

Développement durable

Enjeux, choix stratégiques

Dr Philippe CARENCO
Médecin hygiéniste, Hyères (Var)

7^{ème} réunion des référents en hygiène des EHPAD et EMS d'Aquitaine
23 mars 2017



Préserver son environnement : Une préoccupation ancienne

« Dès que j'aurai laissé derrière moi l'oppressant air de la ville [Rome] et la puanteur des fumantes cheminées qui, une fois leurs feux allumés, vomissent toutes les pestilentes fumées et suies qu'elles contiennent, je me sentirai tout à fait un autre homme. » – *Sénèque, 61 après JC*

« Aerem corrumpere non licet » – *règlement du Parlement à Lyon, 1627*

« On abat des arbres pour construire des maisons, où l'on met des gens devenus fous de ne plus voir assez d'arbre. » – *Alain*

Une prise de conscience planétaire récente

La Terre est un monde fini aux ressources limitées



Clair de Terre depuis Apollo 8 en orbite lunaire – 24 Décembre 1968 - NASA



Une histoire



1968 : Fondation du **Club de Rome**

1972 : Publication de ***The limits to growth*** (MIT, Club de Rome)

1972 : Conférence de Stockholm sur l'environnement – (ONU- **René Dubos**)
écodéveloppement, environnement = patrimoine mondial

1992 : Sommet de Rio – Convention de Rio – *Agenda 21* - **Trépied du DD**

1997 : Sommet De Kyoto – **protocole de Kyoto** – *réduction des GES*

2002 : Johannesburg – *Conservation ressources naturelles et Biodiversité*

2009 : Copenhague – *Conférence sur le changement climatique*

2015 : Paris COP 21 - -Conférence internationale sur le **climat**

2015 : **Lois sur la biodiversité et sur la transition énergétique**

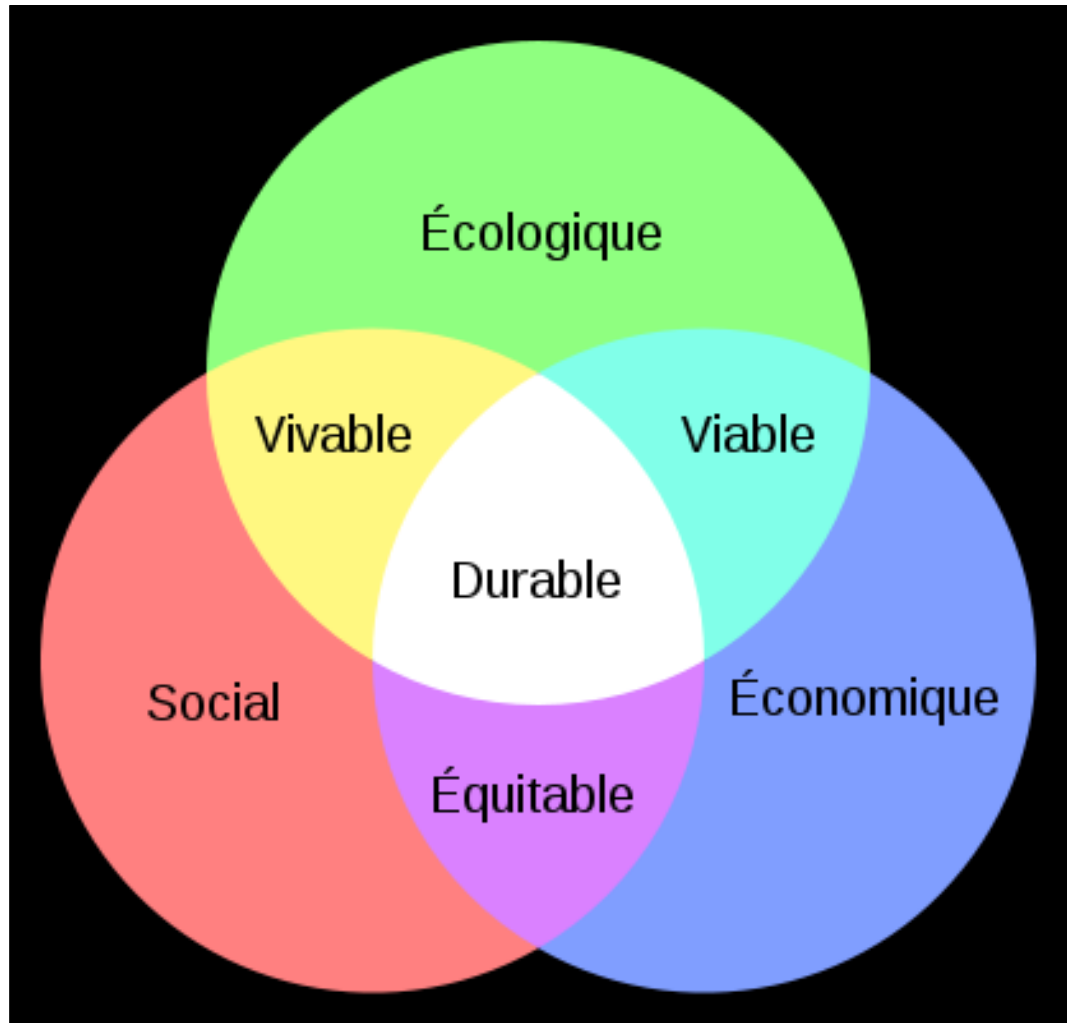
Développement durable

Un développement qui répond aux besoins des générations du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs.

*Commission mondiale sur l'environnement et le développement , 1987
Rapport Brundtland*

« On n'hérite pas de la Terre de ses parents ; On l'emprunte à ses enfants »

Trois piliers



Progrès économique, Justice sociale, Préservation de l'environnement

Prendre en compte le temps long

« Agir local, penser global » - René Dubos, 1972

- Dimension écologique
 - Préservation la biodiversité, les ressources naturelles et énergétiques
 - Développer la culture de l'impact
- Dimension économique
 - Créer des richesse et les redistribuer
 - améliorer les conditions de vie matérielles
- Dimension sociale
 - Satisfaire les besoins en santé, éducation, emploi
 - Equité, gouvernance partagée

L'impact environnemental de l'établissement de soins

- Déplacements
- Energie
- Consommation de ressources en eau
- Déchets
- Effluents
- Gestion des espaces verts
- Nuisances : bruit, éclairage nocturne



