

Laurence Badrikian  
Médecin Hygiéniste  
CHU Clermont-Ferrand

# Développement durable et hygiène

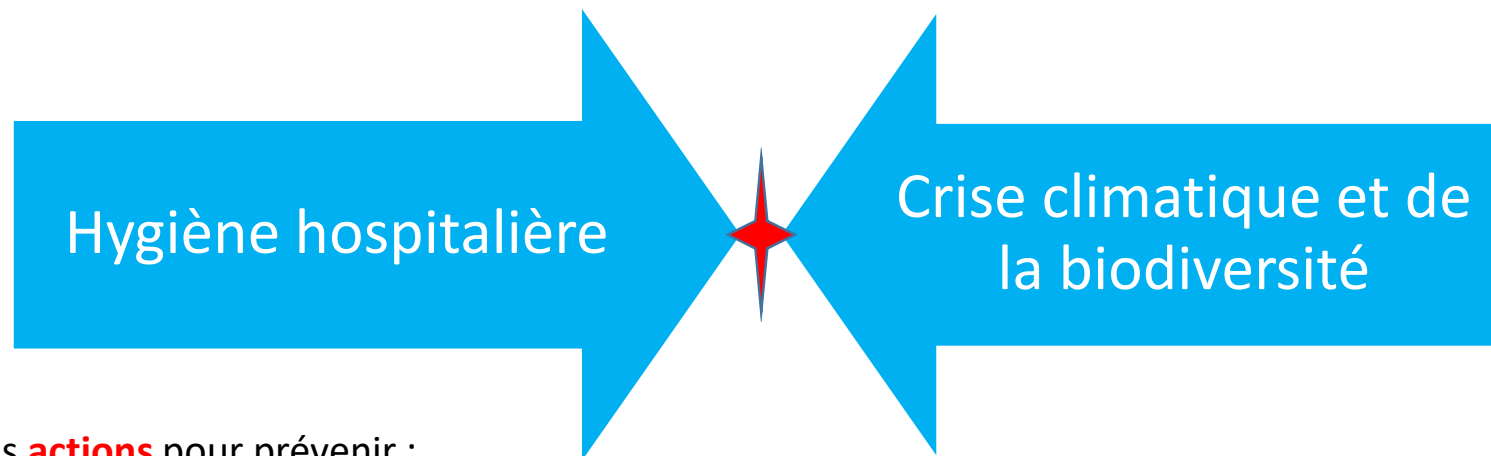
Changer nos dogmes ?  
Se remettre en question ?  
Jusqu'où peut-on aller ?

# Impacts sanitaires du changement climatique

The 2022 report of the *Lancet* Countdown on health and climate change: health at the mercy of fossil fuels



# Hygiène Hospitalière et crise climatique : interactions et impact



Met en œuvre les **actions** pour prévenir :

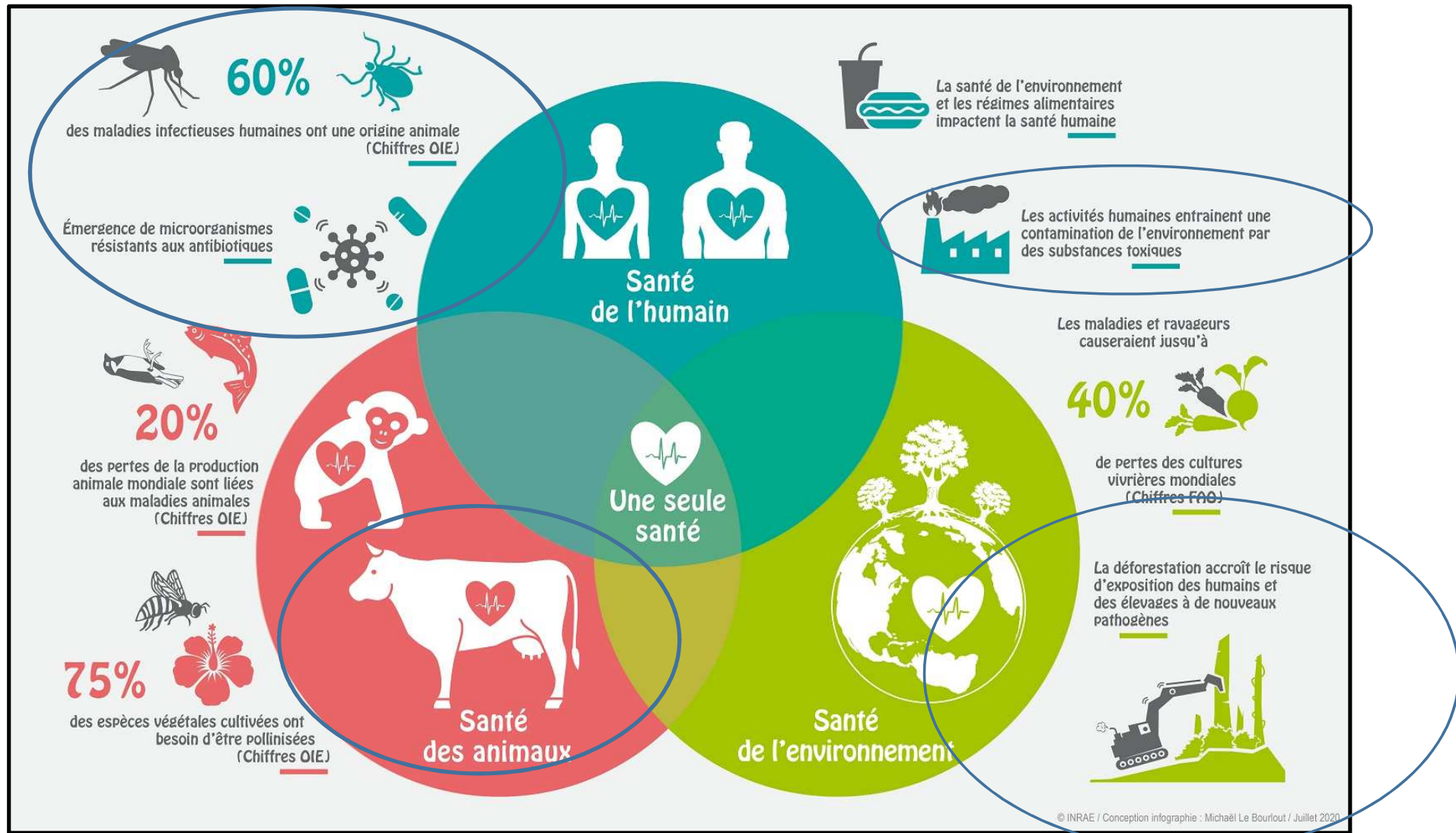
- les infections associées aux soins
- la diffusion des bactéries multi ou hautement résistantes aux antibiotiques émergentes ou des infections contagieuses
- Ces actions ont une **répercussion sur le climat et la biodiversité**

**Répercussions sur la santé :**

**Augmentation de la propagation des maladies infectieuses.**

**Paludisme, virus : SARCOV2, Dengue, Chikungunya, Zika, West Nile virus...**

# Interactions Hygiène Hosp. dans le concept one health



Retour de bâton : le bilan carbone des mesures de prévention lors de l'épidémie COVID a été catastrophique

- **Confinements et « isolements »** : a eu impact positif sur les émissions : mais très temporaire
- **Mesures anti COVID** : masques, surblouses, gants ...désinfectants, SHA, vaccins, tests, déchets ( ↑ incinération DASRI)...

# ÉTABLISSEMENTS DE SANTÉ RÉSILIENTS FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE ET ÉCOLOGIQUEMENT VIABLES

ORIENTATIONS DE L'OMS

<b>CHAPITRE 4 INTERVENTIONS PERMETTANT DE RENFORCER LA RÉSILIENCE CLIMATIQUE ET LA DURABILITÉ ENVIRONNEMENTALE DES ÉTABLISSEMENTS DE SANTÉ</b>	<b>41</b>
4.1 Interventions concernant le personnel de santé	42
4.2 Interventions concernant l'eau, l'assainissement et les déchets médicaux	51
4.3 Interventions dans le domaine de l'énergie	60
4.4 Interventions concernant l'infrastructure, les technologies et les produits	67

Rôle de  
l'hygiène  
hospitalière

## Comprend :

- le risque biologique,
- la lutte contre l'antibiorésistance,
- le tri et le traitement des déchets,
- les effluents,
- le risque toxique lié aux désinfectants...

# Critères HAS

## **Critère 3.6-04** Les risques environnementaux et enjeux du développement durable sont maîtrisés

### Éléments d'évaluation

#### Gouvernance

- Les consommations (énergie et eau) sont connues et un plan d'action existe pour les réduire.
- Une filière adaptée est en place pour chaque type de

#### Observations

- Le circuit des déchets est conforme aux règles d'hygiène.

Qu'est-ce qui intéresse l'hygiéniste dans ces éléments ? :

Plan d'action pour réduire eau et énergie  
Filière adaptée pour chaque type de déchet  
Plan de maîtrise des risques environnementaux  
.....!!!

du développement durable.

- L'établissement est doté d'une gouvernance ou d'un groupe de travail sur ce sujet.
- L'établissement a désigné un référent développement durable.

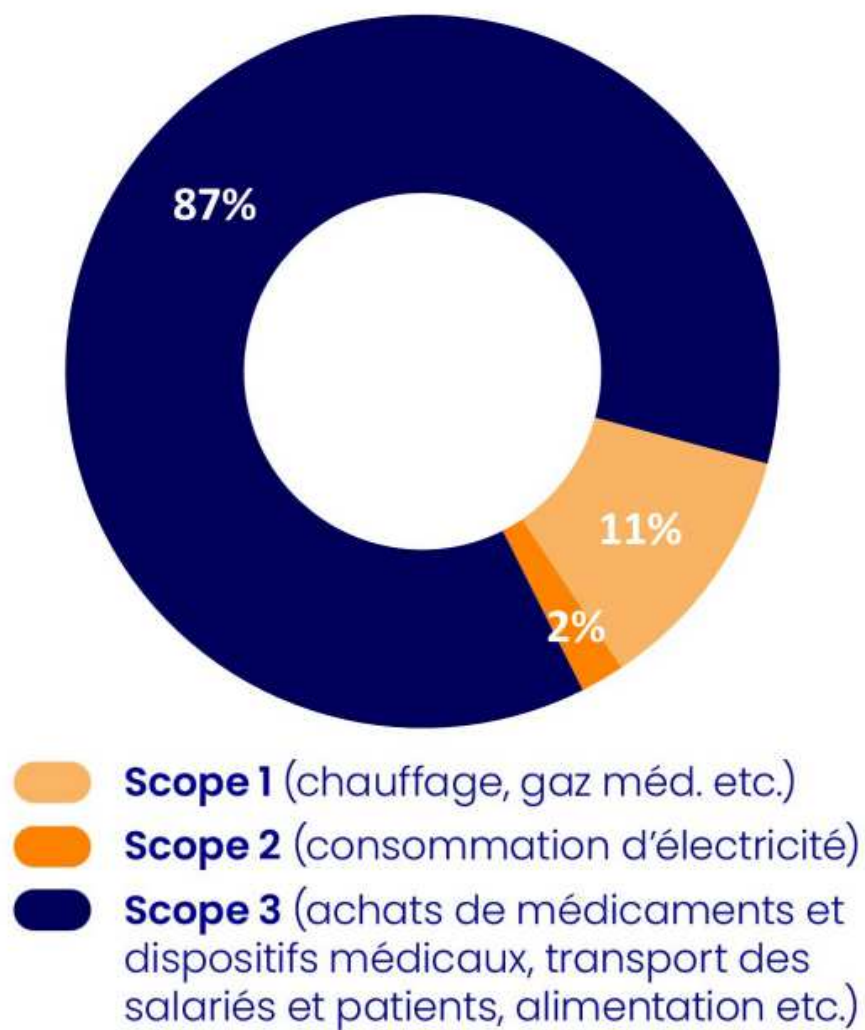
Seulement les déchets !

