

# A toute vapeur!

## pour le nettoyage et la désinfection

Journée de prévention du risque infectieux en établissement de santé  
20 mars 2024

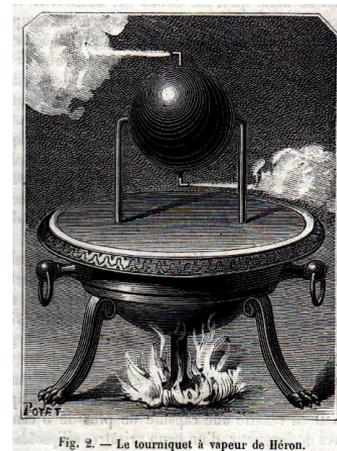
Karen VANCOETSEM  
Cadre Biohygiéniste  
CPIAS ARA

Dr Pierre CASSIER  
Praticien Hospitalier  
LBMMS du CHU de LYON



# Histoire de vapeur

- Vapeur = eau sous son état gazeux
- Dès l'Antiquité, les Hommes cherchent à exploiter les propriétés de ce « gaz du quotidien »
- Au XVII<sup>e</sup> siècle, utilisation de la puissance de la vapeur pour rendre certains travaux moins pénibles : l'exploitation minière, déplacement par exemple
- Révolution industrielle : la machine à vapeur occupe une part importante dans l'industrie
- 1926: invention du fer à repasser vapeur
- 1960 : première utilisation pour le nettoyage des machines dans une usine de chaudières italienne (dégraissage)
- 1998 : invention du balai vapeur puis démocratisation des nettoyeurs vapeurs ménagers



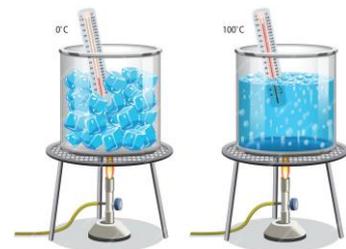
# Histoire de vapeur pour le nettoyage en santé

- 1997-2003 premier procédé avec aspiration (buse uniquement)
- 2003-2010 sans aspiration avec accessoire essuyage
- Depuis 2010 sans aspiration avec microfibre
- Depuis 2020 avec accessoires plus spécifiques (siphons) ou avec addition de désinfectant ( $H_2O_2$ )



# C'est quoi la vapeur

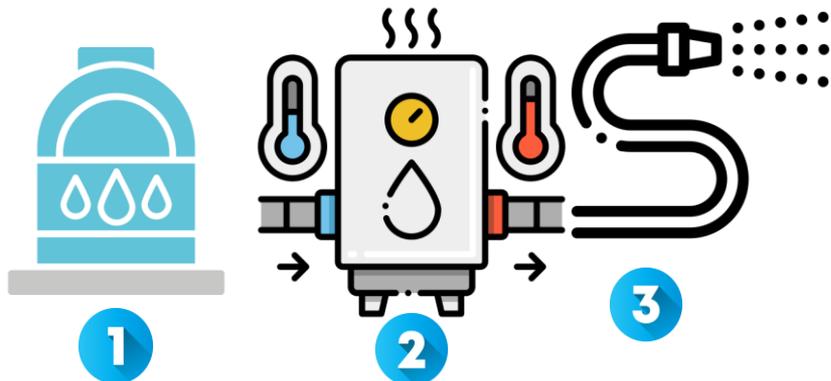
- La vapeur d'eau se forme par ébullition, vaporisation ou évaporation. L'eau à l'état liquide chauffée à plus de 100° C (point d'ébullition) se transforme en gaz inodore et incolore à pression atmosphérique
- **Si** la vapeur commence à se refroidir, les molécules d'eau liquides se condensent et forment alors de minuscules gouttes (buée) : c'est de **la vapeur humide**
- **Si** la vapeur continue d'être chauffée ( $T^\circ$  dépasse 120°C) : teneur en humidité inférieure à 7%. Elle ne contient plus de molécules d'eau liquides mais uniquement des molécules d'eau à l'état gazeux : c'est de **la vapeur sèche**. Elle ne conduit pas l'électricité