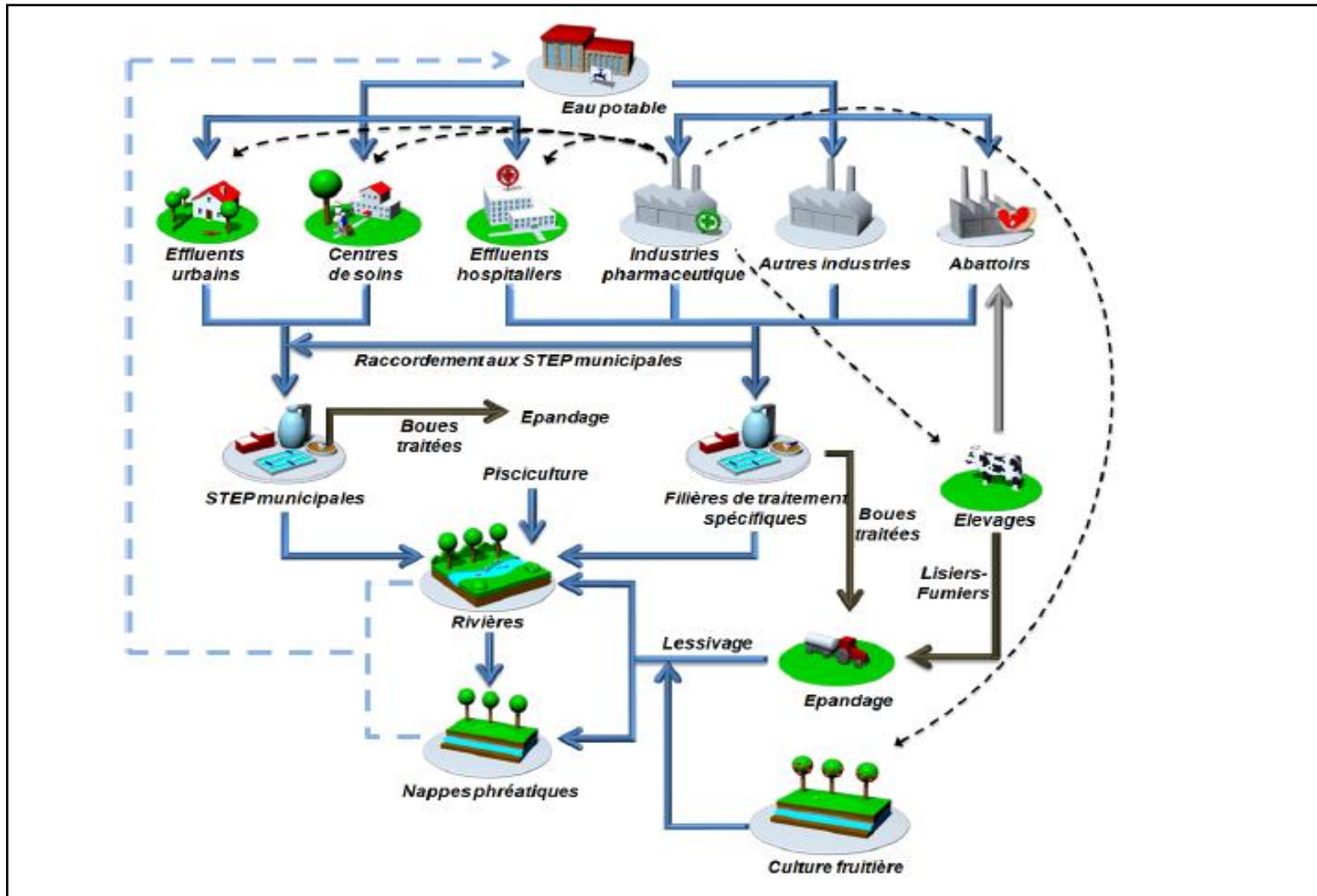
La part de l'hygiène hospitalière

- Les produits et traitements → L'effluent
- L'UU, l'activité → Les déchets
- La ressource en eau
- La dépense énergétique
- Les expositions professionnelles
- L'accompagnement socioprofessionnel des agents

1. Enjeu environnemental : Les rejets liquides



Le cycle de l'eau destinée à la consommation humaine



Les intrants dans l'effluent hospitalier biocides pour la moitié

Les effluents hospitaliers

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

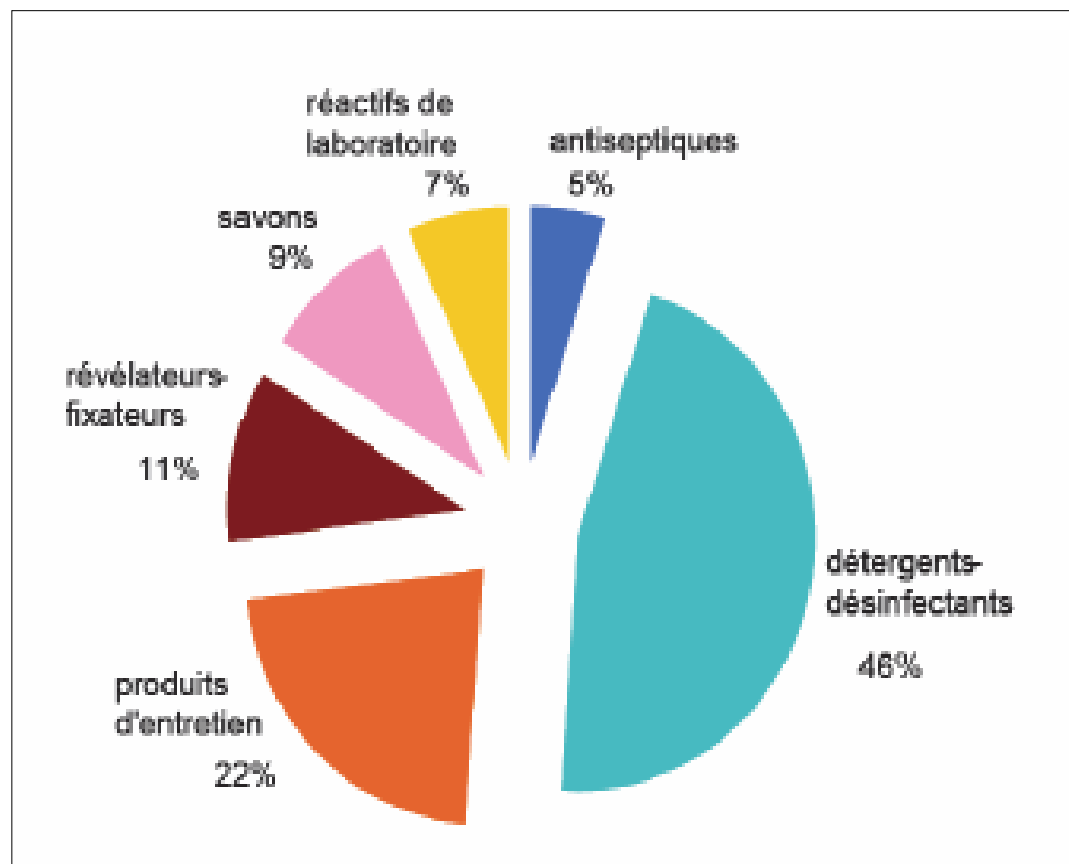
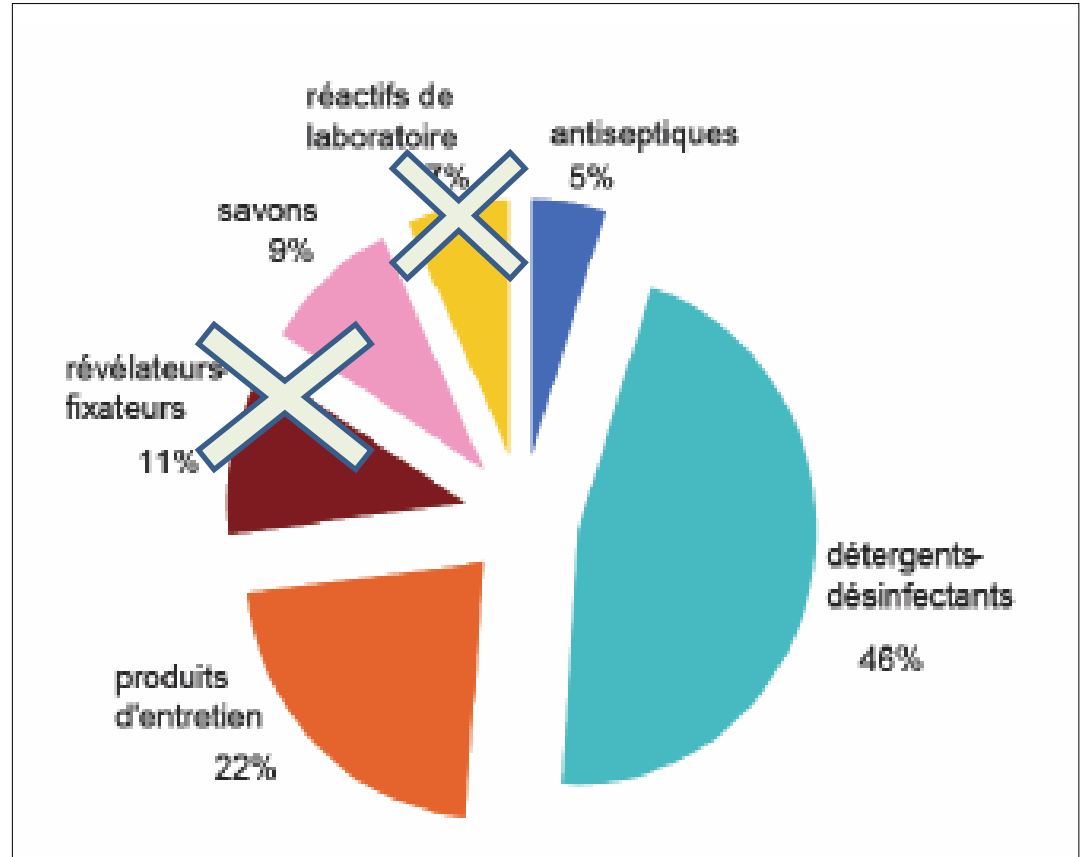