# Une obligation: le BEGES



- **Tout établissement de santé** (public de + de 250 salariés et privé de plus de 500 salariés) **doit réaliser un BEGES** (article 75 de la loi Grenelle 2010 et L229-25 du code de l'environnement)
- Ce BEGES doit être renouvelé **tous les 3 ans** pour le public
- **Scopes 1 et 2** : essentiellement émissions directes et indirectes associées à **l'énergie** (froid, chaud...)
- **Scope 3** : **autres émissions indirectes** , comprend toutes les activités (achats, transports, déchets ...) : concerne toutes les équipes **dont l'EOH**
- Est-ce que tous les établissements l'ont réalisé ?(20% en 2020)





**Figure 3 - Répartition des émissions du secteur de la santé par scope (MtCO<sub>2</sub>e)**

Source : calculs *The Shift Project* 2021

- Scope 3 = « tout ce qui ne serait pas émis si je n'existais pas »
- **Très peu d'établissements évaluent le SCOPE 3**
- Certaines analyses sont difficiles à évaluer (déplacements professionnels, usagers, visiteurs..., numérique)

# Emission CO2 secteur santé

Nous devons baisser de 5% par an jusqu'à 2050 !

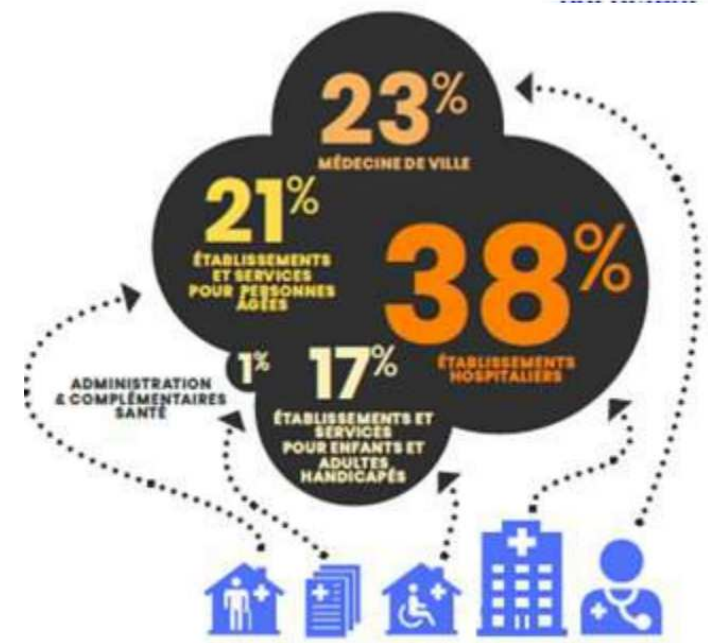
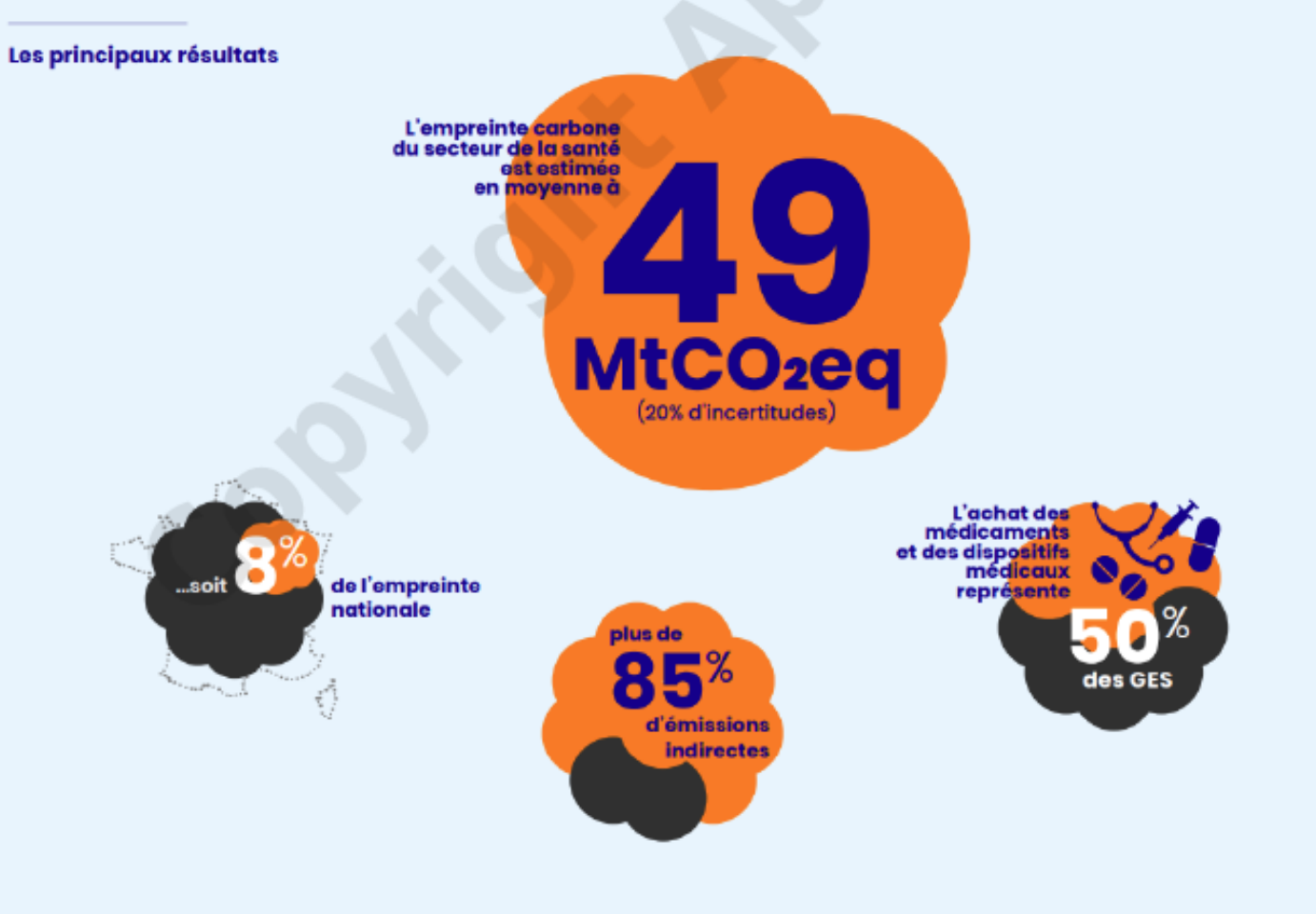


Figure 2- Répartition des émissions de gaz à effet de serre du secteur de la santé par acteur  
Source : calculs The Shift Project 2023  
Note : Cette répartition ne prend pas en compte les émissions associées aux achats de médicaments et de dispositifs médicaux

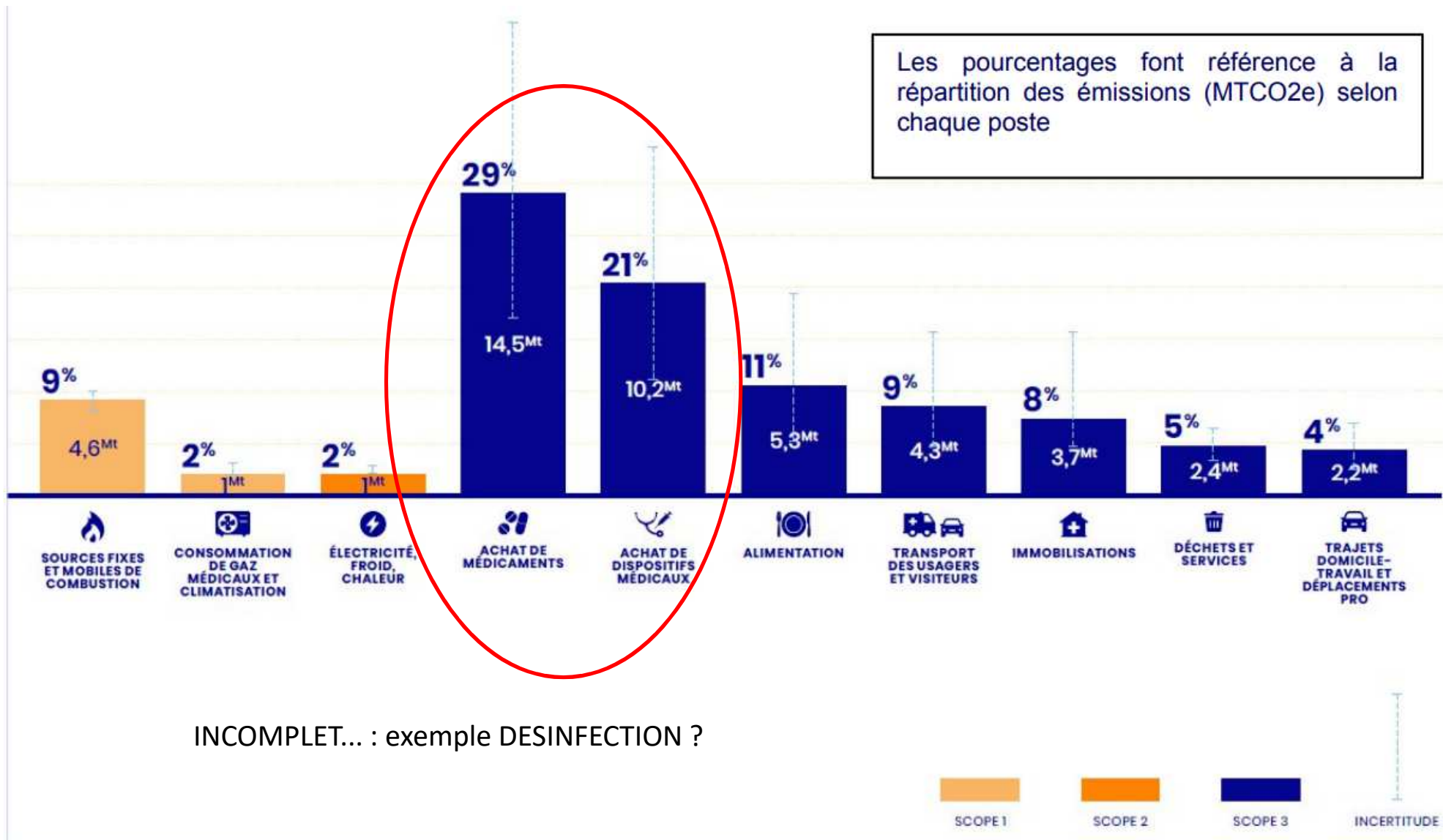


Figure 1 - Répartition des émissions de gaz à effet de serre du secteur de la santé (MtCO<sub>2</sub>e)