# Nettoyeur vapeur : principe et fonctionnement

## Trois parties principales

- 1** Réservoir de stockage de l'eau (le plus souvent eau du réseau de distribution +/- agent antitartre)
- 2** Cuve de chauffage de l'eau pour la faire passer de l'état liquide à gazeux. Cuve sous pression pour produire une vapeur saturée relativement sèche. Vapeur ne contenant pas d'ions habituellement présents dans l'eau. Présence d'un régulateur de débit
- 3** Flexible conduit la vapeur d'eau à la sortie. La vapeur en se condensant sur la surface redonne de l'eau qui est enlevée du support par un essuyage



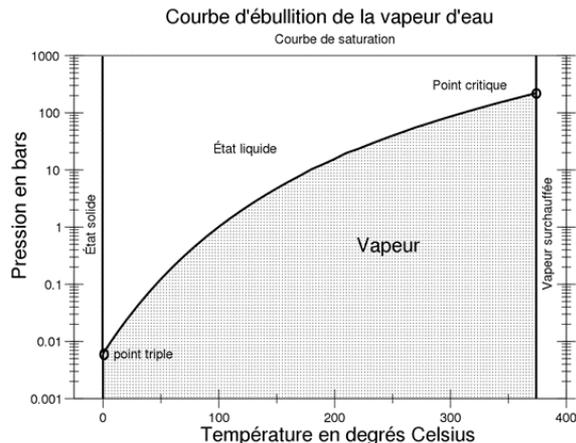
# Principe vapeur et bionettoyage

Vapeur d'eau non ionisée = solvant = nettoyage

Vapeur d'eau = température >120°C en sortie = désinfection

Pour une désinfection correcte des surfaces à la vapeur : production de vapeur la moins humide et la plus gazeuse possible afin qu'un maximum d'eau à l'état gazeux se condense au niveau de sortie.

Pression absolue en bars	Température d'évaporation en °C
1	99
2	120
3	133
4	143
5	151
6	158
7	164



# Définition du bionettoyage

## Procédé destiné à réduire la contamination biologique des surfaces

Norme NF X 50-790, Activités de service de nettoyage industriel - lexique de la propreté

Il est obtenu par la combinaison en 3 temps :

- d'un nettoyage
- d'une évacuation des produits utilisés et de la salissure à éliminer
- de l'application d'une méthode ou d'un produit désinfectant



**Action au résultat momentanée, limité aux MO présents  
au moment de l'opération**

**Permet une diminution régulière de la charge microbienne**

# Objectifs du bionettoyage

L'objectif du bio nettoyage :

- Obtenir une propreté visuelle (**nettoyage**)
- Et microbiologique en réduisant la contamination des surfaces pour que l'environnement ne devienne pas un réservoir favorisant la transmission de micro organismes (**désinfection**)



**Le nettoyeur vapeur répond totalement à la définition et aux objectifs**

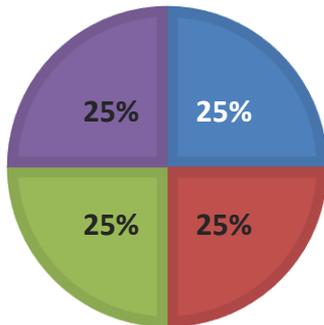
# Cercle de Sinner

## 4 facteurs influençant la qualité du nettoyage

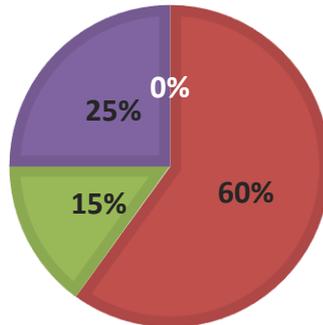
**Pour un même résultat, la diminution d'une composante doit être compensée par l'augmentation d'une ou plusieurs autres**

Dans le cadre de la vapeur :