Figure 2 : Représentation des achats en volume de produits utilisés par les services de soins et les laboratoires au Centre Hospitalier du Havre en 1996 [Mansotte, 2000]

En EHPAD

→ *Pas de publications spécifiques*

- Rejets de type **domestique** (cuisine, excreta)
- Rejets de **blanchisserie**
- Rejets des **produits d'entretien**
- ~~Rejets spécifiques aux **activités hospitalières** (soins, analyses, recherche).~~



Les détergents et désinfectants représentent la quasi totalité des intrants

Essai de quantification des principaux rejets

(lignes entourées pour les Ehpad)

Quantités annuelles pour un établissement de santé de 1000 lits

Entretien des locaux

5 à 10 m³ de détergent par an (suivant que la structure de l'établissement est concentrée ou pavillonnaire)

Blanchisserie

13 tonnes de lessive par an

18 000 à 26 000 m³ d'eau par an suivant le procédé de lavage

Activités de soins

7 à 10 m³ de savon (doux et antiseptique) par an

2 à 4 m³ de glutaraldéhyde suivant l'activité chirurgicale

Cuisine

4 tonnes de détergent pour lave vaisselle

Imagerie médicale

10 m³ de révélateur

10 m³ de fixateur (argent)



GUIDE METHODOLOGIQUE

Les rejets liquides hospitaliers

Janvier 2001



CENTRE HOSPITALIER
D'ARRAS



Caractéristiques générales

comparaison entre l'effluent hospitalier et les autres

- Moins riche en bactéries
- moins de bactéries actives pour l'épuration
- Biodégradabilité plus faible car désinfectants
- Plus Forte proportion de BMR
- Toxicité sur les milieux naturels liée aux désinfectants

Accumulation environnementale Composés synthétiques Bioaccumulables dans les eaux usées des STEP

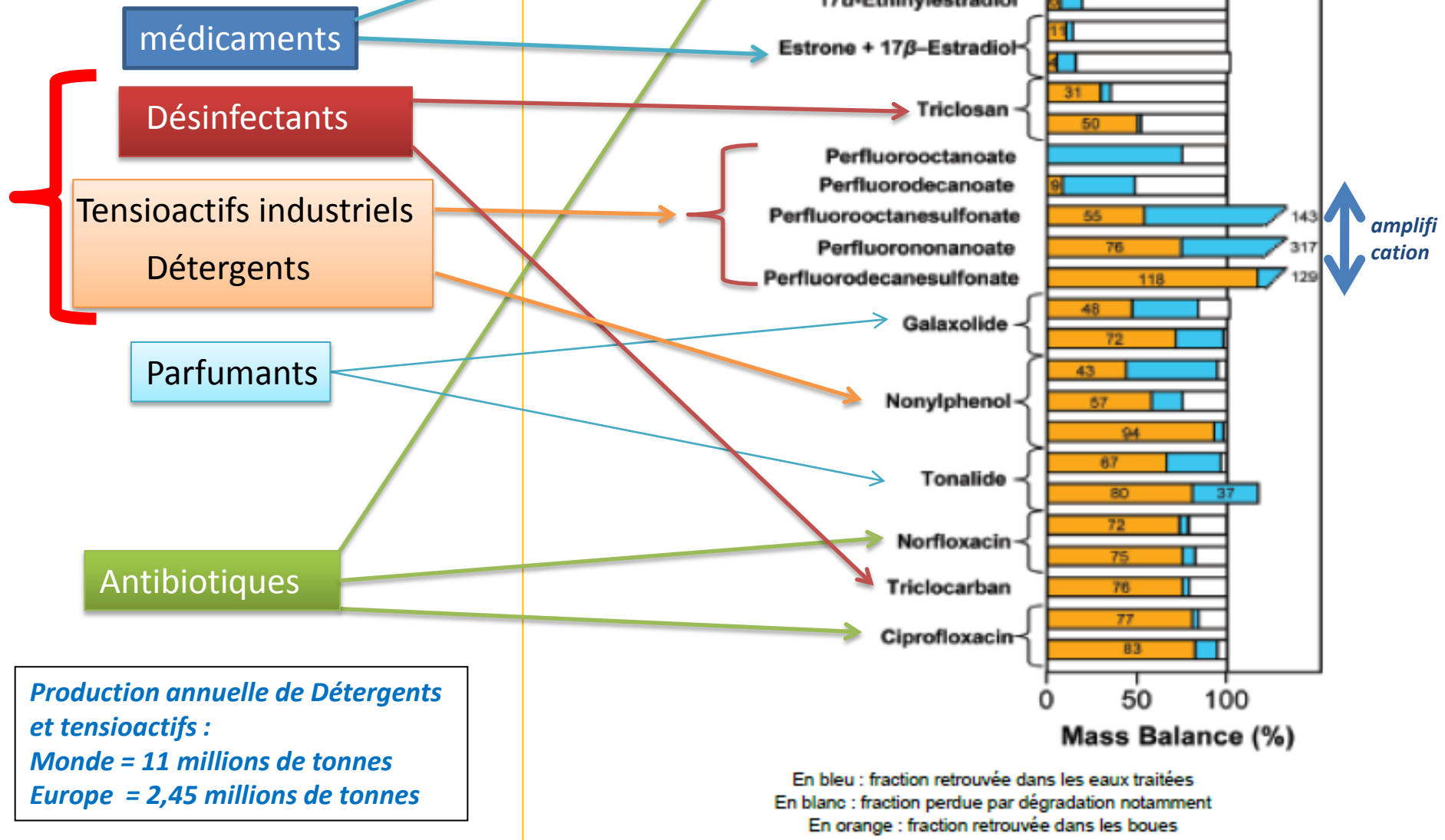


Figure 3 - 1. Compilation des bilans massiques pour des composés organiques des eaux usées publiés dans des revues à comité de lecture (d'après Heidler et Halden, 2008).

