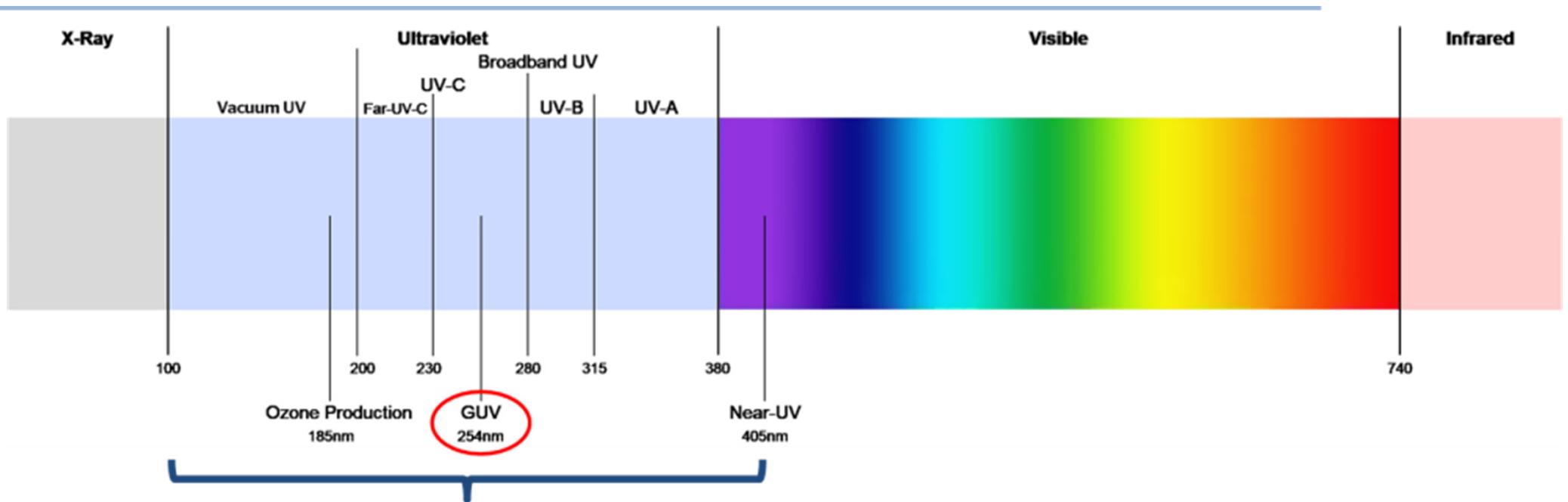


# Utilisation des UV-C à l'hôpital

## CH Haguenau



**Olivier Meunier**  
**Service d'Hygiène Hospitalière – EOH**  
**Centre Hospitalier de Haguenau**

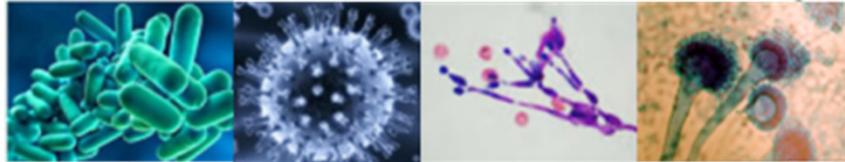
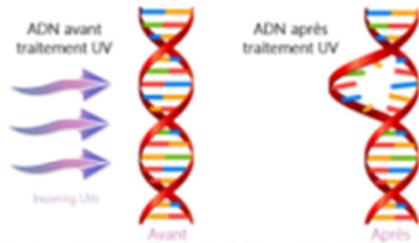


- **UV-A (400 - 315 nm):** Bronzage et vieillissement de la peau.
- **UV-B (315 - 280 nm):** Coups de soleil. Endommage les tissus et l'ADN.
- **UV-C (280 - 100 nm):** Cytotoxique, mais absorbée par l'atmosphère

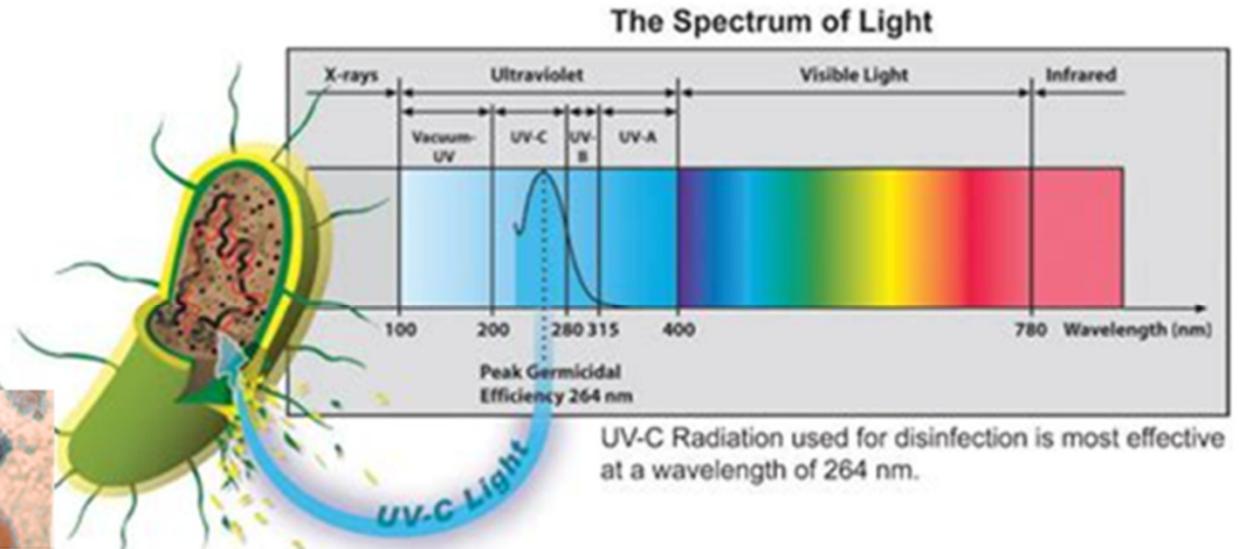


## Efficacité antimicrobienne des UV-C par destruction de l'ADN

> 22 mJ/cm<sup>2</sup>



bactéries, virus, levures, moisissures et spores bactériennes



UV-C Radiation used for disinfection is most effective at a wavelength of 264 nm.

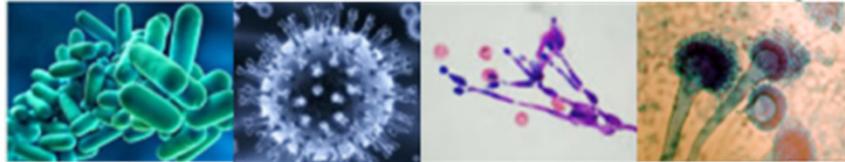
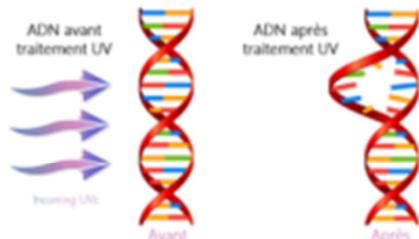
- **L'efficacité microbicide** des rayons UV-C est maintenant amplement démontrée
- La puissance du système, ainsi que la qualité, la longueur et la disposition des lampes sont des facteurs critiques pour son efficacité : **pas de normalisation spécifique**, les appareils doivent être validés par les utilisateurs
- Dose germicide : > 22 mJ/cm<sup>2</sup>