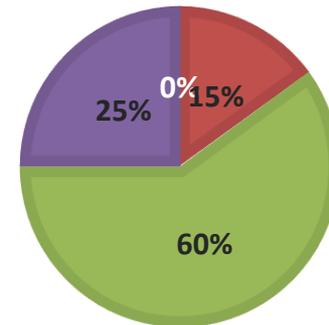
- Absence de chimie
- Diminution de l'action mécanique (essuyage)
- Augmentation de la température



**Cercle de Sinner classique**



**Vapeur**



**Microfibre**

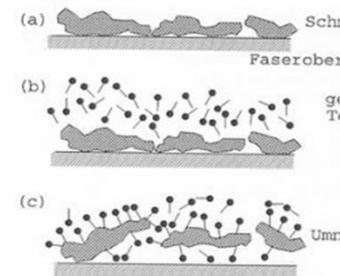
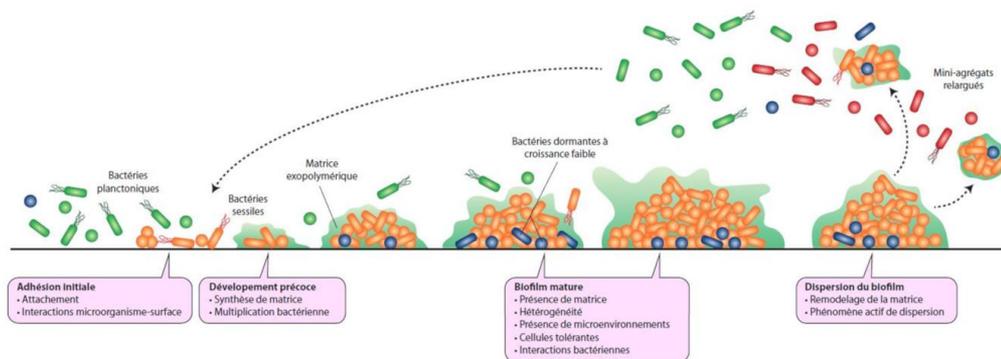
# Bionettoyage vapeur

- **Nettoyage** : Emulsion des salissures, voire même des biofilms
- **Désinfection** : destruction des micro-organismes par apport d'énergie (choc thermique)  
+ eau exempte d'ions (osmolarité faible éclatement des micro-organismes)
- **Etape fondamentale Essuyage** : Récupération de l'eau condensée et des salissures
  - 2 méthodes d'essuyage :
    - passage de la vapeur puis essuyage immédiat
    - passage de la vapeur sur accessoire muni d'un tissu microfibre (augmentation du paramètre mécanique)

# Avantage vapeur *versus* chimie

Pas de produit chimique : plus écologique et protecteur pour les usagers (personnel, visiteurs, patient, soignant)

Activité de nettoyage renforcée : action sur le biofilm contrairement à la chimie (notamment aux désinfectants)



Action de la vapeur  
(solvant)

<https://www.encyclopedie-environnement.org/sante/biofilms-bacteriens/>

# Comment prouver l'action détergente et désinfectante de la vapeur?

**Nettoyage/détergence** : Pas de normes d'activité

**Désinfection : Norme NF T 72-110 Mars 2019**

**« Procédés de désinfection des surfaces par la vapeur avec ou sans contact »**

## **Conditions des tests**

- **Distance Vapeur/support** : si procédé sans contact (buse) 5mm min. Si accessoire + microfibre : au contact
- **Activité désinfectante** sur les groupes de micro-organismes suivants avec une réduction de  
Bactérie : 5 logs    Mycobactérie : 4 logs    Levure : 4 logs    Moisissures : 4 logs  
Virus : 4 logs        Spores de bactéries : 3 logs
- **Sur support inox** en conditions de saleté pour milieu médical
- **Vitesse** de passage : 10 cm/seconde
- **Débit** de vapeur réglé au niveau minimal

**Possible de tester l'efficacité de l'appareil en conditions additionnelles :  
vitesses supérieures, autres micro-organismes, autres supports**

# Désinfection des dispositifs médicaux

## DIRECTIVE 93/42/CEE DU CONSEIL du 14 juin 1993 relative aux dispositifs médicaux

### 4.3. Règle 15

Tous les dispositifs destinés spécifiquement à désinfecter les dispositifs médicaux font partie de la classe IIa ► **M5** à moins qu'ils ne soient destinés spécifiquement à désinfecter les dispositifs invasifs auquel cas ils font partie de la classe IIb ◀.