Etat des lieux des usages - produits

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

Sols à nettoyer	% d'établissements utilisateurs de désinfectants (n=400)	% EHPAD utilisateurs de désinfectants (n= 99)
Sol des circulations	53%	55%
Sol de la chambre	75%	71%
sol des sanitaires	80%	76%

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

D'après : Carencio P, Giard M, Leroy MG, Guille des Buttes AC, Texier MF, Badrikian L, Arbogast MC, Armand N. État des lieux sur l'entretien des sols en établissements de santé et médicosociaux. Hygiènes 2016; 4: 217-223.

Vous avez dit « biodégradable » ?

- La dégradation des biocides est limitée par leur toxicité biologique
- Les détergents admis sur le marché doivent être dégradés en aérobiose (i.e. en STEP) au minimum à 60% en 28 j

(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

- En milieu naturel, les conditions dominantes sont anaérobies (fond de l'eau, sol)

2. Enjeu sanitaire

le lien désinfectants - antibiorésistance

Trois principaux effets biologiques des rejets

1. **Ecotoxicité** : indicateur Equitox (sur Daphnia) élevé, parfois mesurable jusqu'à la STEP
→ Responsables : **les désinfectants**
2. **Génotoxicité**: majoritairement liée aux produits de **dégradation du chlore** (source principale : **eau de javel**) et à certains médicaments.
3. ***Induction de co-résistances désinfectants- antibiotiques.***

Boillot C. – Evaluation des risques écotoxicologiques liés au rejet d'effluents hospitaliers dans le milieu aquatique - Thèse en Sciences de l'Environnement Industriel et Urbain – INSA de Lyon, 2008

Leprat P. Caractéristiques et impacts des rejets liquides hospitaliers. Techniques hospitalières, 1999, 634.

Jehannin P. – Caractérisation et gestion des rejets liquides hospitaliers – Mémoire ENSP 1999

SCENIHR - Commission européenne- Assessment of the antibiotic resistance effects of biocides - 2009

Lien désinfectants - antibiorésistance

There is **convincing evidence that common mechanisms** that confer resistance to biocides and antibiotics are present in bacteria and that **bacteria can acquire resistance** through the integration of mobile genetic elements. These elements carry independent genes conferring specific resistance **to biocides and antibiotics**.



Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks

SCENIHR

Assessment of the Antibiotic Resistance Effects of Biocides

Janvier 2009



Conditions d'apparition des corésistances

- En pratique de soins, les conditions d'utilisation des antiseptiques et des désinfectants n'exposent pas à l'émergence de résistances croisées (fortes concentrations).
- Dans l'environnement, les conditions sont favorables :
 - Du fait de la « fitness » et de la puissante combinatoire génétique en populations bactériennes complexes (microbiote des sols, des eaux naturelles)
 - Et d'un effet dilution conduisant à une exposition subléthale.

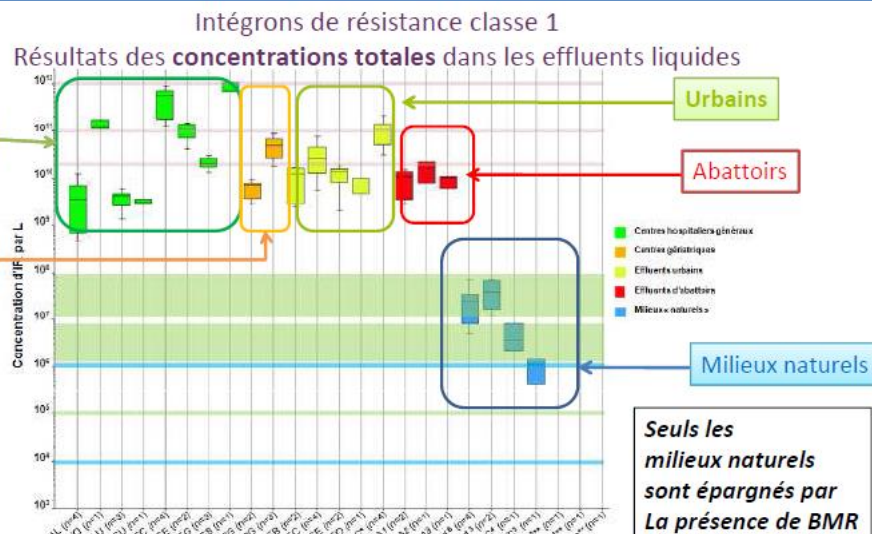
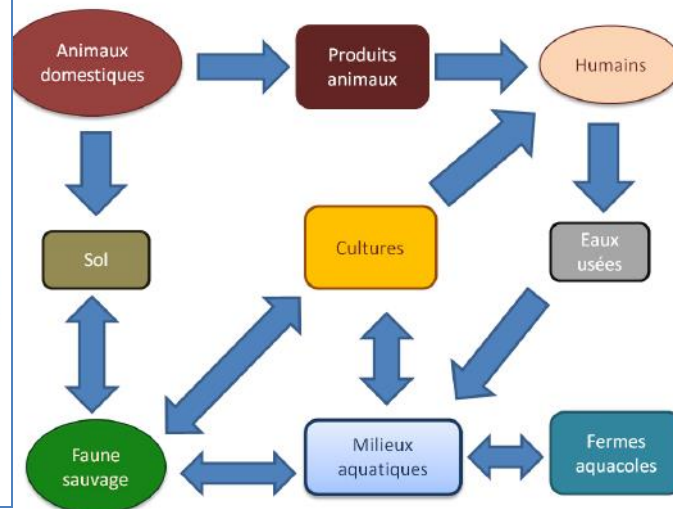
→ Une utilisation raisonnée des biocides en milieu professionnel et domestique contribue à la préservation de l'efficacité des antibiotiques

Voies de dissémination des résistances bactériennes dans l'environnement

1. Diffusion anthropique



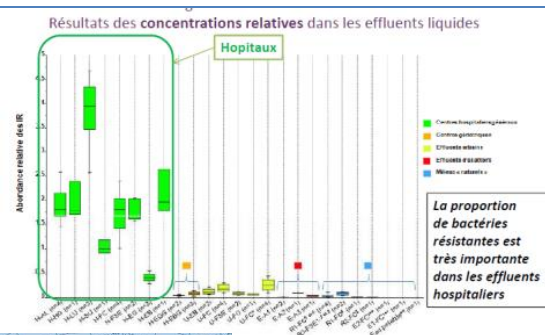
Les échanges



Thibault STALDER, thèse Sci.Env. Limoges 2012

2. Réservoir animal : faune sauvage

Marion Vittecoq & François Renaud



Goëlands

Migrateurs arctiques



Sjolund M et al. EID 2008

E. coli BLSE



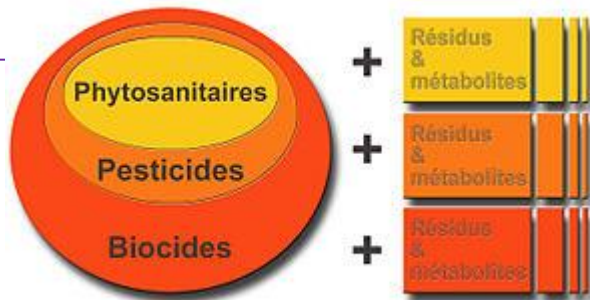
S. enterica typhimurium penta-résistante

MRSA



K. Pneumoniae BLSE...

3. Risques d'exposition professionnelle aux biocides



Asthme professionnel

Dermatite de contact

Conjonctivite, rhinite

Les produits biocides entrant dans la composition des **désinfectants** sont des molécules très réactives, irritantes et potentiellement sensibilisantes :

- les ammoniums quaternaires
- le glutaraldéhyde
- le formaldéhyde
- la chlorhexidine
- les amines aliphatiques
- la chloramine-T

sont des causes reconnues d'asthme professionnel.