### Actuellement

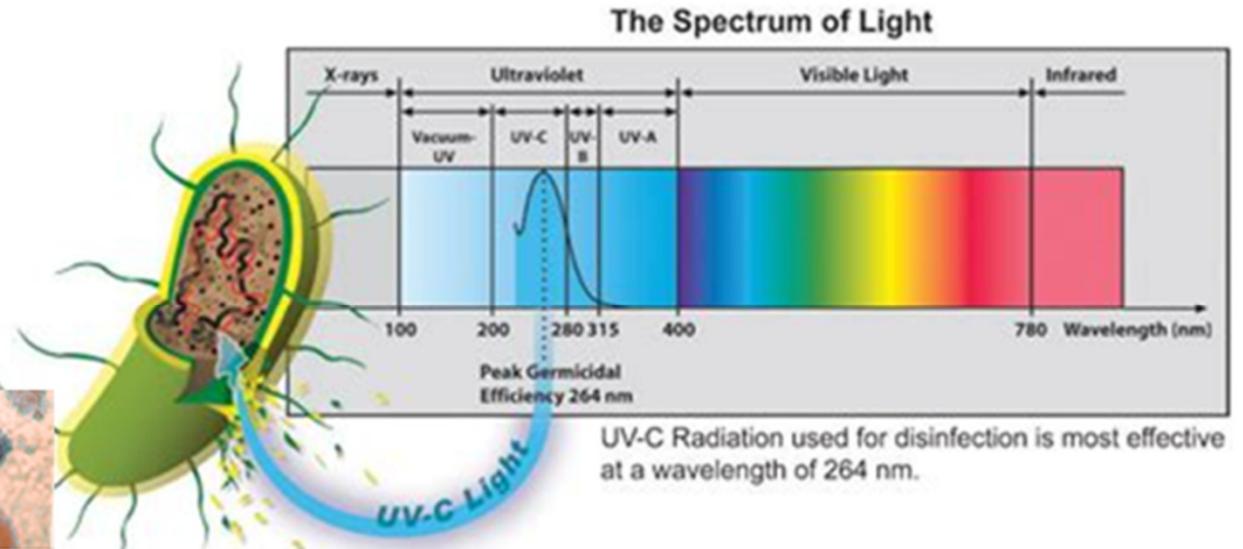
- AFNOR SPEC T72-902 aout 2021 : utilisation de la technologie du rayonnement UV à des fins de désinfection ou de décontamination (descriptive)
- NF T 72-281 nov 2014 procédé de désinfection des surfaces par voie aérienne

## Efficacité antimicrobienne des UV-C par destruction de l'ADN

> 22 mJ/cm<sup>2</sup>



bactéries, virus, levures, moisissures et spores bactériennes



- Technologie sans contact, automatique
- **Rôle additif** dans l'hygiène environnementale et NE  
REPLACE AUCUNE PROCÉDURE  
(éventuellement le 3<sup>ème</sup> temps du bionettoyage en « 3 temps »).



Hors présence humaine  
Protections cutanées et oculaires

- Tubes de décharge de Haute Intensité ou lampes à vapeur au mercure, à pression moyenne ou élevée (HID)



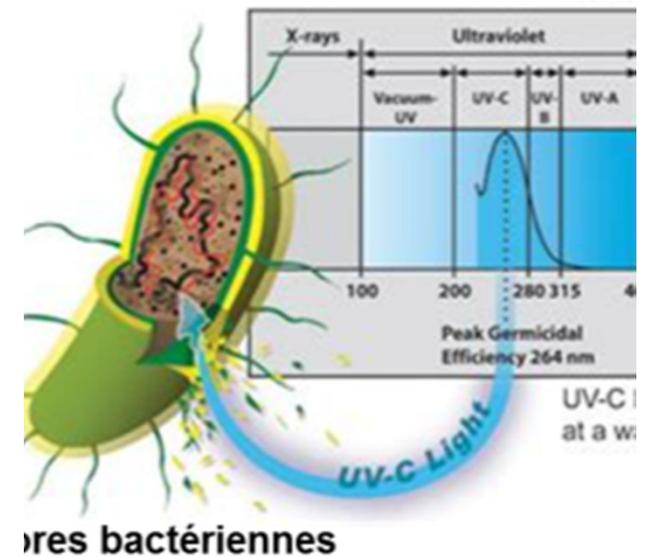
- Tubes à vapeur de mercure à basse pression



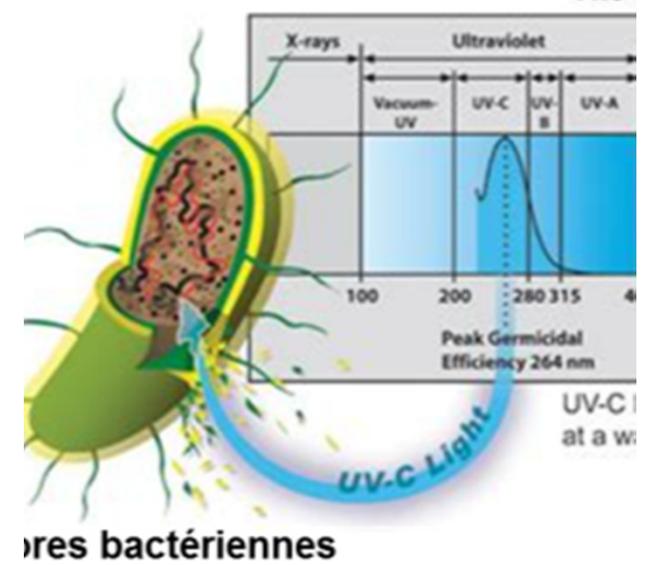
- Lampes au xénon



- LED



**Hors présence humaine**  
**Protections cutanées et oculaires**



- LED



**Hors présence humaine**  
**Protections cutanées et oculaires**

**Téléphones portables**  
**Surfaces homogènes, lisses, planes**  
**Prélèvements bactériologiques standardisés par empreintes gélosées**  
**4 groupes de 40 prélèvements**

- Témoin**
- Essuyage seul**
- UV-C**
- Essuyage + UV**

**Tableau I :** Résultats des numérations bactériennes avant et après application de l'une ou l'autre méthode de nettoyage et désinfection sur les écrans des téléphone portable (n = 40 pour chaque technique proposée)

	Témoin	Essuyage seul	UV-C seuls	Essuyage et UV-C
Total (UFC/cm <sup>2</sup> )	1803	279	57	20
Moyenne (UFC/cm <sup>2</sup> )	45.1	7.0	1.5	0.5
Total (log)	3.26	2.45	1.76	1.3
Moyenne (log)	1.65	0.84	0.16	-0.30
Réduction (log) par rapport au témoin		0.80	1.50	2.00

**80%**

**95%**

**99%**





Essuyage = 0,8 log  
 Les UV-C apportent 1 log supplémentaire

Confirme l'adage : « je ne désinfecte que ce qui est propre »

**Tableau I :** Résultats des numérations bactériennes avant et après application de l'une ou l'autre méthode de nettoyage et désinfection sur les écrans des téléphone portable (n = 40 pour chaque technique proposée)

	Témoin	Essuyage seul	UV-C seuls	Essuyage et UV-C
Total (UFC/cm <sup>2</sup> )	1803	279	57	20
Moyenne (UFC/cm <sup>2</sup> )	45.1	7.0	1.5	0.5
Total (log)	3.26	2.45	1.76	1.3
Moyenne (log)	1.65	0.84	0.16	-0.30
Réduction (log) par rapport au témoin		0.80	1.50	2.00

80%

95%

99%



**Essuyage = 0,8 log**

**Les UV-C apportent 1 log supplémentaire**

**Confirme l'adage : « je ne désinfecte que ce qui est propre »**

**A l'hôpital :**

**Petites surfaces propres à désinfecter avant usage**

**plan de travail avant manipulation**

**surfaces de postes de sécurité microbiologiques**

**écrans**

**claviers...**



**Après essuyage avec une microfibre par exemple**

**Temps de contact : quelques secondes**

# Désinfection des surfaces par exposition aux ultraviolets C

## Validation des performances d'un appareil à LED au centre hospitalier de Haguenau

Olivier Meunier, Sandrine Burger, Tania Fersing, Catherine Hanssen, Jérôme Santasouk, Sandrine North

Équipe opérationnelle d'hygiène (EOH) – Centre hospitalier (CH) – Haguenau – France

- **Tubes à vapeur de mercure à basse pression**



1. **Verre de quartz** : meilleur passage des UV et une production réduite d'ozone
2. **Pas de production d'ozones** : la bande UV-C germicide est « ozone free »
3. **Temps de dépréciation de la durée de vie** : 2000 heures
4. **Puissance germicide** : puissance d'émission UV-C (mW), différente de la dose germicide (mJ), qui est fonction de la distance et du temps d'action.