Source: calculs The Shift Project 2023

... l'hygiéniste est concerné par le développement durable dans (au minimum) tous les thèmes suivants :

- Bionettoyage des locaux
- Choix des DM
- Traitement des DM
- Recyclage
- Eau
- Environnement (toxiques, BMR)
- Choix des produits désinfectants
- Hygiène des mains
- Déchets
- Tenues (surblouses, gants, masques EPI...)
- Energie
- BMR : politique d'alerte, de dépistage de surveillance, bonnes pratiques ATB

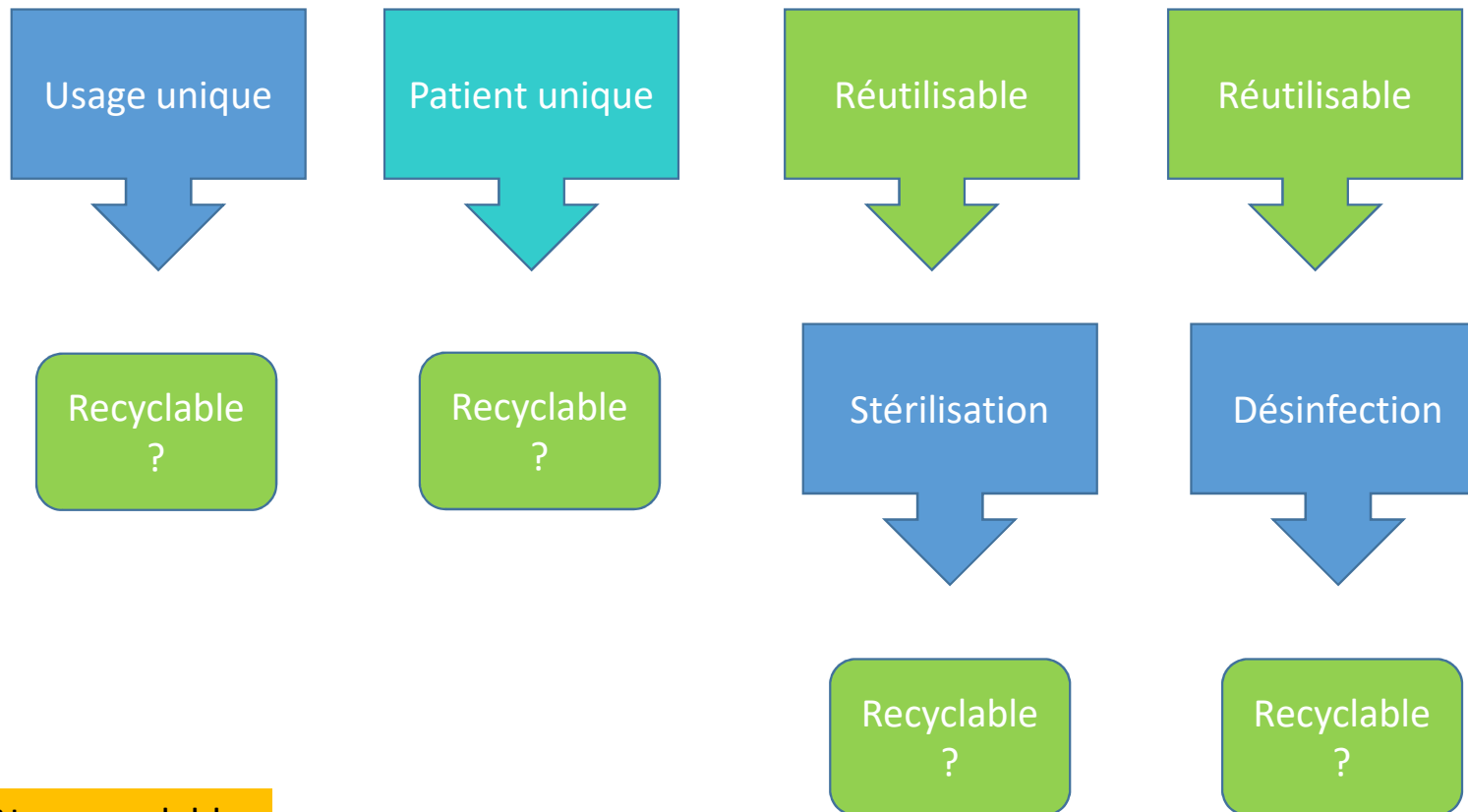


# 1. Le dispositif médical et l'économie circulaire

- Analyse du cycle de vie d'un DM
- L'économie circulaire consiste à produire des biens et des services de manière durable :
- **en limitant :**
  - la consommation et le gaspillage des ressources
  - et la production des déchets.



# 1. Le dispositif médical



Non recyclable  
= élimination

# La hiérarchie des modes de traitement des déchets

Privilégier, par ordre décroissant :

- a) la **prévention du déchet** (il n'existe pas = *peut-on se passer de ce DM ?*)
- b) la préparation en vue de la **réutilisation** (*ce n'est donc pas un déchet*)
- c) le **recyclage**
- d) toute autre valorisation, notamment la valorisation énergétique ;
- e) l'élimination (enfouissement ou incinération)

# Le dogme de l'usage unique : critères réglementaires

- DM UU réglementaires (aiguilles à sclérose et endoscopie digestive (lettre circulaire DH EM1 97\_6922 du 18 août 1997)
- Décision du 18 juin 2001 (Jo du 30/06) portant interdiction des pinces à biopsie endoscopique digestive
- **Instruction DGS/R13/2011/449 du 1<sup>er</sup> décembre 2011** relative à l'actualisation des recommandations visant à réduire les risques de transmission d'agents transmissibles non conventionnels lors des actes invasifs



# Le risque prion et l'instruction de 2011 : **anti développement durable !**

- Demande de **privilégier l'usage unique** pour les actes à risque (et « à défaut » ! inactivation et stérilisation)

Exemple :

Depuis... Les lames de laryngos sont toutes passées en usage unique à cause... des amygdales et du variant MCJ...!

Excessif ??? Pour 29 cas de nv MCJ en 30 ans... !

- Demande **obligatoirement usage unique** pour les DM utilisés pour actes à risque **si ne supportent pas l'inactivation**
- **A fait doubler le temps de stérilisation** à l'autoclave !

A QUAND UNE  
REVISION DE  
CETTE  
INSTRUCTION ?

# Le dogme de l'usage unique ? : certains critères à prendre en compte

- **Si peu coûteux**, notamment en ressource (ex : abaisses langues en bois, essuie-mains en recyclé)
- **Si difficiles à nettoyer ou traiter** : risque infectieux ou de détérioration du matériel
- **Si invasifs/tissus stériles et non restérilisables** (DM critiques) : risque infectieux

# Usage unique versus réutilisable : bilan carbone ? Proposition d'un barème de cotation

Impact environnemental	Note = 1 si	Note = 2 si	Note = 3 si
Déchets	Génère peu de déchets ou recyclable	Une partie est recyclable	Génère déchets ( <b>poids</b> ) Non recyclables
Composition	Pas de matières polluantes/ fabriqué à partir matières recyclées	Très peu de matières polluantes	Matières polluantes (PVC, phtalates..) ou ressources
Emballages secondaires	Peu polluant ou recyclable ou en petite quantité	En partie recyclable	Quantité importante ou non recyclable
Transport (distance et mode transport) et fréquence des livraisons	Bilan carbone faible (train ou route : local) inférieur à XX kms	Supérieur à xx kms	Bilan carbone important (avion, conteneur)
Stérilisation si DM stérilisable	Externalisée à plus de xx kms	Stérilisation externalisée dans un rayon de moins de xx kms	Stérilisation centrale
Désinfection	Désinfection aldéhydes ou peu praticable	Désinfection sans aldéhydes	Vapeur ou « non toxique »

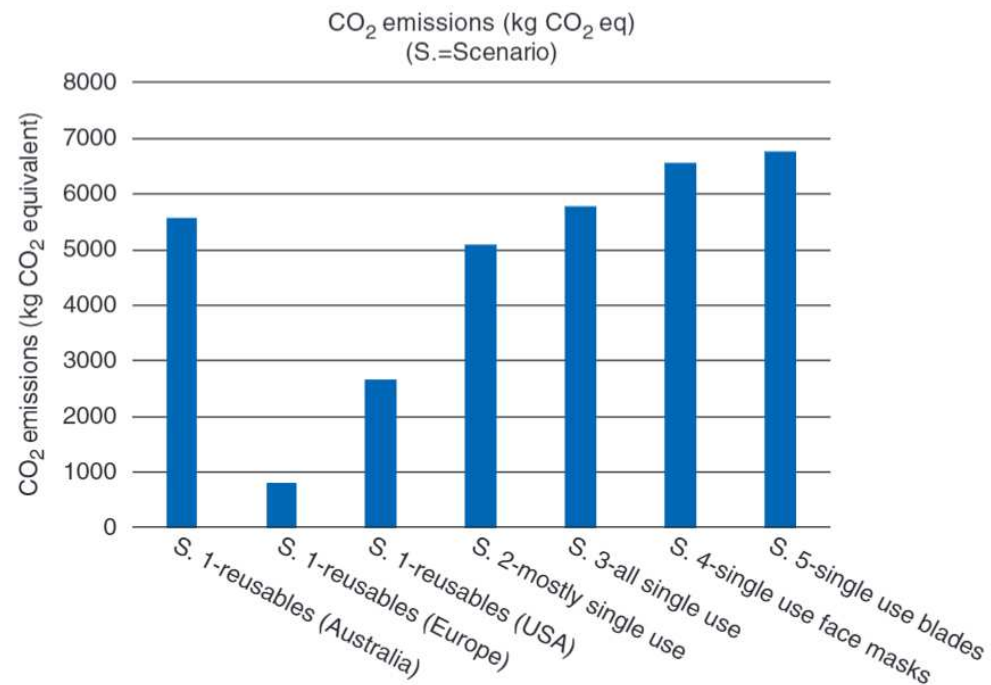
# Equilibre risque infectieux/ ecoresponsabilité/coût

## Financial and environmental costs of reusable and single-use anaesthetic equipment

F. McGain<sup>1,2,\*</sup>, D. Story<sup>3</sup>, T. Lim<sup>1</sup> and S. McAlister<sup>4</sup>

Dépend du mix énergétique

En Europe réduction de 80% des émissions de CO2 si passage aux lames réutilisables



**Fig 1** CO<sub>2</sub> emissions from different scenarios. S., Scenario (S.1 = Scenario 1 etc.). S.1 represents CO<sub>2</sub> emissions from processing reusable anaesthetic equipment. S.1 (Europe) and S.1 (USA) are estimations of what the CO<sub>2</sub> emissions would be if our Australian hospital had been based in Europe or the USA and processing reusable anaesthetic equipment. S.2 represents mainly single use (reusable direct laryngoscope handles). S.3 represents completely single use. S.4 and S.5 are variants of S.1 with replacement of reusable with single-use face masks and laryngoscope blades, respectively.