Incubateur de néonatalogie, pousse seringue =  
Dispositifs médicaux classe IIb

Le nettoyeur vapeur utilisé pour la désinfection de dispositifs médicaux  
doit lui-même être classé en DM de classe IIa

# Publications

- VerDEIL X, SoullIER d, laBadIE Jc, et al. Les méthodes d'entretien des sols et des surfaces en milieu hospitalier. Hygienes 1999; 7(5): 447-452.
- SF2H Groupe de travail « avis sur la méthode vapeur » Avis sur un procédé de nettoyage et de désinfection à la vapeur Novembre 2004
- VerDEIL X, dauBISSE-marillac I. Désinfection des locaux des établissements de soins : Résultats d'une enquête nationale réalisée dans les centres hospitaliers universitaires et les centres de lutte contre le cancer en 2004. Hygienes 2005; 13(5): 381-387.
- Guide du C-CLIN Sud-Ouest « Entretien des locaux des établissements de soins », avril 2005
- Guide du C-CLIN Sud-Ouest « recommandation pour l'entretien des blocs opératoires », août 2006
- L. Pineau, C. Desbuquois, La désinfection par la vapeur : efficacité microbiologique. Hygiènes 15 : 305-311, 2007.
- J-C Hilaire, A. Audry-Blanchard, N. Breton, M.-R. Le Bihan, M. Nègre, A. Lefebvre, P.Y. Allouch, Utilisation de la méthode vapeur au quotidien. Hygiènes 15 :312-315, 2007.
- C. Braux, A. Lagier, M.-C. Passet-Gros, S. Ducki, J. Shum, P. Andrini, T. Debillon, J. Croizé, M.-R. Mallaret, Entretien des incubateurs de néonatalogie à l'aide d'un générateur de vapeur. Hygiènes16 : 241-247, 2008.
- O. Meunier, C. Meistermann, A. Schwebel, Efficacité et limites des nettoyeurs vapeur en milieu hospitalier. Path. Biol. 57 : 252-257, 2009.
- B.D. Tanner. Reduction in infection risk through treatment of microbially contaminated surfaces with a novel, portable, saturated steam vapor disinfection system. American journal of infection control. 37(1): 20-27, 2009.
- M. Mounier, A. Phalippout, M.-C. Baudu, J. Hajjar, La vapeur au service des locaux critiques. Salles propres 67 : 31-36, 2010.
- Cclin Sud Est Nettoyage vapeur Mai 2011
- Carencio P, Landriu D, Andrieu-Semmel M, et al. Usage raisonné des détergents et des désinfectants pour l'entretien des locaux en EMS (hors épidémie). Bull Cclin Arlin 2016;
- CCPIAS NA Entretien des locaux dans les ES et EMS – recommandations pratiques – 2017 Guide ARS ARA éconettoyage Mai 2021
- O Meunier, T Fersing , S Burger , J Santasouk Biocleaning in operating theatres: validation of cleaning techniques by revealing residual traces of blood J Hosp Infect . 2022 Mar
- T.Sooben, B. Boynuk, T. Crettenois, T. Fersing, S. Burger, O. Meunier Bionettoyage des surfaces à l'hôpital : comparaison de l'efficacité antibactérienne de plusieurs techniques. HygieneS 2023 - VOLUME XXXI - N° 2



# Résumé chronologique avis et publications

2004



**BOF**

Méthode vapeur répond aux exigences de détergence et désinfection uniquement en terme de bactéricidie et lévuricidie pour les sols et surfaces