5. **Tubes avec protection** :

L'encapsulation permettant:

- Manipulations sans gants
- Pas de fuite de mercure en cas de bris

6. **Longueur adaptée** :

Plus de surface de rayonnement  
Plus grande puissance germicide  
Moins de zones d'ombre  
Plus grande proportion de surfaces irradiées perpendiculairement



# Byola « écriin B350 »

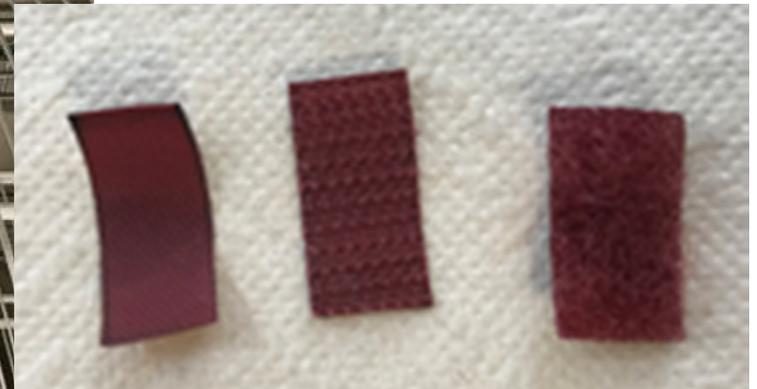
Surfaces contaminées

Pièces de jeu d'échecs contaminées

Masques chirurgicaux

Textiles composition d'un brassard tensiomètre

Exposition 2 min « cycle Staph »



# Byola « écriin B350 »

Surfaces contaminées

Pièces de jeu d'échecs contaminées

Masques chirurgicaux

Textiles composition d'un brassard tensiomètre

Exposition 2 min « cycle Staph »



Surfaces : 2,91 logs

Jeu d'échecs : 2,70 logs

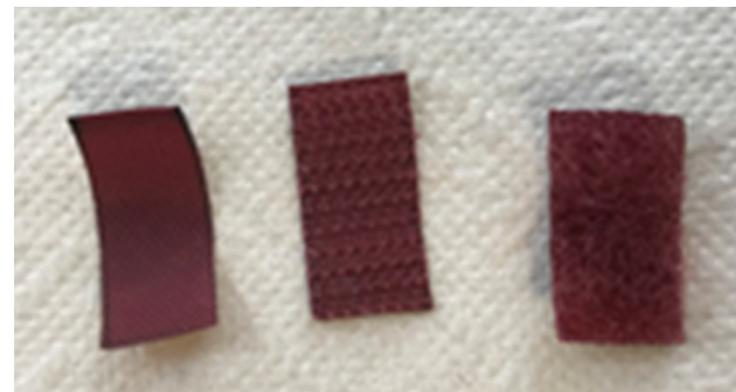
Masque : 2,29 logs

Brassard : 1,05 logs

Boucles velcro 1,06

Crochets velcro 1,86

Tissu 1,18



# Byola « écriin B350 »

Surfaces contaminées

Pièces de jeu d'échecs contaminées

Masques chirurgicaux

Textiles composition d'un brassard tensiomètre

Exposition 2 min « cycle Staph »



Surfaces : 2,91 logs

Jeu d'échecs : 2,70 logs

Masque : 2,29 logs

Brassard : 1,05 logs

Boucles velcro 1,06

Crochets velcro 1,86

Tissu 1,18

## A l'hôpital :

Petites surfaces propres à désinfecter avant usage

- Jouets, pièces de jeu en salle de jeux de pédiatrie...
- Dispositifs médicaux de « bas niveau de risque infectieux » : brassards, tensiomètres...

Après essuyage avec une microfibre par exemple  
Temps de contact : quelques minutes

# Désinfection par exposition aux ultraviolets de courte longueur d'onde des surfaces, des petits objets et des textiles contaminés

**Thomas Crettenois, Sandrine Burger, Tania Fersing, Catherine Hanssen, Olivier Meunier**  
Équipe opérationnelle d'hygiène hospitalière – Centre hospitalier (CH) de Haguenau – Haguenau – France

# Dispositif Antigermix™

Désinfection des sondes d'échographie endocavitaire par rayons ultraviolets C  
(société Germitec)



A l'hôpital :  
Sondes d'échographies endocavitaires,  
haut niveau de désinfection

# Vesismin UV distribué par Le Laboratoire du Solvirex

4 lampes à mercure

UV-C (longueur d'onde 256 nm)



# **Vesismin UV** distribué par **Le Laboratoire du Solvirex**

**4 lampes à mercure**

**UV-C (longueur d'onde 256 nm)**



**Essais dans des chambres d'hospitalisation**

**A la sortie du patient :**

- **10 prélèvements bactériologiques de surfaces très manipulées**
- **Nettoyage avec détergent (Ecocub)**
- **Exposition des surfaces aux UV-C : 3 cycles de 3 minutes**
- **Nouveaux prélèvements bactériologiques des surfaces**
- **Comparaison des résultats (log)**

# Vesismin UV distribué par Solvirex

4 lampes à mercure

UV-C (longueur d'onde 256 nm)



Essais dans des chambres d'hospitalisation

A la sortie du patient :

- 10 prélèvements bactériologiques de surfaces très manipulées
- Nettoyage avec détergent (Ecocub)
- Exposition des surfaces aux UV-C : 3 cycles de 3 minutes
- Nouveaux prélèvements bactériologiques des surfaces
- Comparaison des résultats (log)

**Résultats : 2,01 logs**

- Performante
- Automatique
- Hors présence humaine
- Chambre porte fermée
- Quelques minutes
- Chambre désinfectée immédiatement disponible
- Ecoresponsable

# Matériels et Méthodes

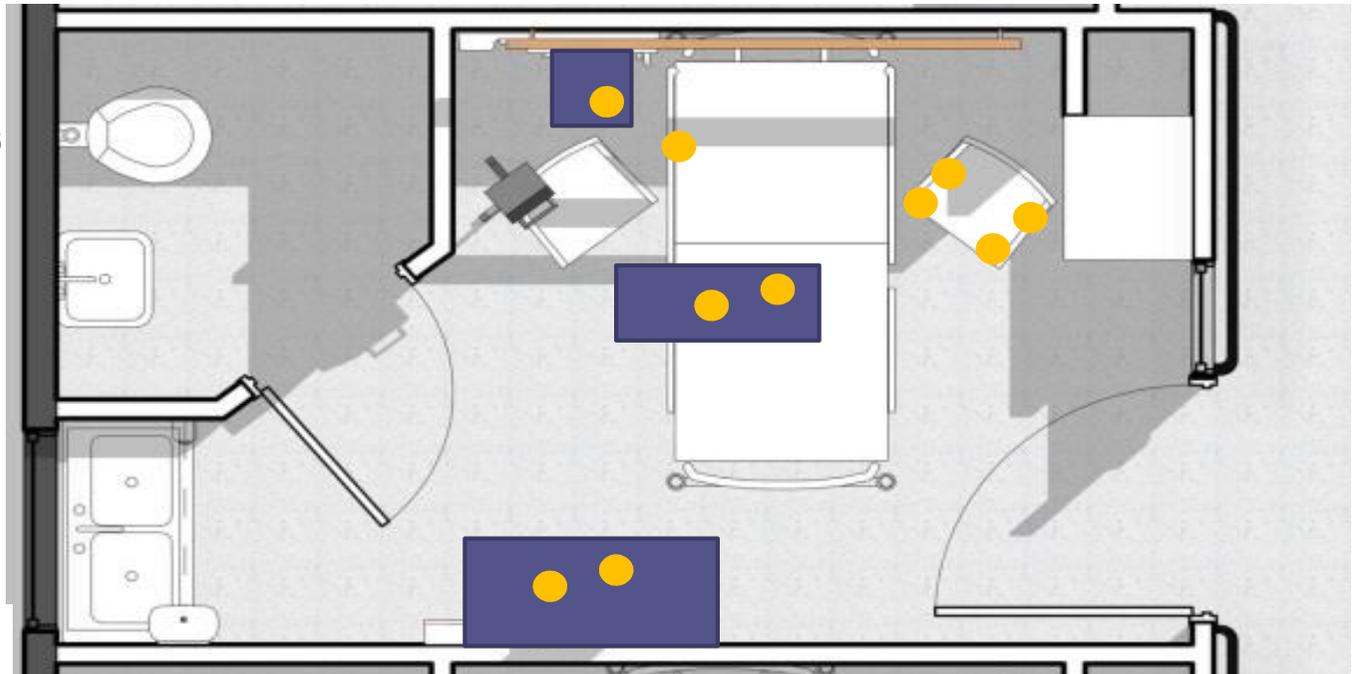
## Mesure de l'efficacité antibactérienne dans une chambre

