

# Efficacité antimicrobienne des désinfectants cutanés : Pourquoi une réduction de 99,999% est-elle si importante ?

Dr Pierre Grascha PhD, Directeur Scientifique, Deb Group Ltd

**Deb Instant FOAM a été scientifiquement évalué en terme d'efficacité microbicide ; une réduction de 99,999% de la population initiale contaminante a été mise en évidence. Les explications qui suivent devraient permettre de comprendre à quel point un tel niveau d'efficacité est important.**

Il n'est généralement difficile d'imaginer que le corps humain abrite un microcosme bactérien aussi varié que quantitativement gigantesque. Ces micro-organismes, d'une grande simplicité physiologique, ont habité la planète depuis des temps deux mille fois plus anciens que les hominidés eux-mêmes. Les bactéries que nous abritons simplement à l'intérieur de notre bouche sont en nombre largement supérieur à celui de tous les hommes que la terre a pu porter depuis leur apparition<sup>[1]</sup>. Un simple éternuement peut disperser des millions de bactéries et de virus sur les mains, les surfaces et dans l'air environnant, et ce, à la vitesse incroyable de plusieurs milliers de kilomètres à l'heure<sup>[2]</sup>.

Les bactéries peuplent tous les biotopes terrestres et les être humains en hébergent un nombre dix fois plus important que celui de leurs propres cellules (le nombre total bactéries humaines serait estimé à cent trillions – 100000000000000)<sup>[3,4,5,6]</sup>. D'autres estimations permettent de penser que le nombre de virus serait même dix fois supérieur à celui de toutes les autres formes de vie réunies, y compris celui des bactéries<sup>[7]</sup>.

Ces chiffres ont bien entendu une grande signification aux yeux des microbiologistes qui en étudient notamment le rôle dans les diverses pathologies humaines d'origine microbienne. Afin de simplifier la lecture des résultats des tests microbicides, les scientifiques utilisent une échelle logarithmique en base 10 ; cent trillions pouvant alors être exprimés sous la forme  $10^{14}$  ou  $\text{Log}_{10} 14$ . Par exemple, les selles humaines sont composées

de 90 % de bactéries, comprenant environ 500 espèces différentes (flore intestinale normale), pour un total estimé à  $10^{14}$  par gramme de selles. Cependant, lors de certaines infections du tractus digestif, le nombre des bactéries ou virus pathogènes (responsables de maladies) peut augmenter jusqu'à  $10^{11}$  par gramme<sup>[8]</sup>.

Bactéries et virus vivent aussi en nombre significatif sur notre peau, dans notre alimentation, et peuvent aussi être détectés sur les surfaces que nous contaminons en les touchant. Quand nous cuisons nos aliments, lavons nos mains ou désinfectons les surfaces, la plupart des bactéries pathogènes sont tuées ou éliminées mécaniquement. Pour garantir un niveau de sécurité satisfaisant, et en fonction du type d'aliment considéré, les autorités sanitaires exigent des réductions de la population contaminante initiale de 5 à 7  $\text{Log}_{10}$  ; soit or 99,999 à 99,99999 %. Pour le contact alimentaire et le secteur médical, cette exigence est ramenée à 5  $\text{Log}_{10}$ , soit 99,999%<sup>[10,11,12,13]</sup>. Cette valeur critique de 99,999% correspond à un facteur de réduction du nombre de contaminants de 100000.

L'épiderme de nos mains héberge une population mixte de bactéries dites résidente (flore normale permanente) et de bactéries dites transitoire (flore qualitativement et quantitativement variable). La flore résidente normale (principalement des bactéries Gram positives telles que *Staphylococcus epidermidis*, *Corynebacterium minutissimum*, *Propionibacterium acnes*...) ainsi que des levures (*Malassezia furfur* par exemple)<sup>[14,15,18,20]</sup> fait partie du système naturel non immunitaire de défense de l'organisme humain. Cette flore est présente au niveau de la couche cornée de l'épiderme (Stratum Corneum).

Les bactéries de la flore transitoire (par exemple des bactéries Gram positives telles que *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus A*, mais aussi

des Gram négatives telles que les entérobactéries...)<sup>[16,18,20]</sup> proviennent généralement des contacts entre notre peau et les surfaces environnantes. Ces bactéries, présentes à la surface de notre épiderme, peuvent être facilement transférées à nouveau aux surfaces par simple contact. Cette flore, pouvant survivre plusieurs heures sur notre peau, peut être à l'origine de diverses maladies infectieuses. Au total, flores résidente et transitoire peuvent comprendre plus de 500 espèces différentes<sup>[18]</sup>.

La cible essentielle de l'hygiène de notre peau sera donc principalement la flore transitoire. En fait, l'élimination ou la destruction de la flore résidente pourrait avoir des effets plutôt négatifs sur notre système de défense non immunitaire<sup>[14,17]</sup>.

***C'est un fait démontré! Il est normal de dénombrer jusqu'à 10 millions de bactéries transitoires à l'extrémité d'un seul de nos doigts.***

Il existe divers types de produits d'hygiène cutanée capables de détruire la flore transitoire<sup>[19,21]</sup>.

1. **Les savons et lotions lavantes simples** – ils doivent être rincés.
2. **Les savons et lotions lavantes désinfectantes** – ce sont aussi des produits rincés.
3. **Les désinfectants (solutions et gels) instantanés** – lesquels ne nécessitent pas de rinçage après application.