Peuvent être également responsables d'allergie respiratoire l'oxyde d'éthylène et les enzymes protéolytiques.

Source : INRS, <http://www.inrs.fr/media.html?refINRS=TR%2026> sept2015

dmf
allergologie pneumologie professionnelle

84TR 26

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

INRS

Asthme professionnel et Allergies respiratoires chez les professionnels de santé

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

OR=4,63 [1,87-11,50] ²

- En 2006, 7,7% du personnel concerné³

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

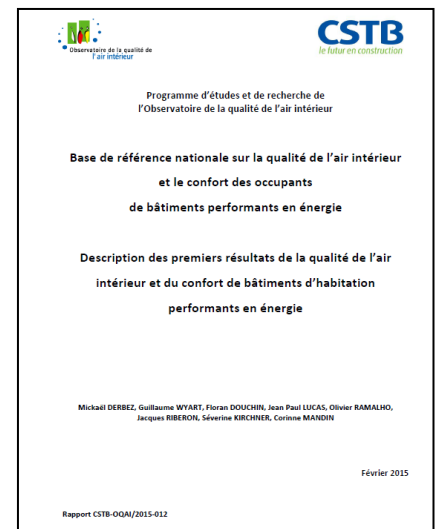
2 Groupe étude sur le suivi de la santé respiratoire – CE – 2000

3 AFSSET, 2006

Une perception insuffisante du risque par les professionnels

- Pratiques fortement émissives : pulvérisations de produits d'entretien
 - Absence de port d'équipements de protection respiratoire sur les postes de travail exposés (stérilisation, désinfection des endoscopes)
 - Absence d'évaluation des niveaux d'exposition
 - Locaux souvent inadaptés mal ventilés
 - Formation insuffisante à la prévention des risques professionnels
- On sort lentement d'un état qualifié « **d'inconscience chimique** » (O. Toma)
- *Rester vigilant avec les conceptions architecturales privilégiant la consommation énergétique sur le renouvellement de l'air.*

Les premières études sur les
bâtiments performants en énergie
sont préoccupantes





Eczémas de contact allergiques



L'alcool des PHA n'est pas concerné

- « 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) 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 cancérogène 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 »

À titre d'exemple :

- l'absorption de 100 mL d'une boisson alcoolisée à 12 % d'éthanol (IARC, 1999)²³, soit 170 mg/kg pour un adulte de 70 kg, induit un pic d'éthanolémie de 250 mg/L.
- certain **jus de fruits** peuvent contenir jusqu'à 3 g d'éthanol/L (Windirsch *et al.* 2005)²⁵ et un jus de pomme 2 g/L. Considérant une absorption orale de 90% pour l'éthanol, et la consommation **d'un demi-litre de jus de pomme**, il en résulte une **éthanolémie de 0,17‰** (environ 170 mg d'éthanol/L) chez un homme de 75 kg ou de 0,25‰ (environ 250 mg d'éthanol/L) chez une femme de 60 kg (Kramer *et al.*, 2007). Kinnula *et al.* (2009)

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)

