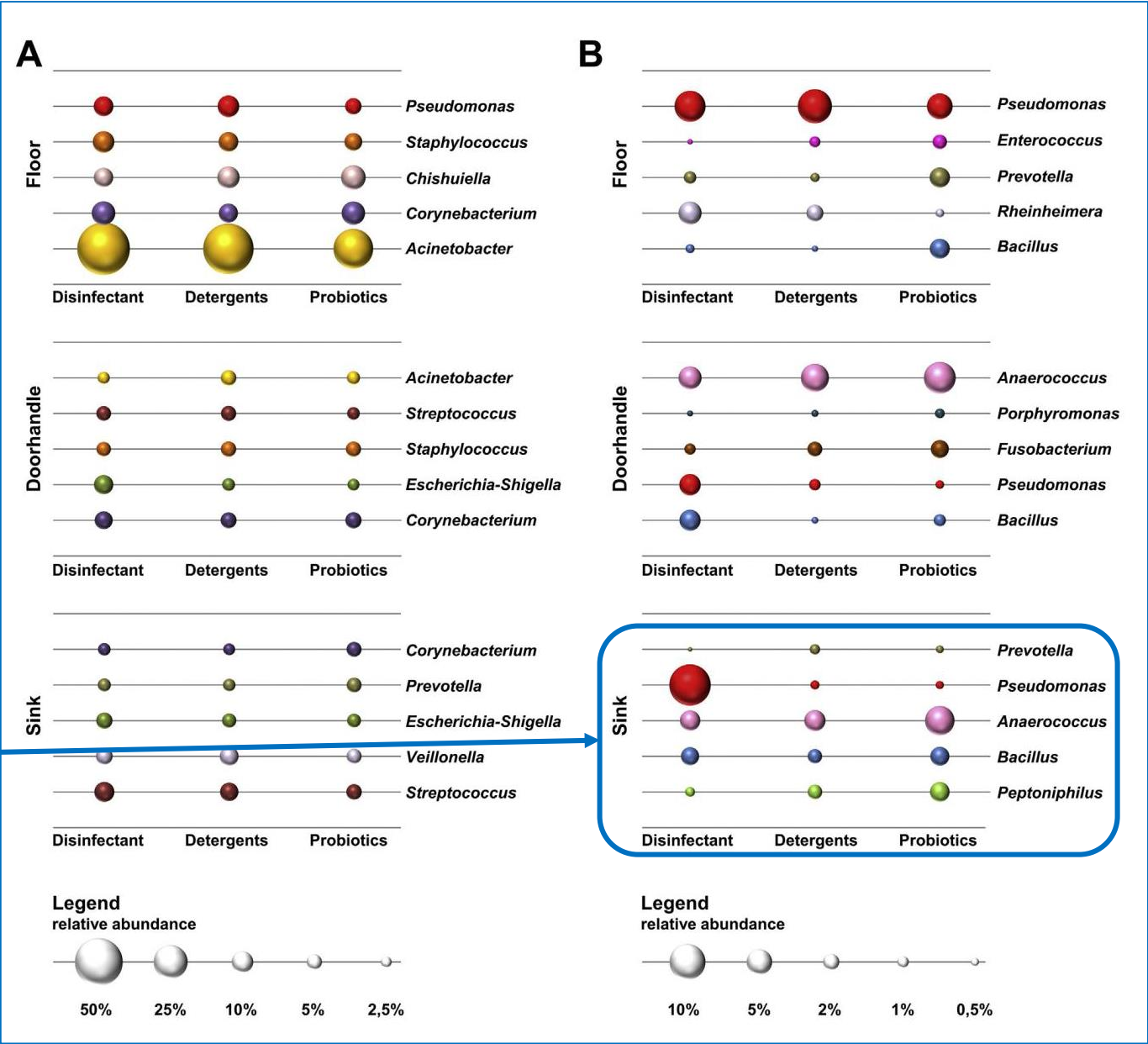
Environmental cleaning to prevent hospital-acquired infections on non-intensive care units: a pragmatic, singlecentre, cluster randomized controlled, crossover trial comparing soap-based, disinfection and probiotic cleanin. Rasmus Leistner and all.eClinicalMedicine. 2023;59: 101958. Published Online 6 April 2023.

Comparaison de trois méthodes de nettoyage : désinfection, détergence, probiotiques

Première étude incluant les siphons

Probiotiques : Forte réduction de la proportion de pseudomonas dans les siphons

Nota : au sein des biofilms les Pseudomonacées sont des plaques tournantes des échanges de matériel génétique mobile



Principales indications de la désinfection de surface

- Désinfection des dispositifs médicaux réutilisables critiques et semi-critiques
- Désinfection des surfaces utilisées immédiatement avant un acte invasif
- Désinfection des surfaces-contact entre deux patients en milieu de soins
- Gestion d'épidémie en usage ciblé (composition et périmètre d'emploi adaptés)
- Restauration collective

Guide de l'éconettoyage 2021



Commandé par l'ARS ARA
Coordonné par Claude Bernet
CPIAS ARA – CPIAS PACA
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

Téléchargeable sur le site de l'ARS ARA

<https://www.auvergne-rhone-alpes.ars.sante.fr/faire-evoluer-le-bio-nettoyage-vers-leco-nettoyage>



**La plus haute fonction
de l'écologie est la
compréhension des
conséquences**

Frank Herbert, Dune, 1965