# Le réemploi de l'usage unique ? : INTERDIT HIER ET AUJOURD'HUI...

- Circulaire n° 669 du 14 avril 1986 relative à l'interdiction de restériliser la matériel médico-chirurgical non réutilisable dit «à usage unique»
- Circulaire DGS/SQ 3, DGS/PH 2 - DH/EM 1 n° 51 du 29 décembre 1994 relative à l'utilisation des dispositifs médicaux stériles à usage unique dans les établissements de santé publics et privés.



= Interdiction de: réemployer l'usage unique et restériliser l'usage unique

**Article R5211-4 du CSP : Définition : Dispositif à usage unique : un dispositif destiné à être utilisé une seule fois pour un seul patient ;**

- Article L5211-3-2 du CSP : [Modifié par Ordonnance n°2022-582 du 20 avril 2022 - art. 10](#)

**Le retraitement de dispositifs à usage unique mentionné à l'article 17 du règlement (UE) 2017/745 du Parlement européen et du Conseil du 5 avril 2017**

**leur utilisation sont interdits.**

Décrets, arrêtés, circulaires

TEXTES GÉNÉRAUX

MINISTÈRE DES SOLIDARITÉS ET DE LA SANTÉ

Ordonnance n° 2022-582 du 20 avril 2022 portant adaptation du droit français au règlement (UE) 2017/745 du Parlement européen et du Conseil du 5 avril 2017 relatif aux dispositifs médicaux

NOR : SSAP2205263R

# Et pourtant....les voix s 'élèvent !

## Autoriser le reprocessing en France : « le C2DS en remet une couche » (Communiqué)

 24/01/2023 Émis par : [C2DS](#)



L'ordonnance n°2022-582 du 20 avril 2022 interdisait le retraitement de dispositifs médicaux qui permet pourtant de préserver toutes les qualités initiales. Le C2DS remonte au créneau auprès de 45 parlementaires et demande l'autorisation du reprocessing en France dans les conditions suivantes :

- Marquage CE des dispositifs retraités renouvelé,
- Externalisation auprès d'entreprises tierces spécialisées,
- Traçabilité unitaire afin de permettre l'avènement d'un système de santé plus respectueux de l'environnement, et par conséquent, plus respectueux de la santé humaine.

## Le Monde

### « Face aux pénuries de dispositifs médicaux, le retraitement est une nécessité pour continuer de soigner nos patients »

Anesthésistes, cardiologues, radiologues, gastro-entérologues, chirurgiens et pharmaciens, tous en faveur de ce retraitement, entendent, dans une tribune au « Monde », alerter sur les tensions d'approvisionnement croissantes sur les dispositifs médicaux et se disent favorables au retraitement.

Publié le 07 décembre 2022 à 10h00 |  Lecture 3 min.

Signé par président  
SF2H

*« Le règlement Européen sur les dispositifs médicaux de 2017 (2017/745) va dans ce sens, en autorisant et encadrant le retraitement des dispositifs médicaux à usage unique. Cette filière de retraitement existe depuis plus de 20 ans en Allemagne et aux États-Unis, et plus récemment dans d'autres pays européens »...*



- **« Une réduction de plus de 50 % des émissions de gaz à effet de serre et de plus de 28 % des prélèvements de ressources abiotiques »,**
- **« Pas de risque accru pour le patient et des économies significatives »**

# Cathéters d'électrophysiologie



Article

## Combining Life Cycle Assessment and Circularity Assessment to Analyze Environmental Impacts of the Medical Remanufacturing of Electrophysiology Catheters

Anna Schulte <sup>\*</sup>, Daniel Maga  and Nils Thonemann 

Investigating the LCA results of using a remanufactured as an alternative to a newly-manufactured catheter **shows that the global warming impact is reduced by 50.4%** and **the abiotic resource use by 28.8%**. The findings from the system perspective suggest that the environmental savings increase with increasing collection rates

le COVID n'a pas eu que des mauvais côtés...



### AVIS

relatif à la réutilisation de sur-blouses pour la prise en charge de patients COVID-19 dans un contexte de pénurie nationale

05 avril 2020

(tout s'est d'ailleurs très bien passé.....)



### AVIS du 17 avril 2020 portant sur la réutilisation des lames de laryngoscopes à usage unique (UU) dans le contexte de l'épidémie à COVID 19

Dans le contexte de l'épidémie à COVID 19, plusieurs établissements de santé identifient des tensions d'approvisionnement sur les lames de laryngoscopes à usage unique (UU).

L'ANSM a été sollicité sur la possibilité de mettre en œuvre, à titre dérogatoire, le retraitement de ces dispositifs médicaux à usage unique afin de pallier à ces difficultés d'approvisionnement.

L'ANSM, en date du 14 avril 2020, a consulté des experts afin de statuer sur cette possibilité et définir une procédure sécurisée afin de permettre la réutilisation de ces DM à usage unique.

Pour un retraitement des lames de laryngoscopes à UU, il convient de :

- Procéder, dès la fin de l'acte, à une pré-désinfection en immergeant le dispositif médical (DM) dans un produit détergent-désinfectant exempt d'aldéhyde et d'efficacité revendiquée par le fabricant en respectant le mode d'emploi recommandé;
- Se conformer à la procédure en place dans l'établissement pour la prise en charge des dispositifs médicaux réutilisables en stérilisation intégrant les étapes d'un nettoyage adapté, de conditionnement et de stérilisation; le responsable du service de stérilisation définit le procédé de stérilisation le plus adapté en fonction de la nature du matériau (stérilisation vapeur d'eau ou peroxyde d'hydrogène) et détermine le nombre de cycle de retraitement possible afin de permettre de garantir la sécurité microbiologique et la fonctionnalité du dispositif.

Il convient également de rappeler que pour les lames réutilisables, et en dehors de toutes autres recommandations du fabricant, un cycle de stérilisation 134°C – 18 minutes s'applique.



# Choix des DM : à travailler avec les acheteurs

- Fournisseur (local/ national)
- Ecolabel
- Bilan carbone de la fabrication ?
- **Mode de livraison**
- **Emballages/calage**
- Composition (matériau recyclé, phtalates)
- **Optimisation des sets**
- Déchets
- Recyclables ? Valorisation ?



**GUIDE POUR DES ACHATS DURABLES**

**APPLIQUES AUX PRODUITS DE SANTE**

**GROUPE D'ÉTUDE DES MARCHÉS PRODUITS DE SANTÉ  
(GEM-PS)**

**MARS 2013**

Version 3.0

## 2. La désinfection des DM et des surfaces: le risque chimique

- Toxicité des effluents (chlore, ammonium quaternaire, tensioactifs),
- Biodégradabilité faible, recombinaisons
- Solutions/Alternatives :
  - nettoyage des locaux : méthode de préimprégnation, **sols avec microfibres et eau,**
  - nettoyeur **vapeur, UV**, ozone
  - produits ecolabel, **étiquetage CLP**, toxi-score ?
  - Lutte « biologique » ? L'avenir ?



# Impact environnemental des ammoniums quaternaires

- Pollution de l'environnement
- Biodégradabilité difficile
- Phénomène de Dégradation- Resynthèse des détergents
- Résistance

# Faut-il désinfecter les sols?

- Recontamination des sols avec de nouveaux microorganismes peu d'heures après !

Par les chaussures, les roues des chariots  
etc.

Ayliffe GAJ, Fraise AP, Geddes AM, Mitchell K. *Control of hospital infections: a practical handbook*. 4th ed. London: Hodder Arnold; 2002.

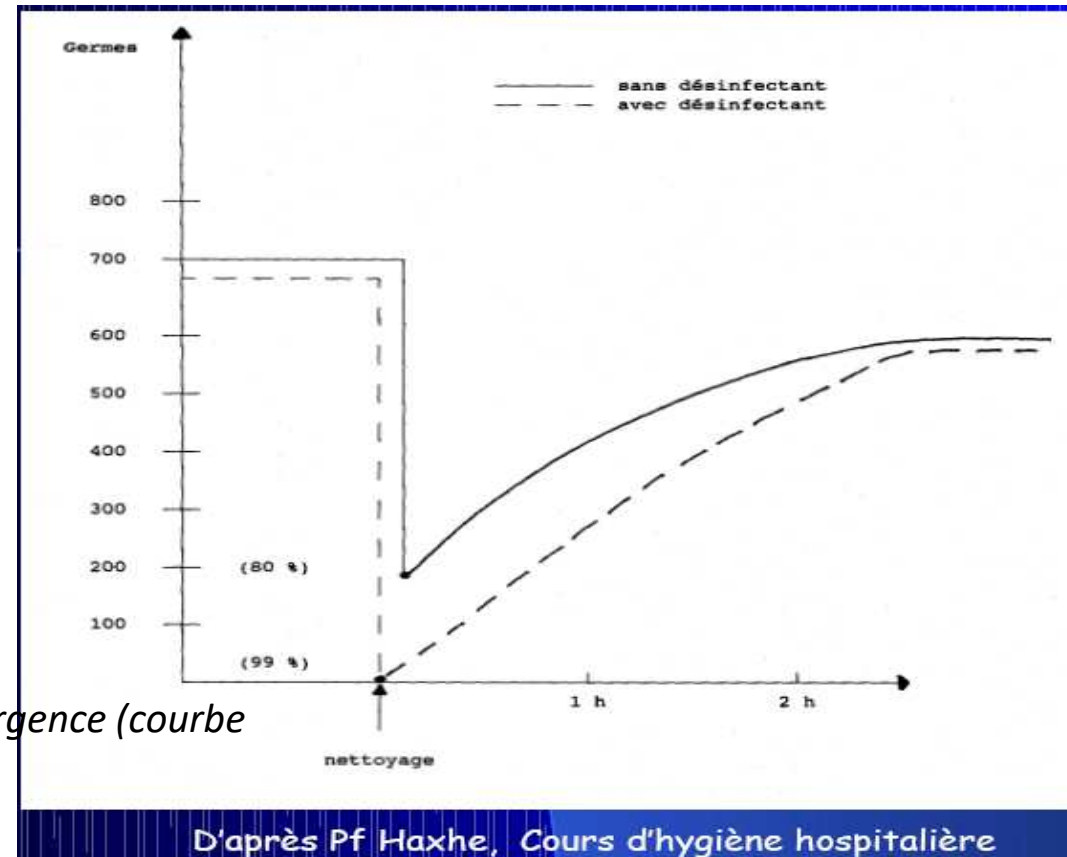


Figure 1 : Durée (en heures) de recontamination du sol après détergence (courbe pleine) et après désinfection (courbe en pointillés).