Mars 2011

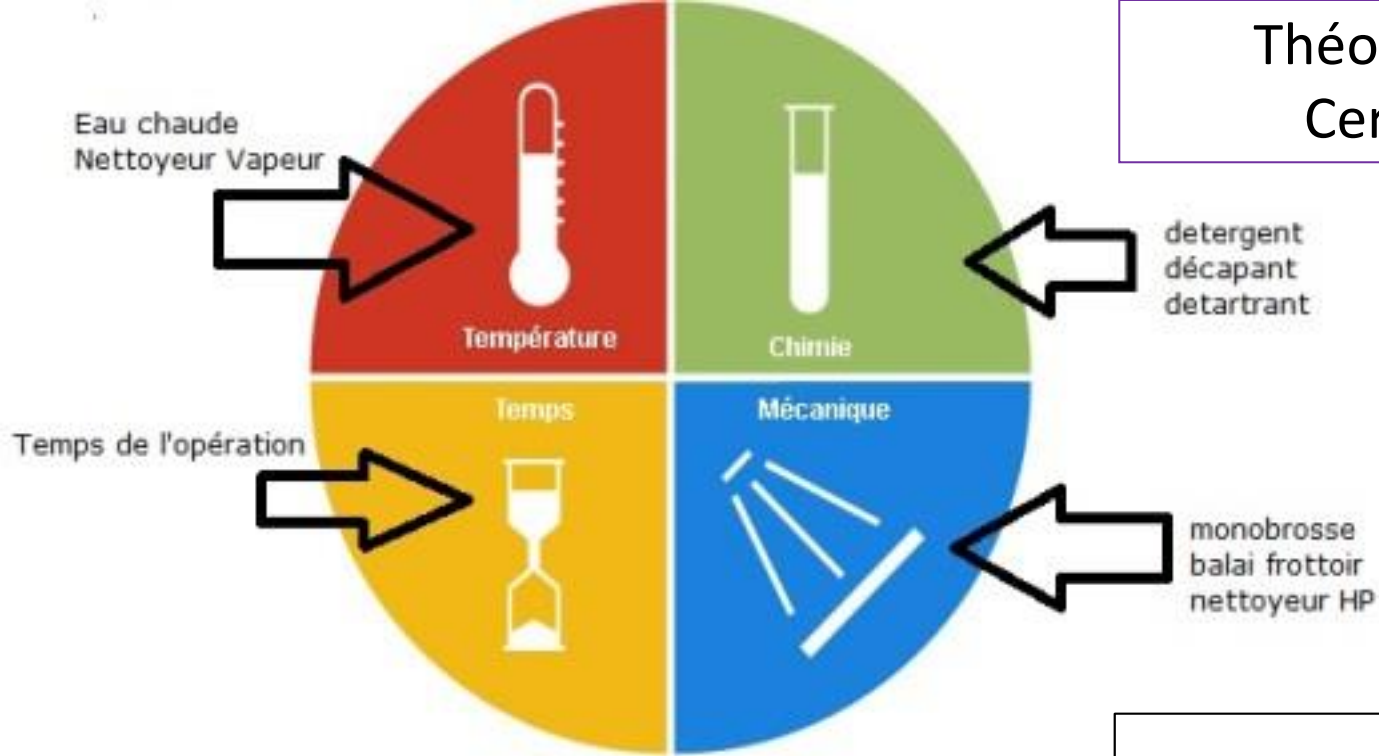


4. Rationnel et méthodes alternatives



Théorie du nettoyage

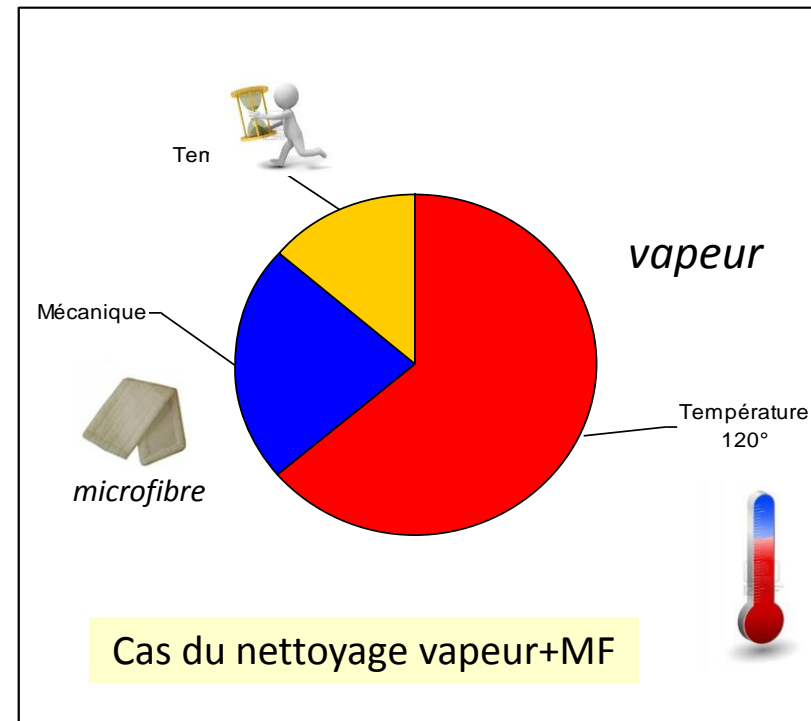
Cercle de SINNER



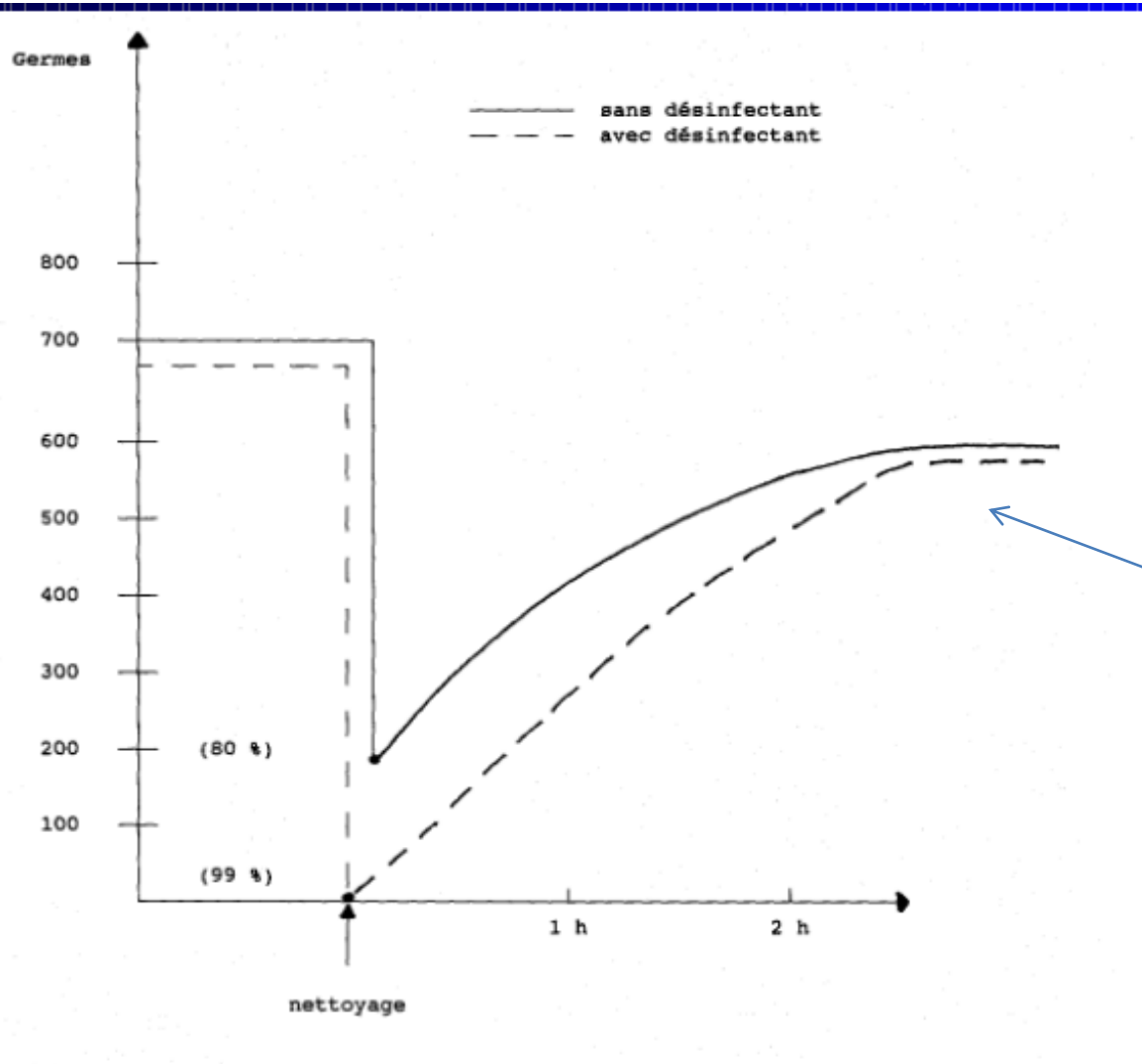
4 composantes

La diminution d'une composante doit être compensée par l'augmentation d'une ou plusieurs autres.

Herbert Sinner (1900-1988)



La désinfection est une opération au résultat momentané...



Courbes de recolonisation bactérienne d'une surface après entretien :

— sans désinfectant

- - - avec désinfectant

Niveau de colonisation identique après 2h30

Désinfection / nettoyage des surfaces

- 236 articles scientifiques : aucune diminution des taux d'infection associés à une désinfection en routine des surfaces (principalement des sols) en comparaison avec un nettoyage au détergent seul.
- avis du CDC : "la désinfection des sols n'offre aucun avantage par rapport à un nettoyage au détergent régulier ... En outre, les sols sitôt traités sont rapidement recontaminés"
- 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
- CDC (Centers for Disease Control and Prevention. Guidelines for environmental infection control in health-care facilities: recommendations of CDC and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). MMWR 2003;52(No RR-10).
Disponible à : http://www.cdc.gov/hicpac/pdf/guidelines/eic_in_HCF_03.pdf (février 2016)

En EMS , est-il utile de désinfecter les locaux ?

Réponse : **NON** en routine

→ La gale ?

NON, l'agent ne survit pas dans l'environnement
(et il n'est pas sensible aux désinfectants mais aux insecticides)

→ Un résident porteur d'une **bactérie multirésistante** ?