- **Départ du patient**
- **Prélèvements bactériologiques par empreintes gélosées**
- **10 zones prédéfinies réputées contaminées**



*25 cm<sup>2</sup>  
Gélose  
Inhibiteurs  
Temps et  
pression  
standardisés*

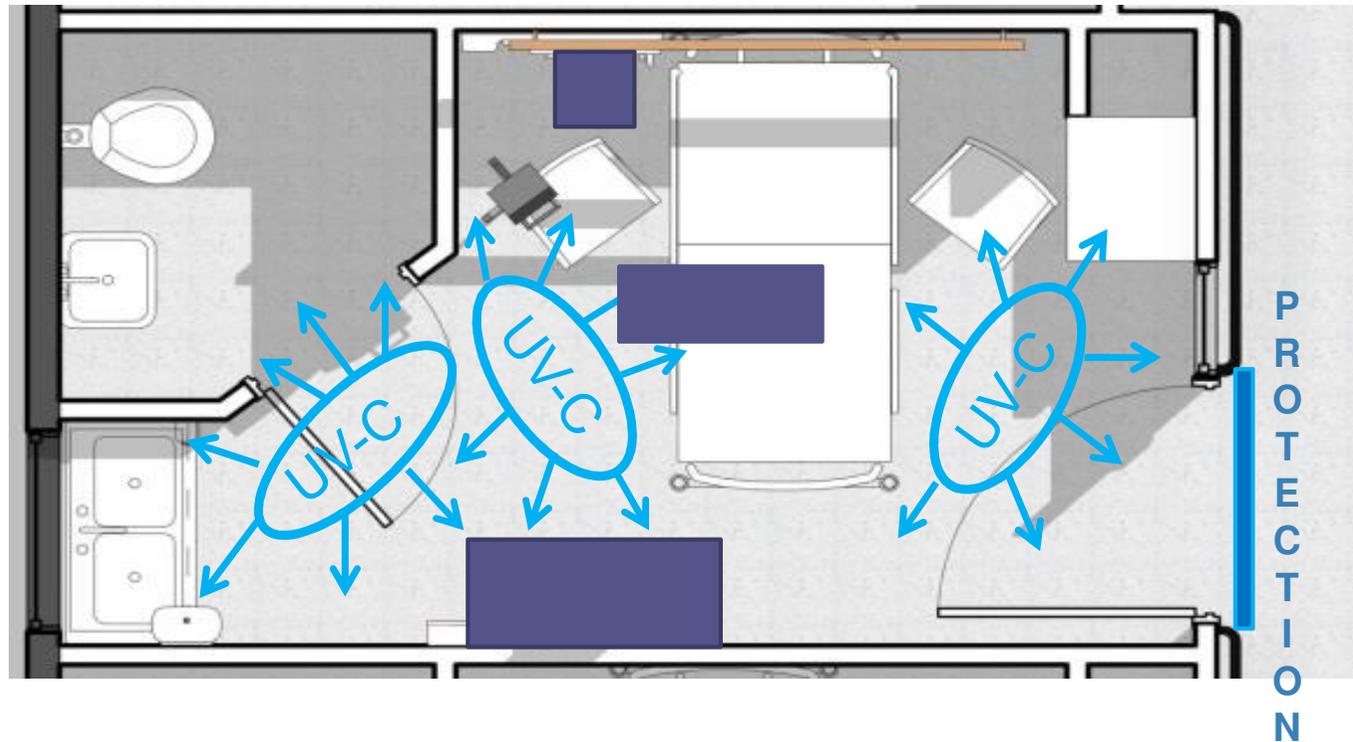
- **Nettoyage de la chambre avec produit détergent**



# Matériels et Méthodes

## Mesure de l'efficacité antibactérienne dans une chambre

- Exposition aux UV-C
- 3 endroits différents
- Cycles de 3, 6 ou 12 minutes
- Prélèvements bactériologiques par empreintes gélosées



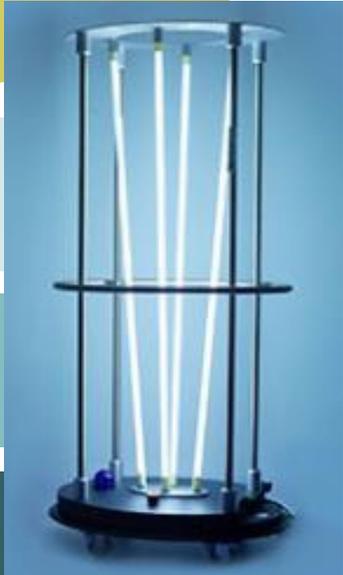
- 10 zones prédéfinies

➡ Toutes les géloses sont incubées 48 heures à 30°C

# Résultats

## Désinfection des surfaces dans une chambre

	UFC/25cm <sup>2</sup>		log		Réduction (log)
	avant	après	avant	après	
<b>3 x 3 min</b>	193,7	1,9	2,29	0,28	<b>2,01</b>
<b>3 x 6 min</b>	67,1	0,8	1,83	-0,08	<b>1,91</b>
<b>3 x 12 min</b>	78,2	0,8	1,89	-0,10	<b>1,99</b>
<b>UV-C</b>					<b>2 logs</b>



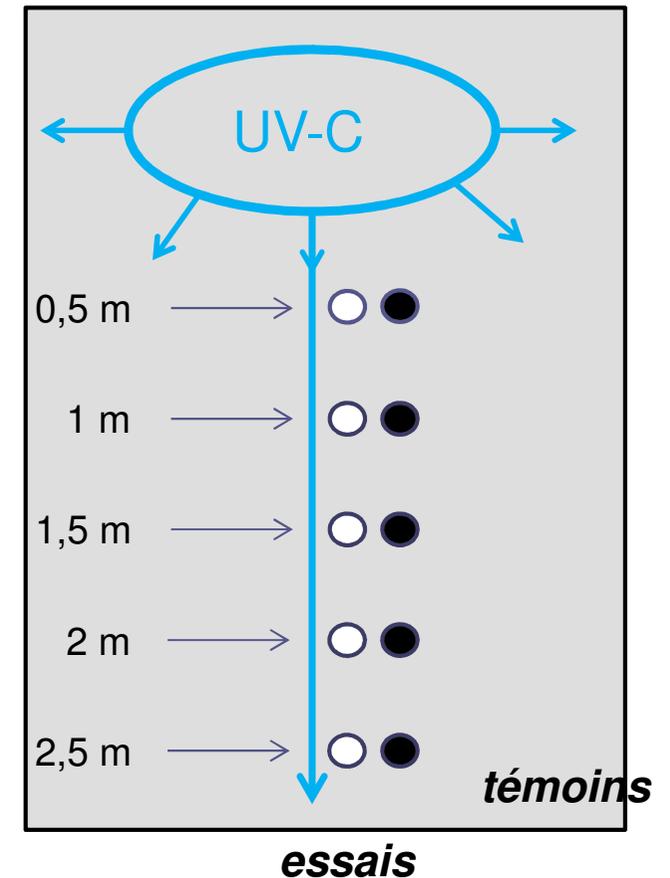
# Matériels et Méthodes

## Sporicidie

- Utilisation d'indicateurs biologiques Apex Discs®:  $2,2 \times 10^6$  de spores de *Bacillus stéarothermophilus*
- 5 cupules dans leur emballage déposées à 0,5 / 1,0 / 1,5 / 2,0 / 2,5 m des UV-C (témoins)
- 5 cupules nues déposées aux mêmes distances (essais)