Pas une seule étude démontrant que la désinfection des sols a un impact sur taux d'IAS!

- - **Arguments indirects** : Moins de bactéries certes si désinfectant. Problème des objets au sol? Du patient qui marche pieds nus...puis dans son lit
- - Allemagne , Scandinavie : pas de désinfection des sols ni dans le services ni dans les blocs sauf si isolements ou germes particuliers (BMR) ou liquides bios
- - Biofilm/Chimiofilm

**Efficacité des bandeaux en microfibres et eau**

# Recos CDC 2017 reprend celles de 2003

- La désinfection des sols n'est pas justifiée
- Aucune étude n'a montré d'avantage de la désinfection par rapport à un nettoyage à l'eau ou un détergent
- Pas d'impact sur les infections associées aux soins

# 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

Published: February 17, 2016 • <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0148857>

Fig 4. Bacilli replace surface contaminants.

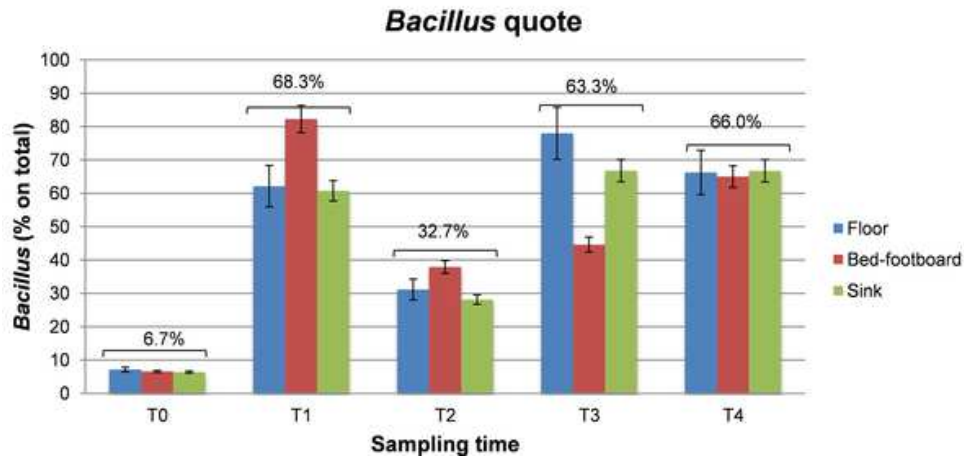
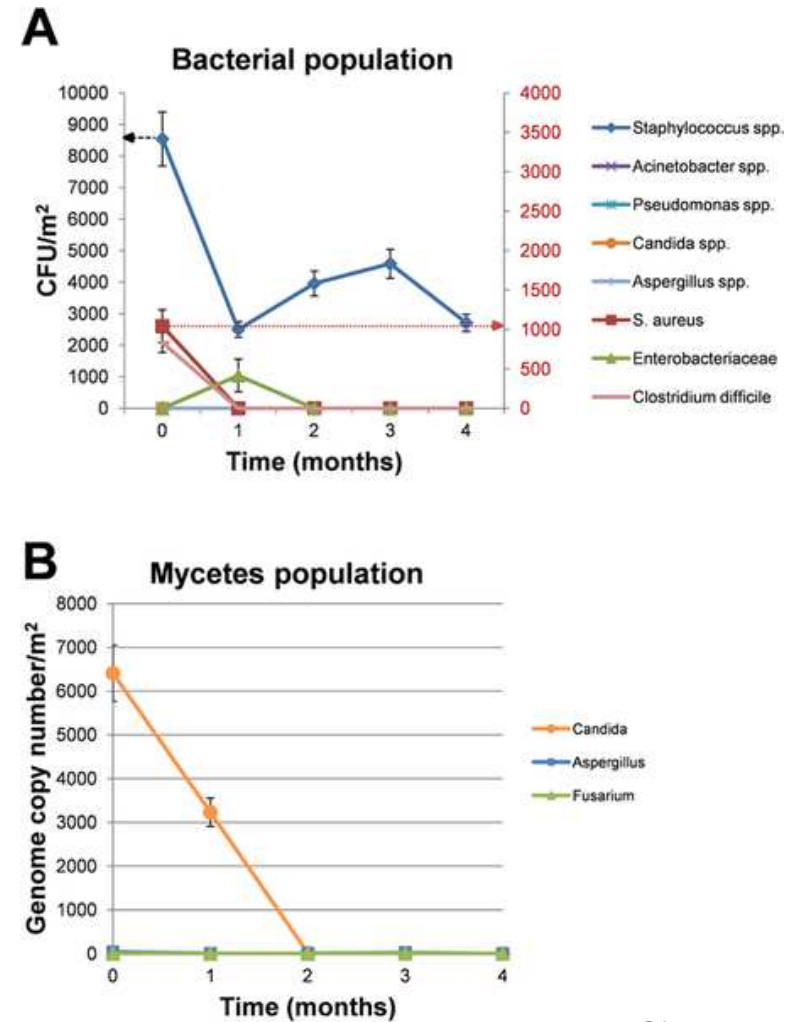
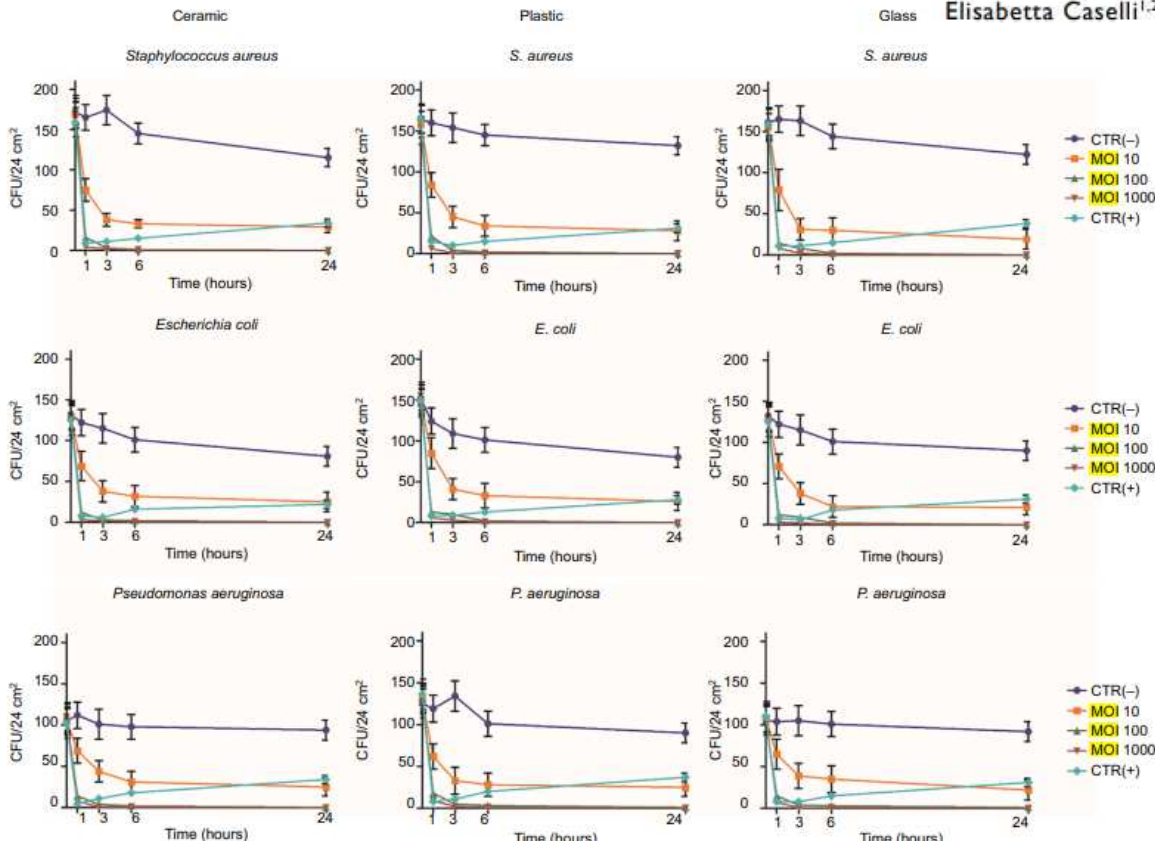


Fig 3. Effect of microbial cleaning on hospital surface contaminants



# Efficient removal of hospital pathogens from hard surfaces by a combined use of bacteriophages and probiotics: potential as sanitizing agents

Maria D'Accolti<sup>1</sup>  
 Irene Soffritti<sup>1</sup>  
 Micol Piffanelli<sup>1</sup>  
 Matteo Bisi<sup>1</sup>  
 Sante Mazzacane<sup>1</sup>  
 Elisabetta Caselli<sup>1,2</sup>



RESEARCH ARTICLE

## Reducing healthcare-associated infections incidence by a probiotic-based sanitation system: A multicentre, prospective, intervention study

Elisabetta Caselli<sup>1,2\*</sup>, Silvio Brusaferrò<sup>3</sup>, Maddalena Coccagna<sup>2</sup>, Luca Arnoldo<sup>3</sup>, Filippo Berloto<sup>4</sup>, Paola Antoniolì<sup>5</sup>, Rosanna Tarricone<sup>6</sup>, Gabriele Pelissero<sup>7</sup>, Silvano Nola<sup>8</sup>, Vincenza La Fauci<sup>9</sup>, Alessandro Conte<sup>3</sup>, Lorenzo Tognon<sup>10</sup>, Giovanni Villone<sup>11</sup>, Nello Trua<sup>12</sup>, Sante Mazzacane<sup>2</sup>, for the SAN-ICA Study Group<sup>1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12</sup>