NON, mais assurer une bonne gestion des excreta

→ Une **épidémie de grippe** ou de **gastro-entérite** ?

OUI, pour toutes les surfaces fréquemment touchées

→ Du sang ou des selles sur le sol ?

OUI, localement

→ Une diarrhée à Clostridium ?

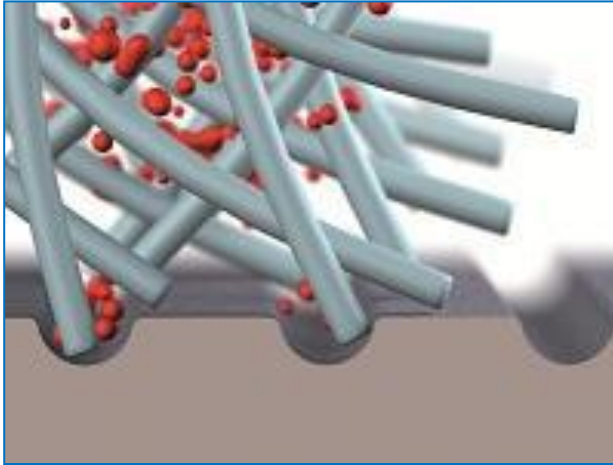
OUI, avec un sporicide

5. Les alternatives aux produits

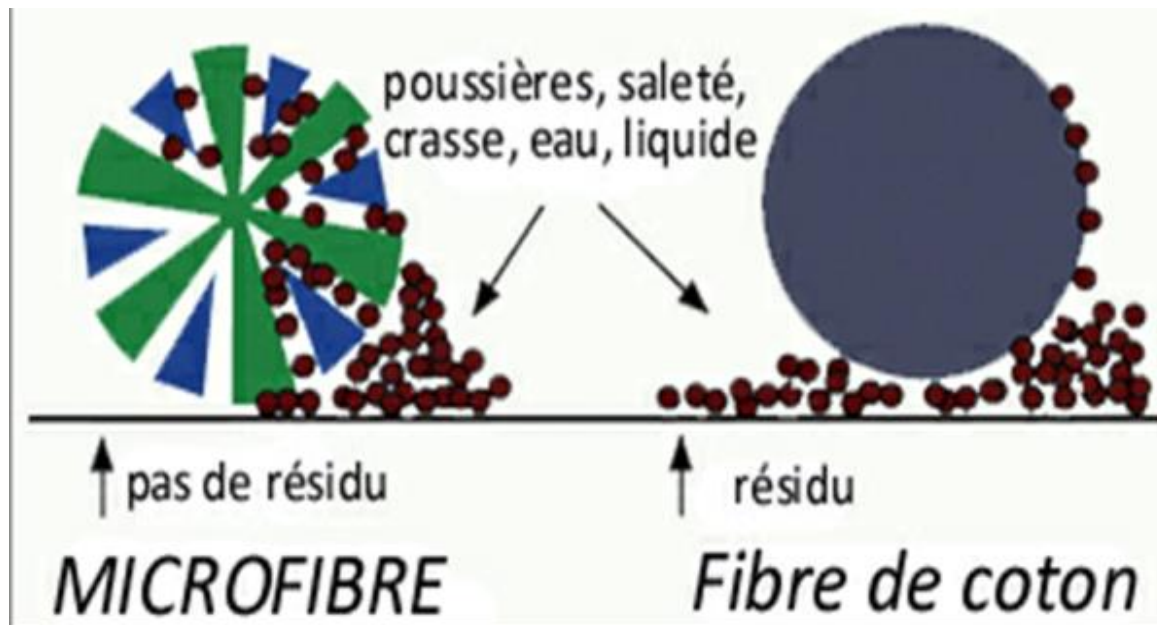
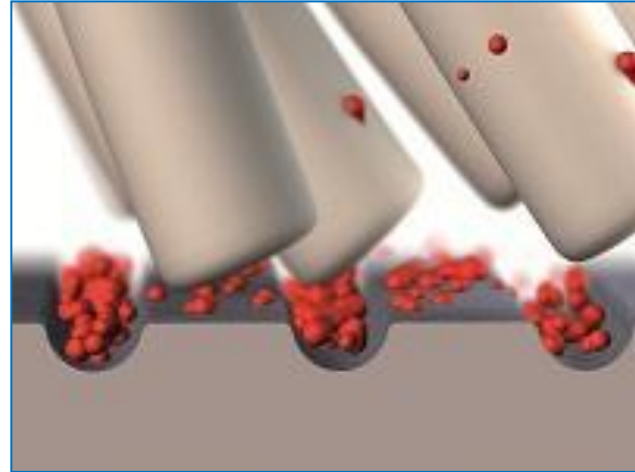
- Microfibres et eau
- Nettoyeur vapeur
- Monobrosses à disques abrasifs
- Autolaveuses sans produits
- Laveuses à brosses rotatives

Effet mécanique de la microfibre

Microfibre



Coton



Représentation des diamètres relatifs

Bactérie •

Microfibre ●

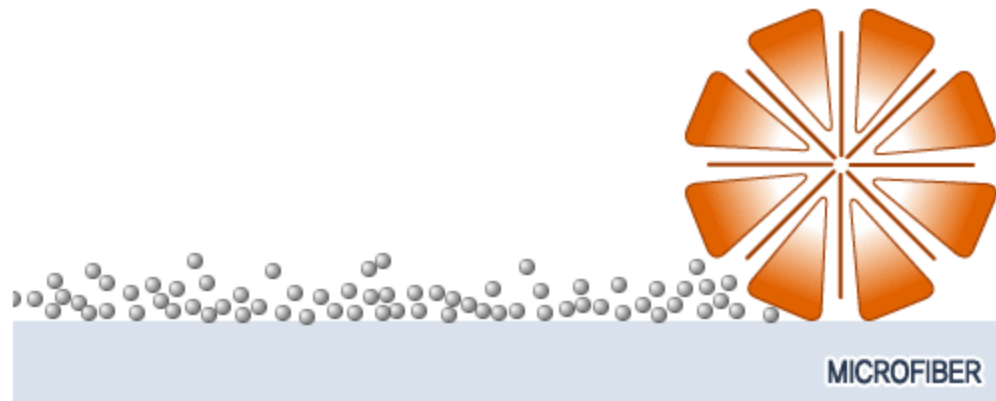
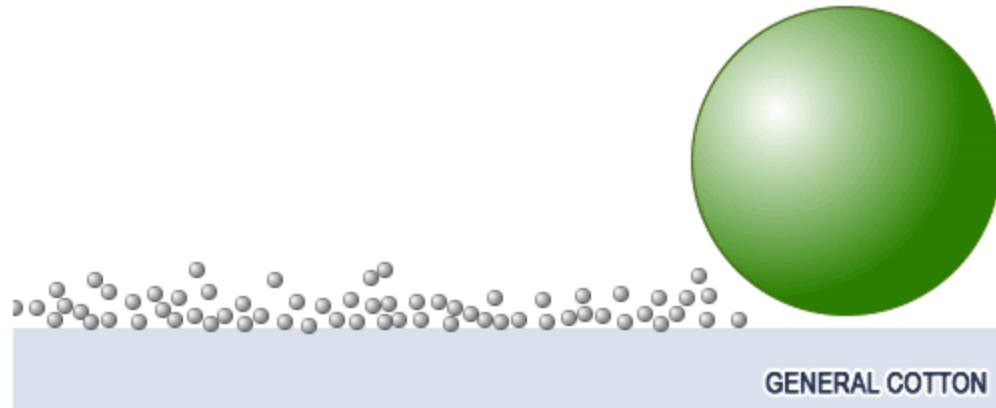
Comparaison de microfibrilles
avec un cheveu humain