2007



**OUI mais...**

Le nettoyeur vapeur est un excellent matériel pour le nettoyage des surfaces.  
Pour la désinfection, les temps de contact requis ne sont peut être pas compatibles avec l'activité hospitalière

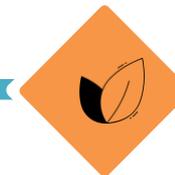
2010



**Efficacité**

La méthode nettoyage vapeur s'applique dans tous les locaux, à tous les mobiliers et toutes les surfaces et équipements sanitaires supportant la température et la pression de l'appareil

2020



**Ecologique!**

Ecologique et économique : n'utilise pas ou peu de produit, n'encrasse pas les surfaces, utilise peu d'eau

# Stratégie de mise en place

- **Quel type d'appareil?** Petit? Gros? Avec aspiration? Avec injection de désinfectant?
- **Combien d'appareils et où?** Equiper un service, plusieurs services, tout l'hôpital ? Mutualisation?
- **Pourquoi?** Rénover des locaux très encrassés? Entretien des chambres au quotidien ? Zone 4? Matériel médical? (incubateurs, PSE, table d'intervention...)
- **Qui?** Entretien et assurer la maintenance? Utilisateurs : ASH, AS, IDE... ?
- **Quoi?** Rédiger le cahier des charges. Préciser les spécifications techniques, le type de machines, les accessoires (ex accessoire siphon). Etudier les conditions du service après-vente, de formations des agents
- **Comment?** Réaliser des essais. Rédiger les protocoles d'utilisation si possible en groupe de travail. Former les agents

# Eco nettoyage

- **Aides financières: CARSAT, ADEME, AMELI...**

Pour tout achat de matériel qui diminue la pénibilité au travail ou les risques d'exposition. Cette subvention peut atteindre 50 % du prix d'achat.

<https://www.ademe.fr/nos-missions/financement/>

<https://www.carsat-ra.fr/home/entreprise/decouvrir-loffre-de-service-en-prevention/nos-aides-financieres/subventions-prevention.html>

<https://www.ameli.fr/rhone/entreprise/sante-travail/aides-financieres-secteurs/aide-soins-personne>

- **Ministère de la santé**

## 2. Un accompagnement au plus près des besoins des établissements

Pour aider les établissements sanitaires et médico-sociaux à émerger et à suivre les dispositifs d'aides au financement de la transition écologique souvent très complexes, **un guichet unique à l'image d'Aides territoires sera développé d'ici la fin du deuxième trimestre 2024**. Ce guichet permettra aux établissements de bénéficier d'une veille sur tous les dispositifs d'aide existants pour la planification écologique, de monter un dossier de demande et de les accompagner, d'effectuer le suivi et le reporting des montants d'aides obtenues.

# Non : à ne pas faire



# Pour bien utiliser le nettoyeur vapeur

- Purger avant utilisation
- Régler la vapeur sur 1 ou 2 pour nettoyage et désinfection
- Puissance de vapeur supérieure pour du dégrassage.  
**Attention risque de projection de saleté et de dégradation du matériel nettoyé**
- Toujours essuyer immédiatement après le passage
- Si surfaces non souillées, port de gants inutile
- Changer de tissu d'essuyage dès que trop mouillé
- Utiliser de l'eau adoucie si besoin
- Vider la cuve après utilisation
- Prévoir la maintenance préventive



# Efficacité dans la vraie vie ?

REX: infection nosocomiale liée à l'environnement

Dr Pierre Cassier - HCL



# *P.aeruginosa* et résistance aux antibiotiques



- *P.aeruginosa*
  - Bactérie aquaphile
  - Mais aussi tube digestif animaux et ... Homme
  - Infections superficielles et profondes
  - Résistance aux carbapénèmes
    - Imperméabilité
    - Efflux
    - Production carbapénémase (VIM ++, IMP)

# Contexte

- Hématologie clinique CHLS - Pavillon Marcel Bérard (2011)
  - 3 unités de 14 lits chacune
    - 10 chambres classe ISO 5 (flux unidirectionnel) à sas
    - 4 chambres classe ISO 7 (flux non unidirectionnel)
    - Salles de bain individuelles