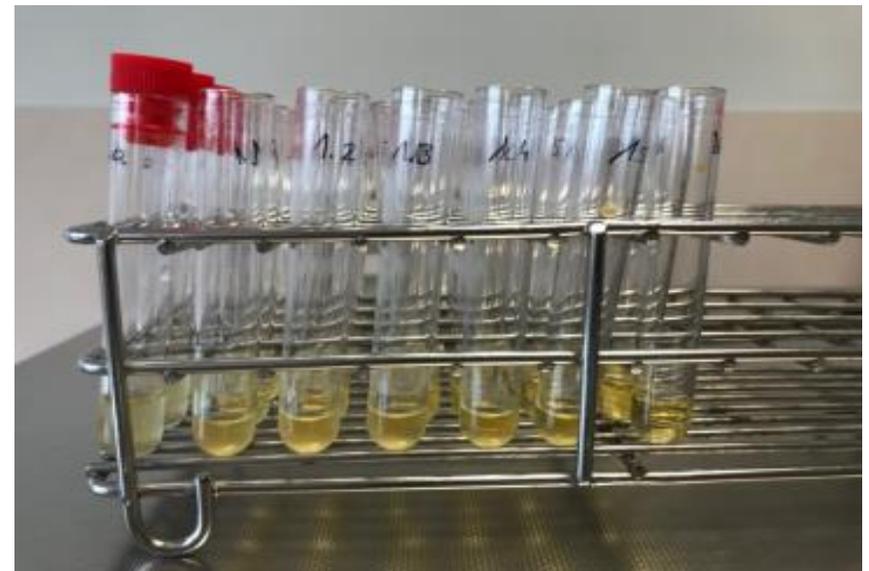
- Exposition aux UV-C pendant 3, 6 ou 12 minutes



# Matériels et Méthodes

## Sporicidie

- Dépôt des cupules dans 1 mL de milieu de culture
- Passage aux ultra-sons pendant 1 minute
- Dilution de la suspension au  $1/10^{\text{ème}}$  en cascade jusqu'à  $10^{-6}$
- Incubation des tubes à  $55^{\circ}\text{C}$  pendant 48h

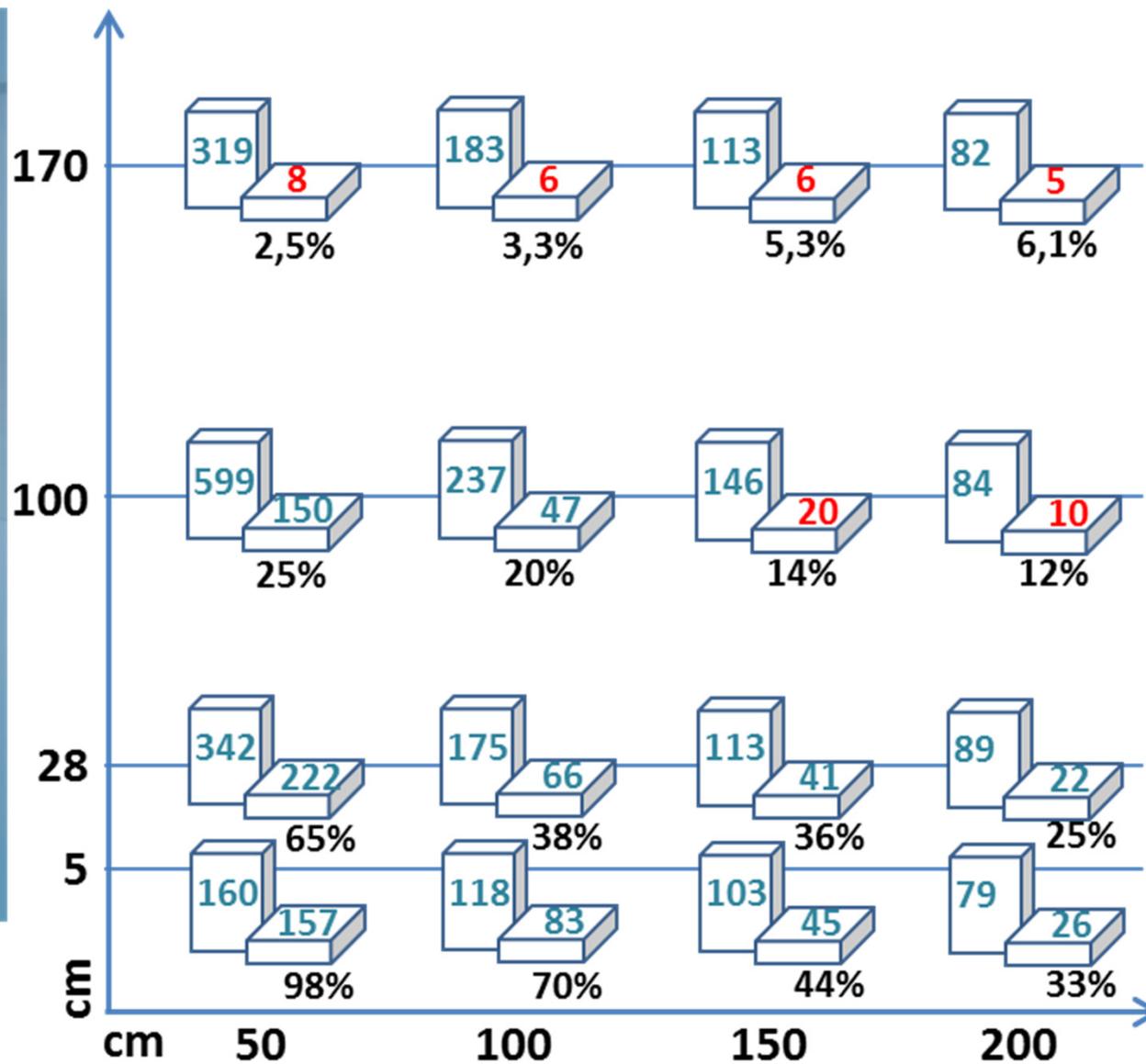
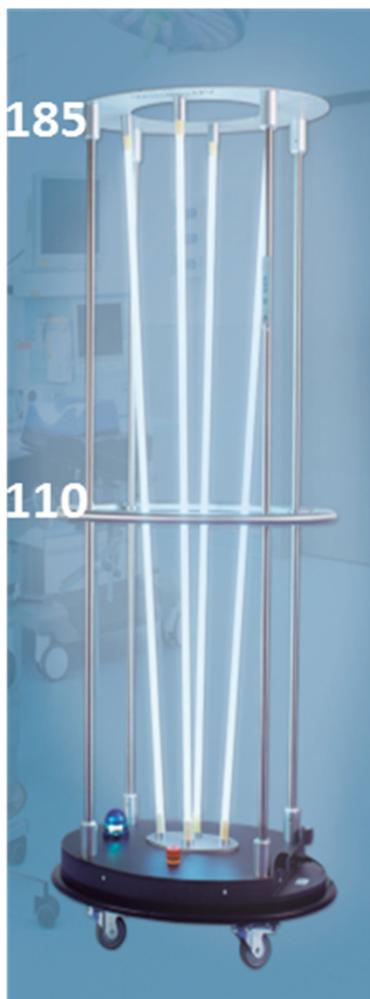