OPEN ACCESS

Citation: Caselli E, Brusaferrò S, Coccagna M, Arnoldo L, Berloto F, Antoniolì P, et al. (2018) Reducing healthcare-associated infections incidence by a probiotic-based sanitation system: A multicentre, prospective, intervention study. PLoS

<sup>1</sup> Section of Microbiology and Medical Genetics, Department of Medical Sciences, University of Ferrara, Ferrara, Italy, <sup>2</sup> CIAS Interdepartmental Research Centre, Departments of Medical Sciences and Architecture, University of Ferrara, Ferrara, Italy, <sup>3</sup> Department of Medicine, University of Udine, Udine, Italy, <sup>4</sup> Fondazione Policlinico Universitario Agostino Gemelli, Roma, Italy, <sup>5</sup> Department of Infection Prevention Control and Risk Management, S. Anna University Hospital, Ferrara, Italy, <sup>6</sup> Centre for Research on Health and Social Care Management (CER GAS), Department of Policy Analysis and Public Management, Bocconi University, Milan, Italy, <sup>7</sup> Department of Public Health, Experimental and Forensic Medicine, University of Pavia, Pavia, Italy, <sup>8</sup> Azienda USL di Ferrara, Ferrara, Italy, <sup>9</sup> Department of Biomedical Sciences and Dental and Functional Images, University of Messina, Messina, Italy, <sup>10</sup> Ospedale di Santa Maria del Prato, Feltre (Belluno), Italy, <sup>11</sup> Azienda Ospedaliera Universitaria Ospedali Riuniti di Foggia, Foggia, Italy, <sup>12</sup> Ospedale Sant'Antonio Abate, Tolmezzo (Udine), Italy

\* The complete membership of the author group can be found in the Acknowledgements  
 \* csb@unife.it



### 3. Tenues

- Dans la série « *le COVID n'a pas eu que des mauvais côtés...* » on a relavé les surblouses et casaques à usage unique: tests OK (résistance, imperméabilité)
- Usage unique (intissé) versus réutilisable ? L'intissé est-il un dogme à reconsidérer? **Etudes avec conflit d'intérêt de part et d'autre...**

# Vall Textiles

## Textiles réutilisables et valeur ajoutée

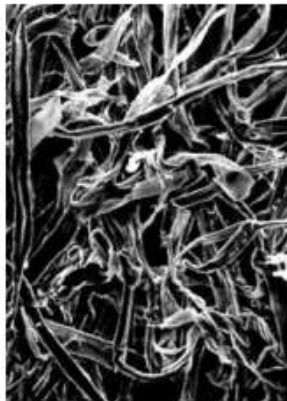
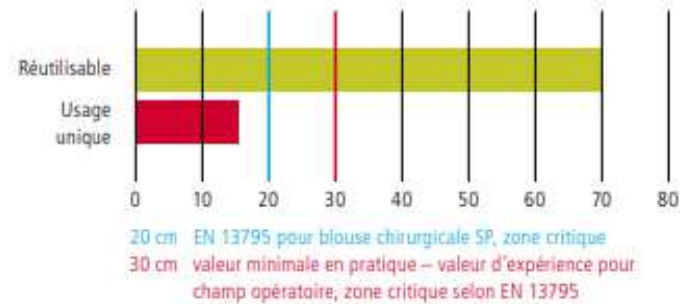


Photo prise au microscope d'un produit réutilisable.

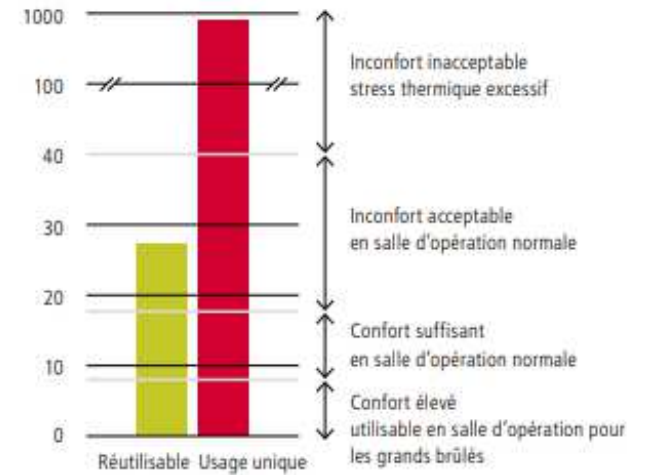
Photo prise au microscope d'un produit à usage unique.

**Barrière étanche :**  
Colonne d'eau minimum testée selon la norme EN 20811 en comparaison en cm



Source: Felgen M, Schmitt O, Warner H.P.: Der Mensch im Mittelpunkt. OP-Abdeckmaterialien und OP-Mäntel und Medizinprodukte. HygMed 2000; 25, Suppl. 2

**Résistance maximum à la pénétration de la vapeur d'eau**  
– « facteur transpiration »  
**Usage unique et réutilisable dans des situations de sollicitations plus élevées**  
Ret in m<sup>2</sup>PA/W



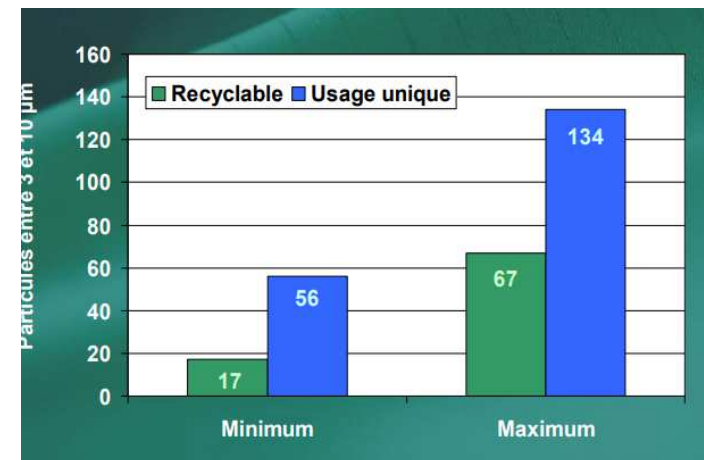


En collaboration avec Adrian Maurer  
et Robert Riedo,



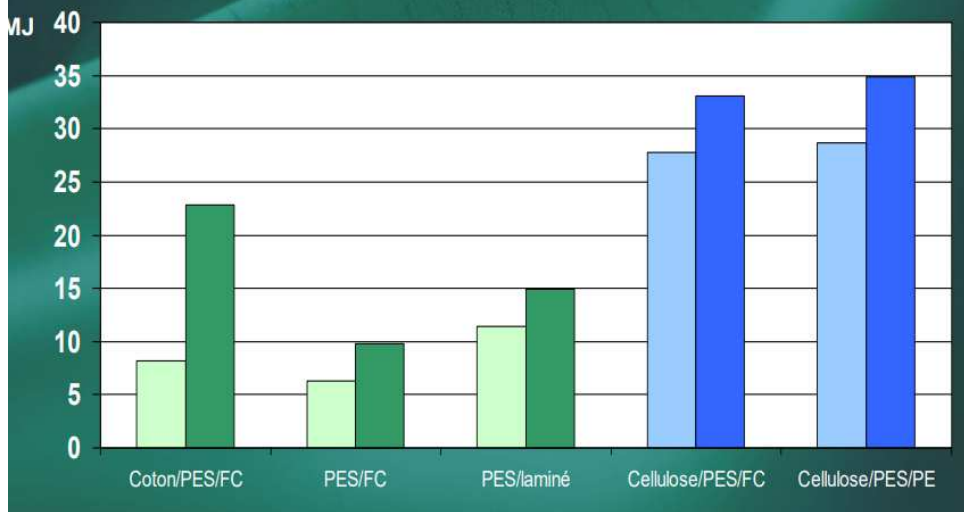
## Les casaques chirurgicales réutilisables :

- ont une meilleure résistance à la pénétration bactérienne-état humide (EN ISO 22610)
- ont une meilleure résistance à la pénétration des liquides
- relarguent moins de particules !
- résistent mieux à la traction
- sont plus confortables

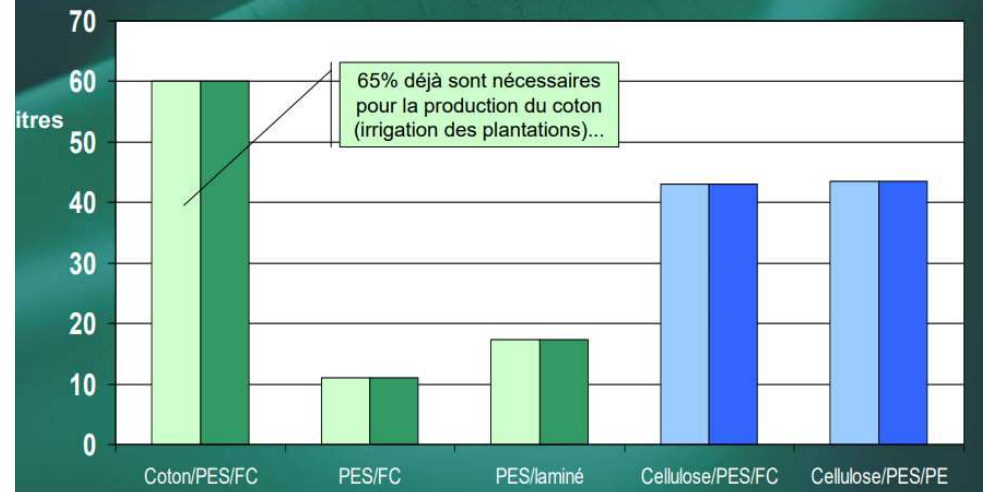


# Et l'analyse du cycle de vie est nettement en faveur du recyclable

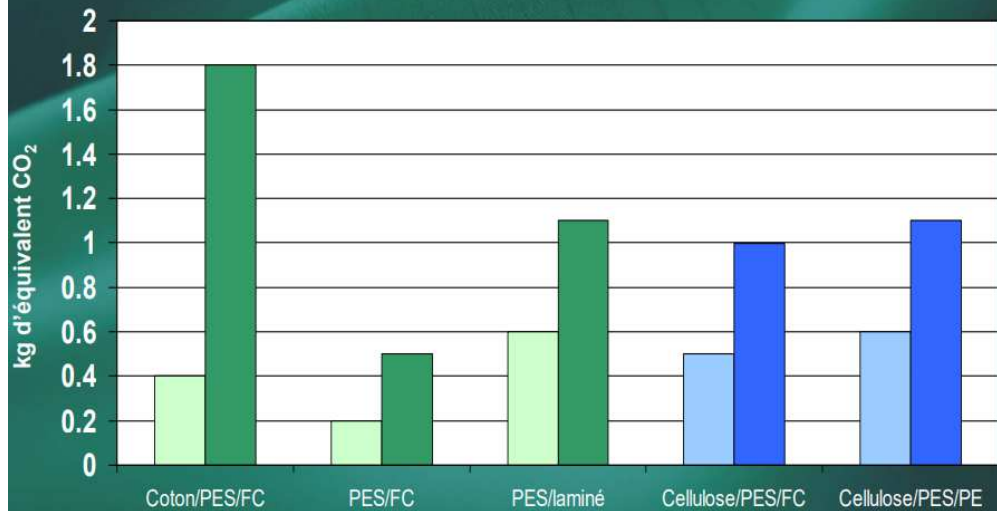
## Les recyclables consomment moins d'énergie dans tous les cas