Cheveu

Fibre Coton

Vert: fibre coton



Orange: microfibre

Le nettoyage vapeur



Exemples de méthodes de **nettoyage sans chimie** décrites par leur cercle de Sinner



- mécanique
- chimique
- température
- temps

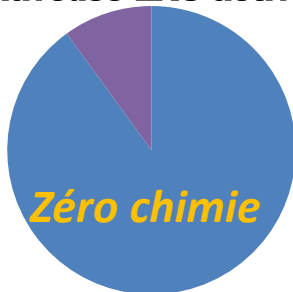
mono brosse



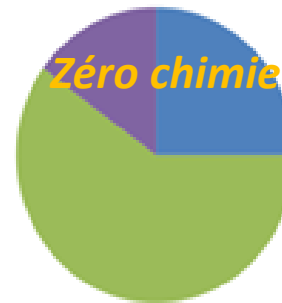
Bandeau micro fibre



Autolaveuse EAU activée





Méthode vapeur



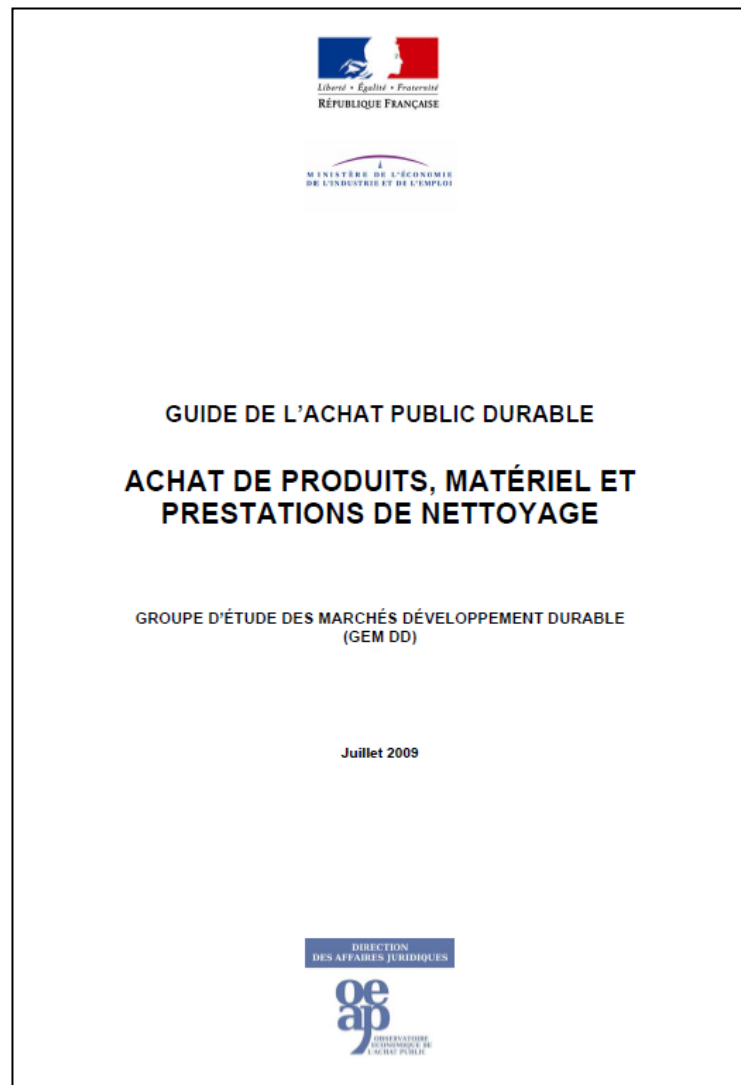
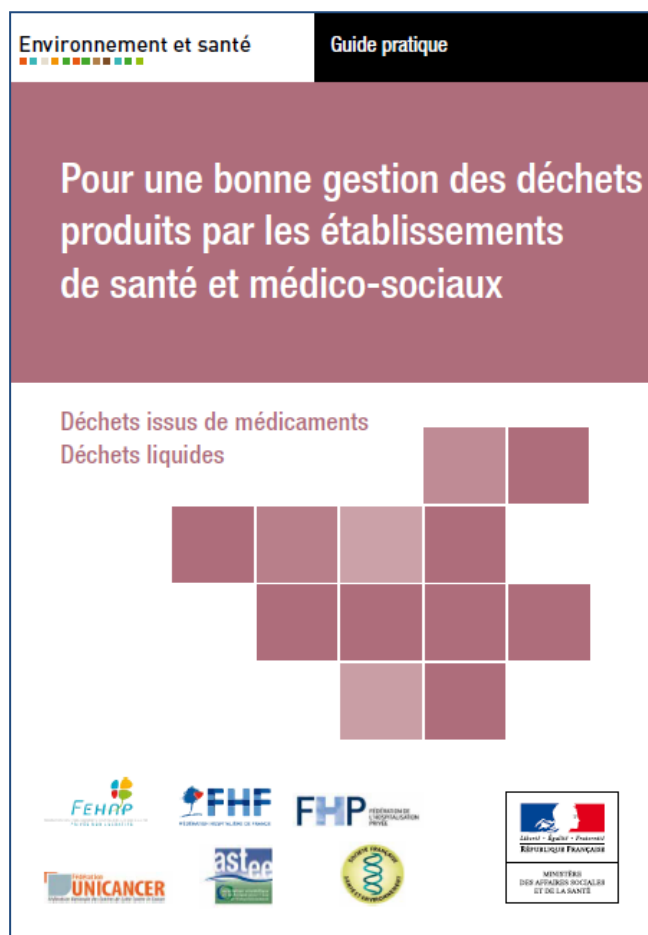
Les labels « écologiques »

- Aucun désinfectant ne peut porter un label écologique
- Pour les détergents, les labels sont nombreux
- Ceux qui sont utiles :

<p>Ecolabel européen</p> 	Savons et shampoings
	Lessives pour textiles (« laundry detergents »)
	Détergents pour lave-vaisselle (« detergent for dishwashers »)
	Liquides vaisselle (« hand dishwashing detergents »)
	<p>Nettoyants tous usages (« all purpose cleaners ») :</p> <ul style="list-style-type: none"> - nettoyants universels (sols murs, vitres, surfaces fixes) - nettoyants vitres - nettoyants sanitaires
<p>Nordic Swan</p> 	Nettoyants tous usages et sanitaires (« cleaning products »)
	Lessives à usage professionnel (« laundry detergent for professional use »)
	Liquides vaisselle
	Détergent pour lave vaisselle à usage professionnel
	Produits de nettoyage pour utilisation en agroalimentaire

Guide des marchés

Pour vous aider à rédiger le cahier des charges techniques de l'appel d'offre



Guide des déchets liquides et médicamenteux (2016)

Conclusion

- L'utilisation raisonnée des désinfectants contribue à préserver l'efficacité des antibiotiques et préserve la biodiversité
- Adapter l'entretien des locaux aux situations épidémiques.

La preuve du réchauffement climatique