# Réalisation d'une cartographie UV-dose pour l'appareil Vesismin



# Discussion



## AVANTAGES



## INCONVENIENTS



1

### Désinfection des surfaces

- Résultats très satisfaisants
- Réduction de 2 log quelque soit l'essai
- Supérieurs aux produits chimiques (+1 log)
- Identiques à la DSVA

2

### Faisabilité

- Irradiation optimale de la pièce
- Limiter les zones d'ombre (3 positions)
- Rapide (cycles de 3 à 12 min)
- Simple à utiliser
- + simple que DSVA: pas de calfeutrage, port de masque à cartouche filtrante...
- Libération immédiate de la chambre

3

### Sporicidie

- Réelle sur distances compatibles avec les dimensions de la chambre
- Extrapolation à *Clostridioides difficile*

1

### Désinfection de l'air

- Résultats décevants
  - Réduction < 1 log
  - Identiques à la DSVA
- Dû aux mouvements brownien de particules en suspension / tps de contact

2

### Protection

- Exposition aux UV-C dangereuse
- Utilisation hors présence humaine
- Housse de protection devant la chambre exposée

3

### Validation

- Obtenir dose germicide requise > 22 mJ par cm<sup>2</sup>

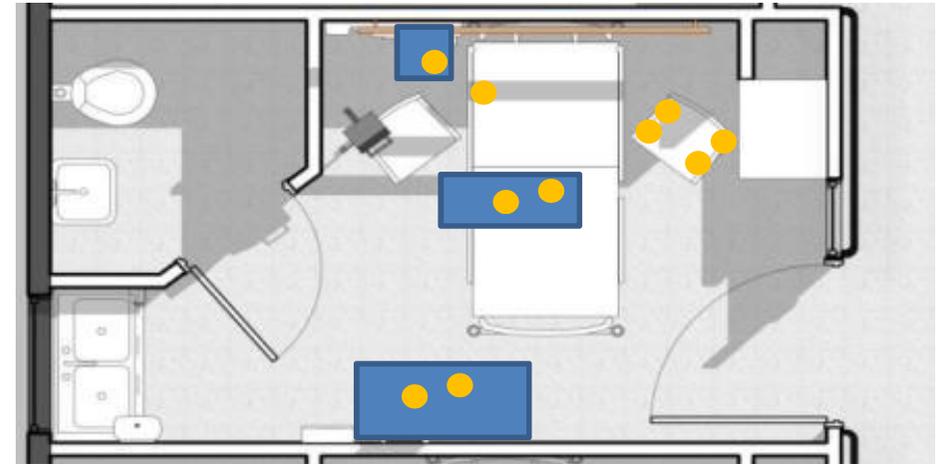
# **Efficacité des ultraviolets de courte longueur d'onde (253,7 nm) pour la désinfection des chambres des patients**

**Thomas Crettenois, Sandrine Burger, Élodie Lemaire, Tania Fersing, Olivier Meunier**  
Équipe opérationnelle d'hygiène hospitalière – Centre hospitalier (CH) de Haguenau – Haguenau – France

---

**HYGIÈNES** • 2022 - VOLUME XXX - N° 6

# Bionettoyage *in situ*



Avant  
UFC/25cm<sup>2</sup> (log)

Après  
UFC/25cm<sup>2</sup> (log)

Delta Log

	n	Avant UFC/25cm <sup>2</sup> (log)	Après UFC/25cm <sup>2</sup> (log)	Delta Log
Détergent seul - Ecocub	n=20	143,4 (1,94)	28,1 (1,01)	<b>0,93</b>
Détergent désinfectant - Surfanios	n=20	102,3 (2,01)	11,2 (1,05)	<b>1,02</b>
Détergent désinfectant – Tristel fuse	n=20	62,9 (1,49)	3,3 (0,54)	<b>0,95</b>
Détergent désinfectant - Phagosurf	n=20	109,6 (1,93)	20,3 (0,72)	<b>1,21</b>
Détergent désinfectant - lingettes	n=20	53,6 (1,52)	17,7 (0,89)	<b>0,63</b>

# Plus la charge bactérienne est forte (tube à essai, porte germes, laboratoire) plus il est facile de la détruire

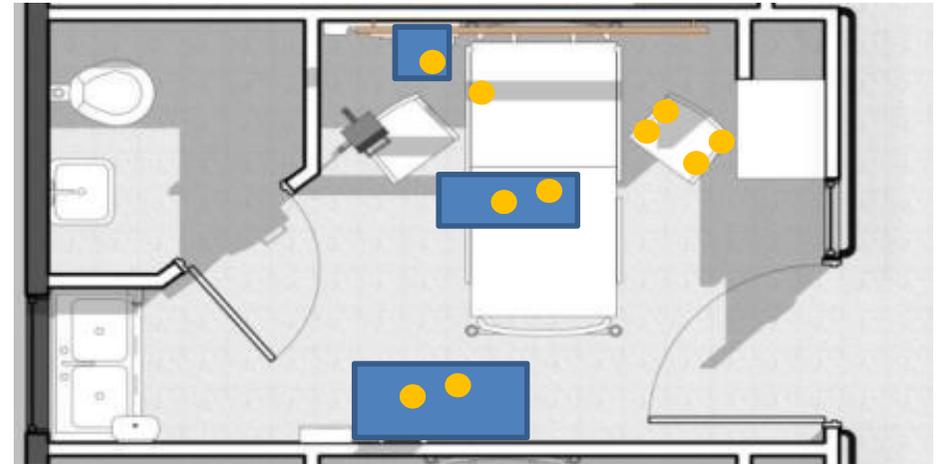
Pour des contamination relativement faible (in situ)  
les procédés se révèlent être moins performants qu'espéré

Détergents et désinfectants dans le domaine **médical**, **vétérinaire** et **agro-alimentaire** pour surfaces et dispositifs médicaux :  
savoir lire les étiquettes et comprendre les normes d'activité des produits

La norme des norme : EN 14885 application des normes européennes sur les antiseptiques et les désinfectants chimiques  
« Quelles normes pour quel produit »

	Phase 1 Les microorganismes à tester sont mis en contact directement avec le produit dont on veut vérifier l'efficacité. Normes de base très valorisante pour le produit.	Phase 2 Tests simulant les conditions pratiques d'utilisation.		Phase 3 Essais sur le terrain dans les conditions pratiques d'utilisation.		
		Etape 1 En suspension en présence de substances interférentes pour mimer au mieux la réalité.	Etape 2 Tests sur des porte-germes simulant les conditions réelles d'utilisation. Obligatoires pour les produits désinfectants.			
		Dispositifs médicaux ou sols et surfaces	Dispositifs médicaux par immersion	Sols et surfaces Sans effet mécanique	Sols et surfaces Avec action mécanique	
<b>Bactéricidie</b>	EN 1040 <i>P. aeruginosa</i> 5log <i>S. aureus</i>	EN 13727+A2 (2015) <i>E. hirae</i> <i>P. aeruginosa</i> 5log <i>S. aureus</i>	EN 1276 (2010) EN 1656 (2010)	EN 14561 (2007) <i>E. hirae</i> 5log <i>P. aeruginosa</i> <i>S. aureus</i>	EN 13697 (2001) EN 14349 (2012) EN 16437 (2012)	EN 16615 <i>E. hirae</i> 5log <i>P. aeruginosa</i> <i>S. Aureus</i> <i>Candida albicans</i> 4log
<b>Lévuricide</b> <b>Fongicide</b>	EN 1275 4log <i>Candida albicans</i> <i>Aspergillus brasiliensis</i>	EN 13624 (2013) 4log <i>Candida albicans</i> <i>Aspergillus brasiliensis</i> * Lévuricide : actif sur <i>C. albicans</i> seul	EN 1650 (2013) EN 1657 (2006)	EN 14562 (2006) 4log <i>Candida albicans</i> <i>Aspergillus brasiliensis</i> * Lévuricide : actif sur <i>C. albicans</i> seul	EN 13697 (2012)	
<b>Mycobactéricide</b> <b>Tuberculocide</b>		EN 14348 (2005) 4log <i>Mycobacterium avium</i> <i>Mycobacterium terrae</i> * Tuberculocide : actif sur <i>M. terrae</i> seul	EN 14204 (2012)	EN 14563 (2009) 4log <i>Mycobacterium avium</i> <i>Mycobacterium terrae</i> * Tuberculocide : actif sur <i>M. terrae</i> seul		
<b>Virucide</b>		EN 14476+A1 (2015) 4log Adénovirus type 5 Poliovirus type 1 Norovirus murin * Parvovirus bovin pour la virucidie par thermodésinfection	EN 13610 (2003) EN 14675 (2013)	EN 17111 4log Adénovirus type 5 Parvovirus Norovirus murin Virus vaccine (env)	EN 16777 (2012) 4log Adénovirus type 5 Norovirus murin Virus vaccine (env)	
<b>Sporicide</b>	EN 14347 (2005) 4log <i>B. Cereus</i> <i>B. Subtilis sp spizizenii</i>	EN 17126 (2018) 4log <i>B. Cereus</i> <i>B. Subtilis</i> <i>Clostridium difficile</i>	EN 13704 (2002)			