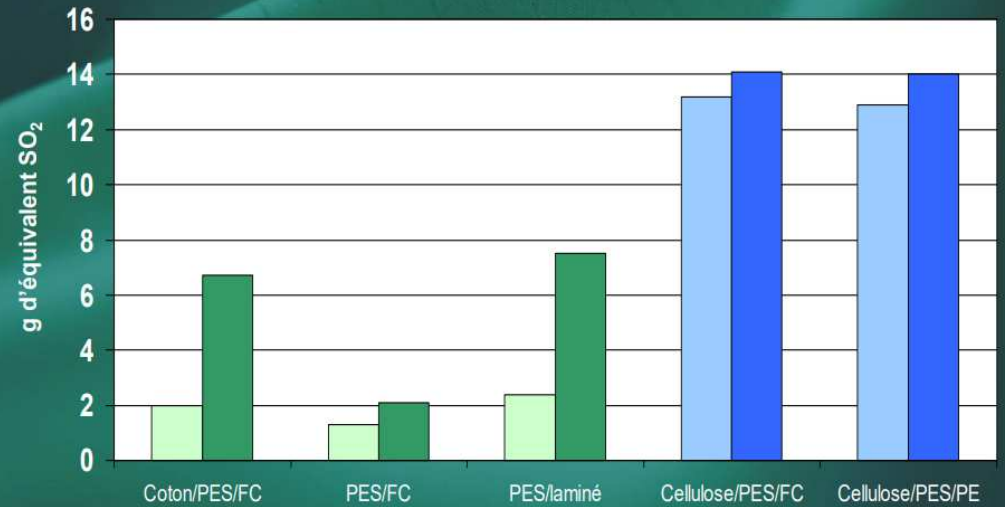
## Les matériaux recyclables modernes consomment moins d'eau



## Pas d'effet de serre plus prononcé avec les produits recyclables modernes



## Les recyclables contribuent moins à l'acidification (« pluies acides »)



# SFAR/SF2H 2021

- l'impact environnemental des tenues jetables est beaucoup plus important que celui des tenues réutilisables : **+ 200 à 300% pour l'empreinte carbone** secondaire en dépense énergétique, **+ 250 à 330% pour les besoins en eau**, **+ 750% en production de déchets solides**. Par ailleurs, l'utilisation de textile à usage unique est associée à des émissions jusqu'à 5 fois plus élevées de produits chimiques organiques volatils (PCOV) [8,10,11]



**R1.1.1 – Les experts suggèrent que le personnel de bloc opératoire porte une tenue dédiée au bloc opératoire, indifféremment à usage unique ou réutilisable, pour prévenir le risque infectieux pour le patient.**

**Avis d'expert (Accord Fort)**

**R1.1.2 – Les experts suggèrent que le personnel de bloc opératoire porte une tenue réutilisable plutôt qu'une tenue à usage unique, pour diminuer l'impact environnemental.**

**Avis d'expert (Accord Fort)**

# Les EPI



Review

Unlocking the surge in demand for personal and protective equipment (PPE) and improvised face coverings arising from coronavirus disease (COVID-19) pandemic – Implications for efficacy, re-use and sustainable waste management



Neil J. Rowan <sup>a,b,c,\*</sup>, John G. Laffey <sup>d,e</sup>

<sup>a</sup> Department of Nursing and Healthcare, Athlone Institute of Technology, Ireland

<sup>b</sup> Centre for Disinfection, Sterilization and Biosecurity, Athlone Institute of Technology, Ireland

<sup>c</sup> Empower Eco Sustainability Hub, Lough Boora, Co. Offaly, Ireland

<sup>d</sup> Lung Biology Group, Regenerative Medicine Institute at CURAM Centre for Medical Devices, National University of Ireland Galway, Galway, Ireland

<sup>e</sup> Anaesthesia and Intensive Care Medicine, University Hospital Galway, Galway, Ireland

## 4. L'eau et le risque légionelle

- Faire couler.....

### Établissements de santé et médico-sociaux

### Réouverture de services pas ou peu occupés pendant la période de confinement

Dans le contexte de réouverture de services pas ou peu occupés pendant la période de confinement, les précautions suivantes sont à prendre afin de prévenir tout risque de survenue de légionelloses des patients ou résidents qui y seront accueillis :

#### 1. Sur le réseau d'eau froide

*Dans les 15 jours précédant l'accueil du public*

- **Remettre le réseau en eau** si celui-ci a été vidangé pendant la période d'arrêt ou procéder à une purge complète s'il est resté en eau.
- **48h avant la réouverture, que le réseau d'eau ait été vidangé ou non, laisser couler abondamment l'eau froide une fois par jour.** L'écoulement est réalisé à tous les points d'usage (lavabo, douche) pendant 5 minutes, si possible de façon simultanée, jusqu'à l'occupation complète des locaux, et en évitant la formation et l'inhalation des aérosols d'eau (les mousseurs doivent être retirés afin de ne pas retenir les dépôts).



5 minutes !





# Autres solutions que les purges ...?

- **Récupérer l'eau ?**

- Canalisations en cuivre
- Ionisation ? (autorisée ?)
- Choc thermique
- H2O2 et argent
- Suppression points d'eau non utilisés
- **Boucles / conception des réseaux/ absence de bras morts**



# Limiter usage de l'eau

- **Préimprégnation**
- Centrales de dilution
- Nettoyeur vapeur
- **Remplissage optimal des laveurs**
- Réducteurs de jets, mouilleurs, aérateurs , brise-jets : mais entretien +++ car contamination

# L'essuyage des mains après lavage

## Ne plus enseigner cette méthode !

- Remplacer les robinets
- **Les fermer avec avant-bras/poignet**
- Faire une friction HA après le lavage
- Cellule photoélectrique (mais risque de contamination)



Journal of Hospital Infection  
Volume 19, Iss/Auc 2, October 2001, Pages 117-121



Regular Article

Non-touch fittings in hospitals: a possible source of *Pseudomonas aeruginosa* and *Legionella* spp.

M. Halabi <sup>a, b, c</sup>, M. Wiesholzer-Pittl <sup>b</sup>, J. Schöberl <sup>b</sup>, H. Mittermayer <sup>c</sup>



Journal of Hospital Infection  
Volume 60, Issue 3, July 2005, Pages 235-239

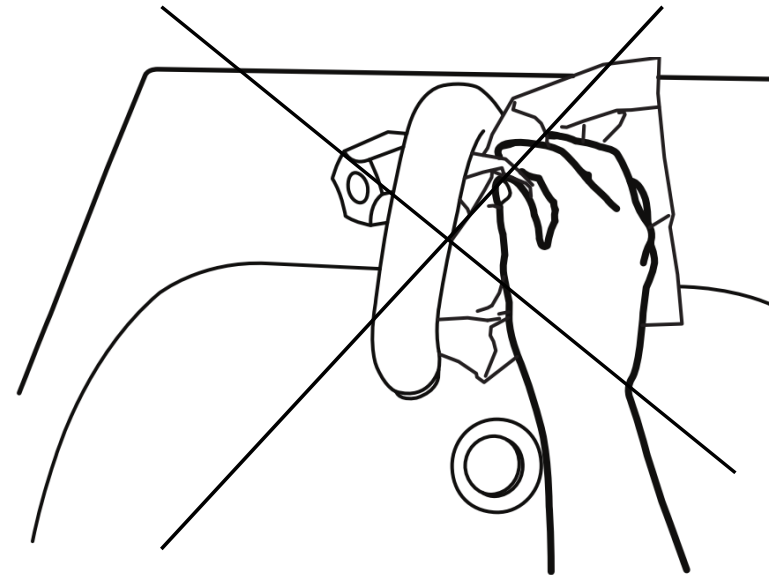


Non-touch fittings in hospitals: a procedure to eradicate *Pseudomonas aeruginosa* contamination

N. van der Mee-Marquet <sup>a, b</sup>, D. Bloc <sup>b</sup>, L. Briand <sup>c</sup>, J.-M. Besnier <sup>d</sup>, R. Quentin <sup>a, b</sup>



L'eau coule !!!!



# 5. Le plastique

## Limiter le plastique ? Il est partout !!!

- Mieux vaut des **produits à diluer** que prêts à l'emploi (APA, DD)
- Des filtres à eau **longue durée** plutôt que mensuels
- Réserver les bouteilles d'eau minérales aux strictes indications : (immunodéprimés, biberons, fontaine contaminée)
- Plateaux d'anesthésie UU
- **Le dogme des unidoses d'antiseptiques....**
- ....

## Le recycler?

- **Oui pour bouteilles eau, eau PPI, les nourettes, les biberons etc.**
- Non : Contenant des produits dangereux (SHA, désinfectants) : filière spécifique déchets dangereux... **(sauf si opération de rinçage ?)**
- **Oui pour les masques, les tenues UU, les champs** (mais coût ++>DAOM)

Les plus recyclables : 1,2,5 SAUF les PET opaques ...



A compter du 1er janvier 2022, **l'Etat n'achète plus de plastique à usage unique en vue d'une utilisation sur les lieux de travail** et dans les événements qu'il organise.

CE article L541-15-10

## Mais... décret et dérogation !

- ...
- Pour les **EPI**
- La gestion d'une crise sanitaire
- Les opérations de **secours**
- L'ensemble des missions relevant de la **protection de la santé**

Décret n° 2022-2 du 4 janvier 2022 relatif aux situations permettant de déroger à l'interdiction d'acquisition par l'Etat de produits en plastique à usage unique

Donc pas pour nous....!

# Dans la série : le COVID n'a pas eu que des mauvais côtés...



Composition très simple : bien tolérée



3 € TTC

.....Contre 1,44 € le produit manufacturé !