# Contexte

- **Période 2016- mi 2017**
  - ↗ significative (x2) bactériémies à *P.aeruginosa* (taux de R aux carbapénèmes stable)
  - Cas d'école de transmission environnementale
  - Sols SDB contaminés +++ à Pyo (résistants ou non aux carbapénèmes)
- **Juillet 2017, en urgence**
  - Comparaison techniques de nettoyage
  - Nettoyage vapeur vs. nettoyage avec brosse abrasive (+ dD sporicide)
  - Evaluation par des prélèvements de surface

# Quelques notions utiles

## Contrôles microbiologiques des surfaces

### QUANTITATIF

- Gélose contact ou « count tact »



### QUALITATIF

- Ecouvillon



- Ecouvillon

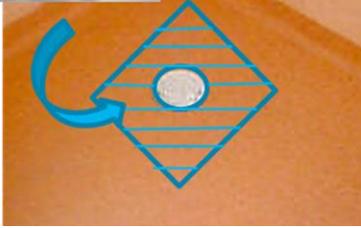


- Chiffonnettes



# Contexte

- **Période 2016- mi 2017**
  - ↗ significative (x2) bactériémies à *P.aeruginosa* (taux de R aux carbapénèmes stable)
  - Cas d'école de transmission environnementale
  - Sols SDB contaminés +++ à Pyo (résistants ou non aux carbapénèmes)
- **Juillet 2017, en urgence :**
  - Comparaison techniques de nettoyage
  - Nettoyage vapeur vs. nettoyage avec brosse abrasive (+ dD sporicide)
  - Evaluation par des prélèvements de surface
  - Retenu : **VAPEUR (+dD) + prélèvement par CHIFFONNETTES**



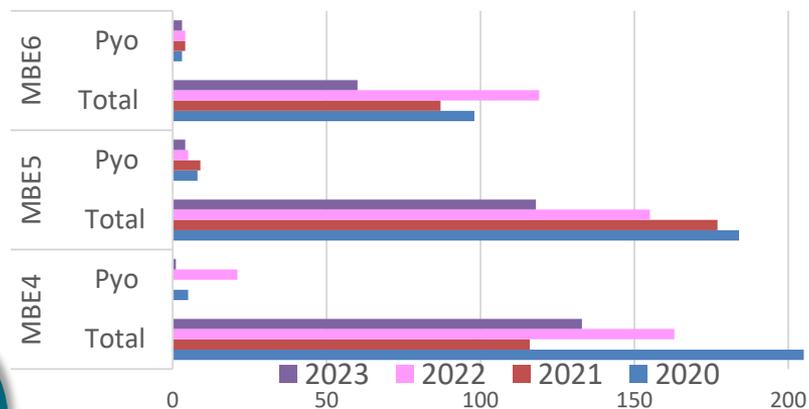
# Surveillance microbiologique sols SDB post désinfection Principe

- Contrôle systématique des sols des douches en routine
- Recherche de ***P. aeruginosa* résistant à l'imipénème**
  - À chaque départ patient après bionettoyage vapeur Sanivap SP500 + dD sporicide
  - Avec une chiffonnette de prélèvement par les ASD
  - Surface 20x20 autour de la bonde sans contact avec celle-ci
  - Sans attendre les résultats pour admettre un nouveau patient



# Résultats

## Recherche de *P. aeruginosa* résistant à l'imipénème 2020-2023



## Nombre de chambres contaminées



# Discussion - conclusion

- Problématique : risque infectieux lié aux surfaces humides mais avec aspérités (sol antidérapant)
- Bionettoyage zone 4 après départ patient : bonne indication
- Protocole efficace mais pas parfait
  - Vigilance au long cours
  - Puissance 3-4 Sanivap : A réduire ?
  - Conservation dD ? (nécessaire dans les phases de test)
- Impact sur infections à réévaluer
- Caractérisation souches