# Bionettoyage *in situ*



Avant  
UFC/25cm<sup>2</sup> (log)

Après  
UFC/25cm<sup>2</sup> (log)

Delta Log

Eau de javel 0,12%ca

n=20

23,7 (1,14)

3,5 (0,33)

**0,84**

Eau de javel 0,48%ca

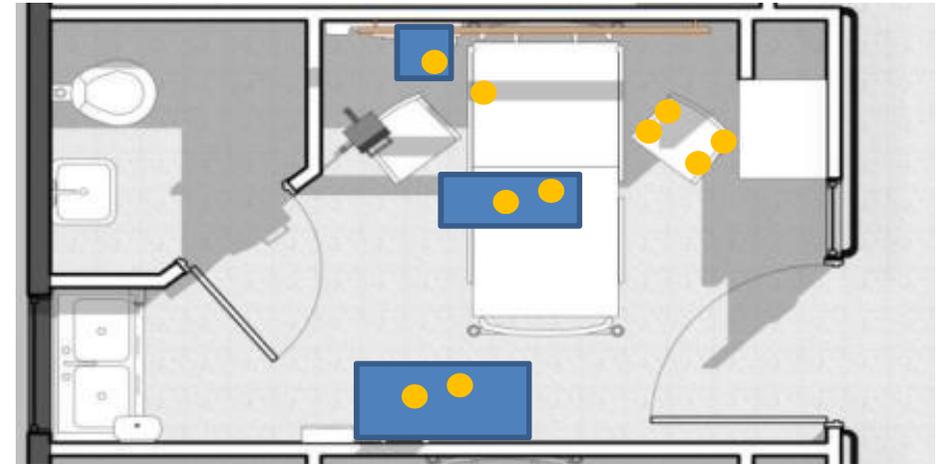
n=20

59,3 (1,93)

3,4 (0,09)

**1,84**

# Bionettoyage *in situ*



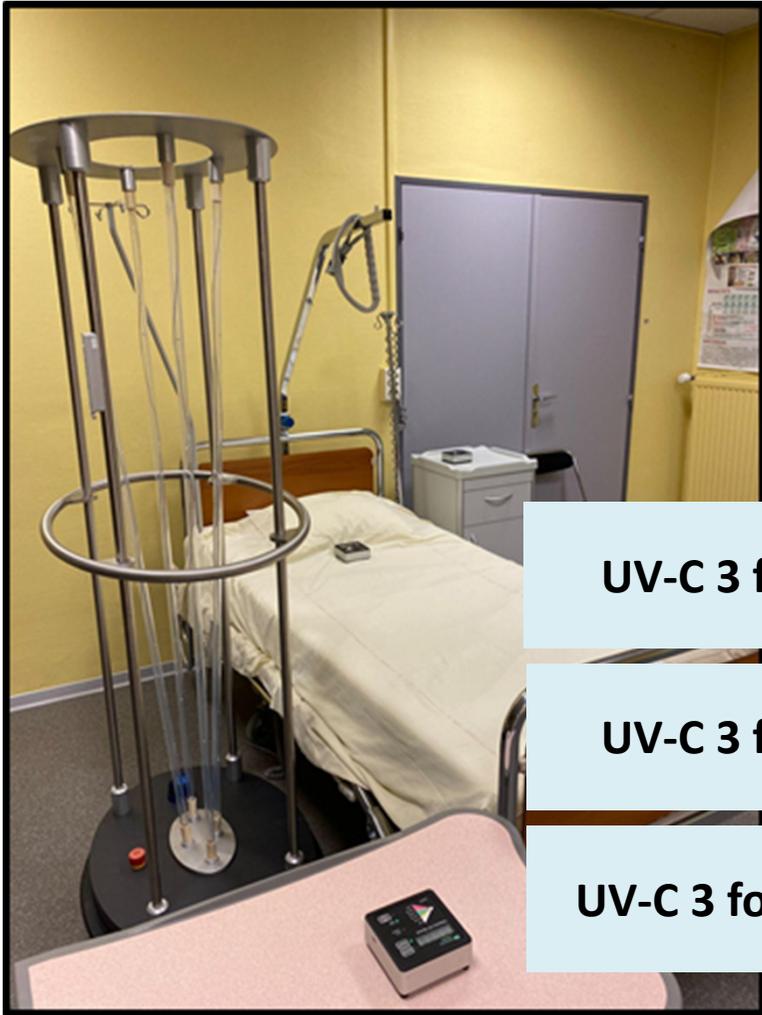
Nettoyage des surfaces au détergent seul  
Puis DSVA : peroxyde d'hydrogène et acide peracétique

		Avant UFC/25cm <sup>2</sup> (log)	Après UFC/25cm <sup>2</sup> (log)	Delta Log
<b>DSVA</b>	n=20	114,3 (2,06)	0,65 (-0,19)	<b>2,25</b>

Attentes selon NF EN 17272	
<i>S. aureus</i>	5 logs
<i>E. hirae</i>	5 logs
<i>E. coli</i>	5 logs
<i>A. baumannii</i>	5 logs...

????

# Bionettoyage *in situ*



		Avant UFC/25cm <sup>2</sup> (log)	Après UFC/25cm <sup>2</sup> (log)	Delta Log
<b>UV-C 3 fois 3 min</b>	n=10	193,7 (2,29)	1,9 (0,28)	<b>2,01</b>
<b>UV-C 3 fois 6 min</b>	n=10	67,1 (1,83)	0,8 (-0,08)	<b>1,91</b>
<b>UV-C 3 fois 12 min</b>	n=10	78,2 (1,89)	0,8 (-0,10)	<b>1,99</b>

**3 logs de réduction / spores de *Geobacillus stéarotherophilus***  
**Efficacité à valider sur les moisissures**

# Bionettoyage *in situ* dans une salle de bain



**A la sortie du patient**

**10 prélèvements par empreintes gélosés**

- Vasque (3)
- Siège (1)
- Toilette (4)
- Tablette (1)
- Chasse d'eau (1)

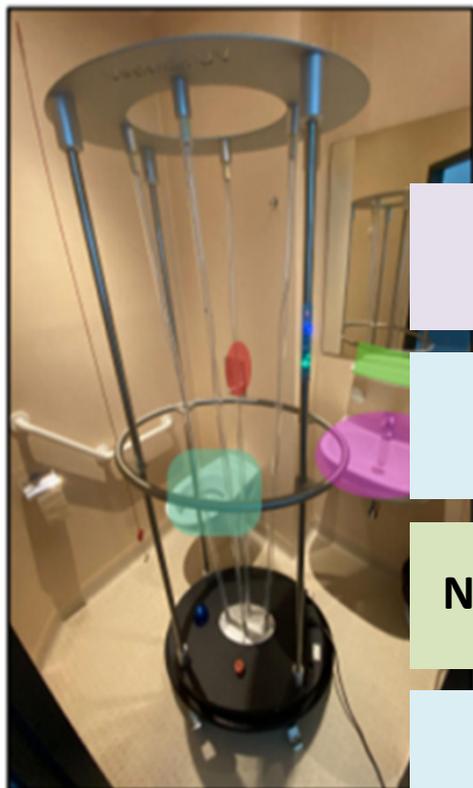
**Bionettoyage**

- $\mu$  fibre/eau puis désinfection UV-C (3 min)
- Vapeur puis UV-C (3 min)