Bilan environnemental non calculé mais certainement en faveur production locale  
A titre d'exemple on a économisé 300 kilos de PEHD (fabrication et déchets)... Et 6 livraisons donc 3840 kilomètres...

# D'autant plus que ....la solution HA serait-elle plus écologique que les gels HA ?



- Carbomer, Acrylates = **microplastiques**
- Les carbomères sont des polymères synthétiques hydrophiles d'acide acrylique. utilisés pour épaissir les préparations en tant que gélifiant ou émulsifiant : ce sont des nanoparticules

**Non dégradables dans l'environnement et toxiques pour les organismes aquatiques**

## 6. Les transports de patients : jusqu'où peut-on aller ?

- **Transports mutualisés** : covoiturage sanitaire notamment pour les hémodialyses, hop de jour, SSR, ...
- Etendue ? Sélection des patients

### Qu'en dit l'hygiéniste ? :

- Pas vraiment recommandé en période épidémique (COVID, grippe) pour personnes fragiles !
- A expérimenter néanmoins



# 7. Les douches préopératoires, les détersions

- Savon simple moins polluant que le savon antiseptique
- Abandon détersion antiseptique au bloc
- Toilettes à la Chlorhexidine en réa sont-elles utiles ? (résultats divergents, ne fait pas partie des recommandations)



UNE DOUCHE  
ECO-RESPONSABLE

AVEC UNIQUEMENT 400 ML D'EAU PAR DOUCHE,  
LA DOUCHE HYDRO-MOLÉCULAIRE PRÉSERVE LES RÉSERVES D'EAU DOUCE.

SON FONCTIONNEMENT EST TRÈS PEU ÉNERGIVORE CONTRAIREMENT AU  
SYSTÈME DE DOUCHE AU LIT QUI NÉCESSITE UNE RÉSISTANCE SUPÉRIEURE À  
2000 WATTS.

ELLE OFFRE UN DOUBLE USAGE, POUR L'HYGIÈNE DE LA PERSONNE ET AUSSI  
POUR RAFFRAÎCHIR LE PERSONNEL ET LES PATIENTS EN PÉRIODE DE FORTES  
CHALEURS. LIMITEZ AINSI VOS DÉCHETS EN SUPPRIMANT LES AÉROSOLS !

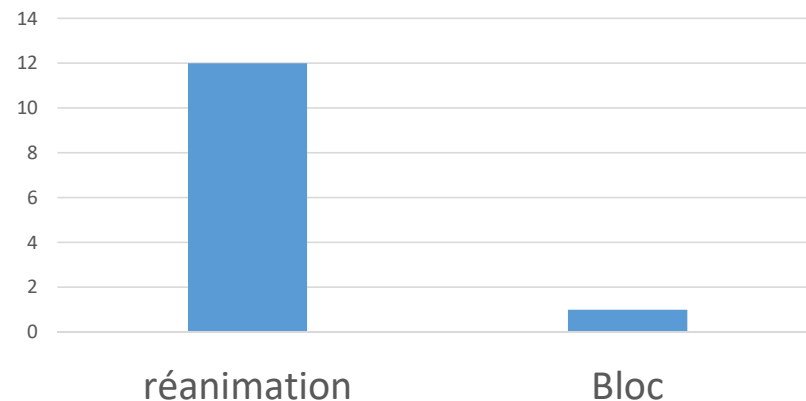
MAIS C'EST AUSSI UNE ABSENCE D'EAUX USÉES POUR LIMITER LA  
PROPAGATION DES VIRUS ET UNE FABRICATION 100% EUROPÉENNE  
PERMETTANT DE RÉQUIRE FORTEMENT LES ÉMISSIONS DE CO<sub>2</sub>.

MERCI D'UTILISER SYREN !



400 ml  
d'eau...  
Rien sur la  
désinfection  
du réservoir  
et du  
dispositif !

chlorhexidine en ug/l



## 8. Les déchets DAS

**1 tonne de déchets incinérés  
= 1 à 1,4 tonne de CO<sub>2</sub>**

**700 000 tonnes/an hors DASRI** ( source : *primum non nocere*)  
**et 9000 à 13000 tonnes DASRI** (source : ADEME)

- Nouvelle procédure DAS/ DASRI : relecture du CSP article 1335-1 et abandon du tri selon guide ministériel 2009
- **Diminution des DASRI**
- **Moins de transports**
- Banalisation in situ
- Recyclage d'un DASRI banalisé ?

## Commentaires

- Pas de notion de risque ressenti ou psycho-émotionnel dans le Code de santé Publique !

(cette notion est issue d'un guide ministériel DGS de 2009 selon lequel une seringue vide, des gants... seraient à mettre en DASRI.

**Or aucune loi n'en fait mention !)**

- Pas de notion de souillure par un liquide biologique ni par le sang

Or, ils sont souvent classés en DASRI par certains établissements

# RTMDR circulaire 30 avril 1996

- Issu Convention de Bâle
- **Il faut faire une analyse de risque !**
- **Les conditions pour estimer du risque infectieux d'un déchet :**
  - **Présence** de microorganismes
  - Que les microorganismes soient **pathogènes**
  - Que les microorganismes soient en **quantité suffisante**
  - Qu'il y ait un contact entre le milieu et les microorganismes et l'homme
  - Qu'il y ait une **voie de pénétration chez l'homme**
  - Que la durée de vie dans le milieu extérieur soit suffisamment longue

# Analyse du risque

## Quel est le risque ?

Le risque (de mettre tout déchet avec produit biologique dans les DAOM) est qu'un déchet :

- **Soit qualifié comme n'étant pas un déchet dangereux** (risque infectieux)
- **Le soit sans que le producteur le sache**
- **ET qu'il y ait exposition de personnes à ce déchet** : chargée du ramassage ou du transport ou du traitement du déchet, ou **de la population générale** etc.

## Comment y répondons-nous ?

- **Sacs étanches, fermés**
- **Piquants /tranchants jamais** dans sacs DAOM (réglementation)
- **Produits biologiques pouvant couler à ne pas mettre dans DAOM** (car compactage)
- **Etude du ramassage, du transport et du traitement final**
- **EPI** pour les personnes chargées du ramassage et formation

# Valorisation matière des DASRI prétraités ?

- les DASRI, après leur prétraitement par désinfection, font l'objet d'un traitement par élimination. « *Un arrêté des ministres chargés de l'environnement et de la **santé définit les limites et les prescriptions relatives à la valorisation de la matière des déchets issus du prétraitement par désinfection**, compte tenu de l'impératif de protection de la santé publique* ».

Arrêté du 28 mars 2019 relatif à la mise en œuvre d'une expérimentation portant sur la valorisation des déchets issus du prétraitement par désinfection des déchets d'activités de soins à risques infectieux et assimilés

# Valorisation des DASRI prétraités ?

- **Recycler les plastiques** (loi du 10 février 2020 relative à la lutte contre le gaspillage et l'économie circulaire : objectif 100% plastique recyclé en 2025)
- **Recycler le métal**
- **Recycler les équipements électriques** ou électroniques des DASRIe  
Mais sont-ce des DASRI ? Oui si, perforant intégré..



Le dispositif *France expérimentation*, autorise à « déroger, à titre expérimental et pour une durée limitée »

# Expérimentation/ France expérimentation

Arrêté du 28 mars 2019 relatif à la mise en œuvre d'une expérimentation portant sur la valorisation des déchets issus du prétraitement par désinfection des déchets d'activités de soins à risques infectieux et assimilés

**Valorisation des DASRI prétraités** (soumis à une désinfection par appareil attesté)

- Cosmolys
  - EMC médical
  - ...
- 
- Participation à un projet national portant sur des boîtes OPCT auto désinfectantes recyclables et au contenu valorisable



# Au bloc opératoire : 5 fûts pour recycler

Bouteilles  
d'halogénés



Lames de  
laryngoscopes  
pré-désinfectées



Plaque de  
bistouri  
électrique



Emballages des  
fils de suture  
ou bistouris



Fils de bistouris  
électriques  
pré-désinfectés





# REDUIRE LES DECHETS ?

**Travailler sur l'acte de soins**

**'ECOCONCEPTION du SOIN'**

Shift project recommandations  
concernant les déchets

<b>Déchets</b>	
Soutenir le développement de la production en France et l'usage de matériels / dispositifs médicaux réutilisables.	<b>-14 %</b> des émissions des déchets seulement, mais comporte évidemment d'autres bénéfices pour l'environnement (-0,07 MtCO <sub>2</sub> e)
Développer les filières de recyclage des dispositifs à usage unique.	
Réduire la proportion de Déchets d'Activité de Soins à Risque Infectieux (DASRI).	
Faire appliquer et contrôler l'obligation de composter ou valoriser ses biodéchets.	

# AU CHU DE CLERMONT-FERRAND : L'ACCOUCHEMENT



**USAGE UNIQUE**



**Coût d'achat**

Pack accouchement + pack  
épisiotomie + pack suture  
→ coût total TTC = 60 000 € par  
an

**Poids des déchets**  
→ plus de 2,5 tonnes par an



**Coût de traitement des  
déchets**  
→ environ 2 000€ par an

**RÉUTILISABLE**



**Coût d'achat**

1 pack réutilisable = 129€  
Ajout trousse drapage (entre 4 et  
5€), un clamp de barr (0,18€),  
tampon vaginal



**Coût de stérilisation**  
9,22€



**Déchets**  
→ reste 630 kg par  
an de drapage

## 9. Lutte contre l'antibiorésistance

- Limiter l'émergence : **Prescription ATB**
- Repérer. Dépister. Alerte.
- **Limiter la diffusion**
- Surveillance
- **Précautions complémentaires contact** et campagnes de dépistage autour d'un cas

Ces BMR BHre se retrouvent dans les eaux usées d'un établissement de santé... Quid de leur devenir ?

Une des bibles de l'hygiéniste...



# 10. Et au quotidien du travail de l'hygiéniste, il y a les mails, les visios... les vidéos en ligne... les impressions...



## Le guide d'un numérique plus responsable

Bela Loto Hiffler  
préface de Philippe Bihouix

## Quelques conseils en vrac

- Vider sa boîte mails
- Pas de pièces jointes lourdes
- Nombre de personnes en copie limité
- Pas de signature alourdie par image
- Eteindre sa caméra en visio
- Se désinscrire des news letters qu'on ne lit pas
- Eteindre l'ordi plutôt que mettre en veille
- 1 heure de vidéo en ligne consomme autant d'électricité qu'un réfrigérateur pendant une année
- Etc.....

# En conclusion

**Il est possible de penser en permanence à concilier:**

- La prévention du risque infectieux
- La prévention du risque écologique
- La prévention du risque toxique



MERCI POUR VOTRE ATTENTION