**10 nouveaux prélèvements**

**Réduction de la charge bactérienne**

# Bionettoyage *in situ* dans une salle de bain



		Avant UFC/25cm <sup>2</sup> (log)	Après UFC/25cm <sup>2</sup> (log)	Delta Log	
<b>μfibre/eau</b>	n=10	86,5 (1,94)	4,6 (0,66)	<b>1,27</b>	
		283,7 (2,45)	48,7 (1,69)	<b>0,77</b>	
			1,2 (0,08)	<b>0,58</b>	<b>1,86</b>
			1,6 (0,20)	<b>1,48</b>	<b>2,25</b>
<b>Nettoyeur vapeur</b>	n=10	48,6 (1,69)	26,7 (1,43)	<b>0,26</b>	
		146,9 (2,17)	17,4 (1,23)	<b>0,94</b>	
			2,7 (0,30)	<b>1,06</b>	<b>1,39</b>
			2,7 (0,48)	<b>0,75</b>	<b>1,69</b>

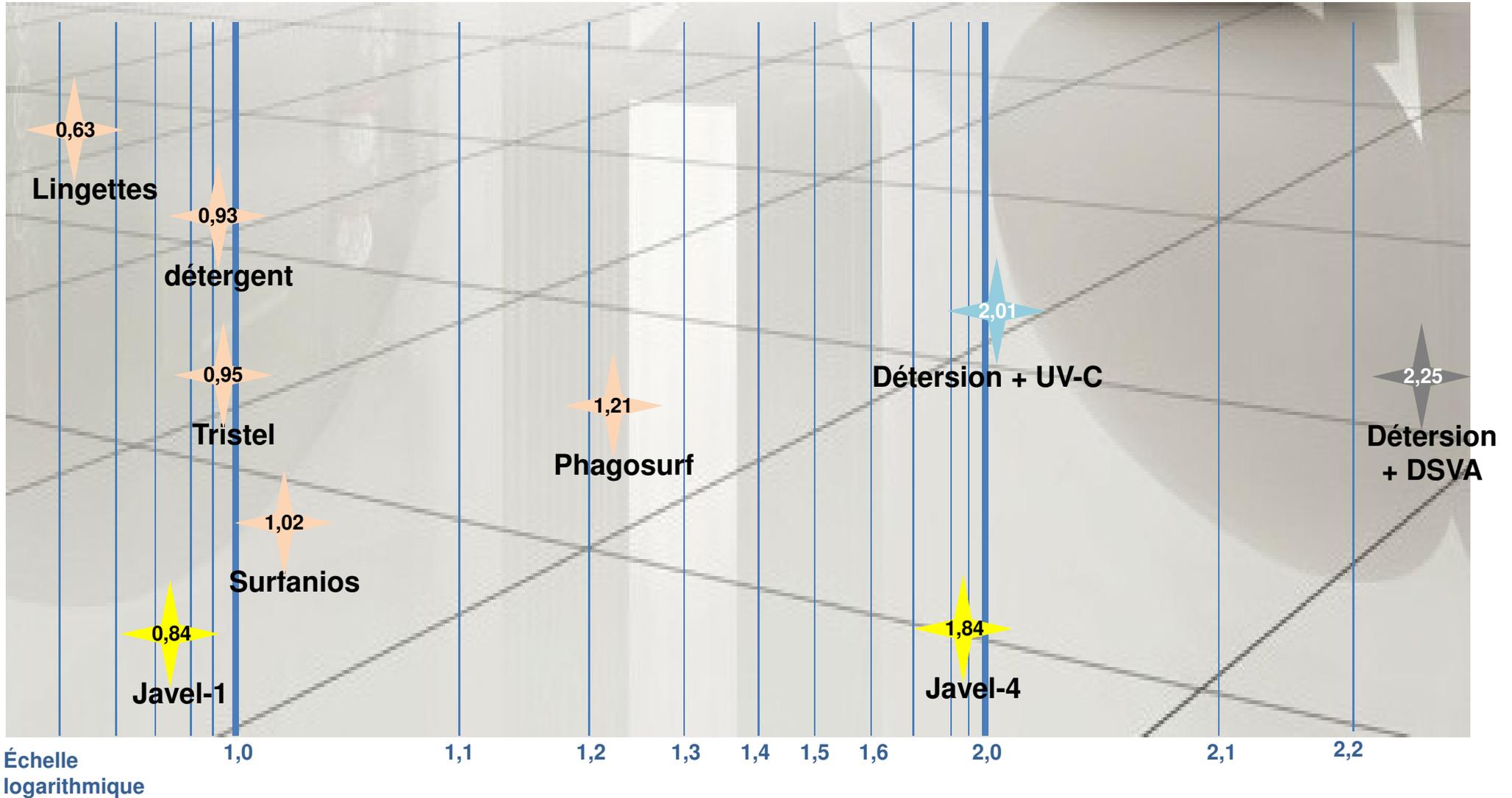
**Efficacité de la μfibre**

**Deux techniques différentes avec la vapeur « no touch » ou μfibre**

**Apport indéniable des UV-C**

**Efficacité combinée proche de 2 logs**

## Réduction des charges bactériennes (log) pour différents produits ou procédures de bionettoyage

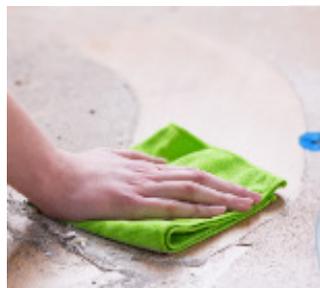


# Le projet : nettoyage et désinfection des chambres au CHH



technique manuelle  
avec un produit  
détergent/désinfectant  
(Ammonium quaternaires,  
dioxyde de chlore...)

**Remplacé par**



**Microfibres et  
eau (sans chimie)  
ET/OU  
Nettoyeur vapeur**



**+**  
**Si maladie  
infectieuse  
transmissible**

*Covid, Grippe,  
Clostridium,  
Bactérie résistante  
aux  
antibiotiques...*



**UV-C**  
3 ou 4 fois  
**3 min**

**Manuelle**

**50 % des surfaces utiles**

**Chimie**

**Divise par 10 la charge microbienne**

**Spectre antimicrobien limité**

**+ efficace  
écoresponsable**

**Manuelle et automatique**

**100 % des surfaces utiles**

**Zéro chimie**

**Divise par 100 la charge microbienne**

**Spectre antimicrobien large**

**La phase ultime est automatique, rapide**  
**Doit permettre de réduire l'incidence des infections nosocomiales liées à l'environnement**  
*diarrhées à Clostridium, contamination par les bactéries résistantes aux antibiotiques...*

# Le projet : nettoyage et désinfection des chambres au CHH

La désinfection est

- automatique,
- rapide

Devrait permettre de réduire l'incidence des infections nosocomiales liées à l'environnement

*diarrhées à Clostridium, contamination par les bactéries résistantes aux*

*antibiotiques...*



Microfibres et eau (sans chimie)  
ET/OU Nettoyeur vapeur



+

Si maladie infectieuse transmissible

*Covid, Grippe, Clostridium, Bactérie résistante aux antibiotiques...*



**UV-C**  
3 ou 4 fois  
**3 min**

**+ efficace écoresponsable**

Manuelle et automatique  
100 % des surfaces utiles  
Zéro chimie

Divise par 100 la charge microbienne  
Spectre antimicrobien large

**Merci pour votre attention**



**Olivier Meunier**  
**Service d'Hygiène Hospitalière – EOH**  
**Centre Hospitalier de Haguenau**