Il est généralement admis que les savons simples permettent l'élimination de 90% de la flore transitoire. Il s'agit là d'un mode d'action purement **physique**, du fait de l'effet mécanique (détergence) exercé lors du lavage. Deux facteurs influent significativement sur le processus d'élimination de la flore transitoire :

1. Par savonnage ; la mousse met en suspension les micro-organismes, facilitant ainsi leur élimination lors du rinçage – ce processus est favorisé par les savons déjà dispensés sous forme de mousse.
2. L'utilisation d'un protocole de lavage standardisé et validé.

Les savons antimicrobiens exercent, quant à eux, un mode d'action **physique et/ou chimique**.

Le savon contribuera à l'élimination mécanique des contaminants, tandis que la fraction biocide active de la formulation les tuera. Ces produits peuvent généralement détruire 99% à 99,9% des germes. Cependant, des valeurs allant jusqu'à 99,99% sont obtenues avec certains savons biocides utilisés en secteur médical par exemple.

Les désinfectants cutanés instantanés, tel que *Deb Instant FOAM*<sup>®</sup>, sont formulés pour être utilisés sans eau et ont un mode d'action chimique ; agissant directement sur les composants cellulaires des micro-organismes. Les plus efficaces de ces produits sont à base d'alcool (70-80% V/V) et peuvent détruire en moyenne 99,99% des contaminants. *Deb Instant FOAM*<sup>®</sup> tue 99,999% des germes présents sur la peau.

***C'est un fait démontré! Lorsque les conditions de croissance sont idéales (température corporelle, nutriments, eau), la plupart des bactéries peuvent donner naissance à une nouvelle génération toutes les 20 minutes en moyenne. Ainsi, en moins de 8 heures, une seule bactérie générera plus de 10 millions de nouvelles cellules.***

Pour la plupart des maladies infectieuses, dix à cent germes seulement suffisent pour initier la maladie. D'autre part, le risque de contamination inter-individus par ces germes pathogènes est proportionnel au nombre de germes disséminés par l'individu initialement infecté. Le nombre minimum de germes nécessaires pour provoquer une pathologie s'appelle la Dose Infectieuse (DI). Même avec un faible taux de contamination, une simple main sale, peut ainsi être à l'origine de la contamination de 100000 personnes, dans l'hypothèse toutefois où la contamination d'un individu à l'autre s'opère de façon rapide et régulière, et que les germes en question ont une capacité de survie suffisante sur la peau. En effet, à propos de ce dernier point, il est important de noter que certains micro-organismes meurent rapidement lorsqu'ils se trouvent dans un environnement qui ne leur est pas favorable (surface sèche par exemple), tandis que d'autres peuvent survivre assez longtemps, voire même se reproduire.

Si nous admettons que les mains sont en moyenne contaminées par un million de bactéries ( $10^6$ ), le tableau suivant montre le nombre de ces bactéries subsistant immédiatement après le lavage ou la

désinfection, ainsi que le nombre de personnes potentiellement contaminables par ces mains (pour des Doses Infectieuses de 100 et 10).

<b>Capacité à Réduire Le Risque de Transmission de Pathologies Infectieuses</b>					
<b>Méthodes d'hygiène</b>	<b>Réduction (%)</b>	<b>Réduction (Log<sub>10</sub>)</b>	<b>Bactéries survivantes</b>	<b>Nombre de gens infectés (DI =100)</b>	<b>Nombre de gens infectés (DI =10)</b>
<b>Aucune</b>	0%	0	1000000	10000	100000
<b>Savon simple</b> [22,23,24,25,26,27,28]	90%	1	100000	1000	10000
<b>Savon antimicrobien simple</b> [28,29]	99%	2	10000	100	1000
<b>Savon antimicrobien élaboré</b> [30,31,32]	99.9%	3	1000	10	100
<b>Savon antimicrobien élaboré &amp; désinfectant sans eau</b> [32,33]	99.99%	4	100	1	10
<b>Deb InstantFOAM</b> [34]	99.999%	5	10	0	1

Même pour une Dose Infectieuse de niveau 10, *Deb Instant FOAM*®, avec 99,999% d'efficacité, a réduit le risque de transmission à un niveau extrêmement faible, rendant celle-ci pratiquement improbable. Pour mieux comprendre encore la notion d'efficacité à 99,999%, nous pouvons dire que chaque « 9 » correspond à la réduction du risque de transmission d'un facteur 10.

Il est donc possible d'affirmer que, *Deb Instant FOAM*®, scientifiquement testé est :

- **10 fois** plus puissant qu'un produit efficace à 99,99%.
- **100 fois** plus puissant qu'un produit efficace à 99,9%.
- **1000 fois** plus puissant qu'un produit efficace à 99%.
- **10000 fois** plus puissant qu'un produit efficace à 90%.

#### Bibliographie

1. A.J. Tobin & J. Dusheck. *Asking About Life* third edition (2005) Cengage Learning, Florence, Kentucky.
2. M. Jennison. *Atomizing of the mouth and nose secretions into the air revealed by high-speed photography*. *Aerobiology* (1942)17:106.
3. H. Clarke. *A few good viruses* Cosmos, (2007) 7 February, p. 8.
4. D.C. Savage. *Microbial Ecology of the Gastrointestinal Tract*. *Annual Review of Microbiology* (1977) 31:107-133.
5. R. Berg. *The indigenous gastrointestinal microflora*. *Trends in Microbiology*, (1996) 4:430-35.
6. C.L. Sears. *A dynamic partnership: Celebrating our gut flora*. *Anaerobe*, (2005) 11(5):247-51.
7. AM O'Hara & F. Shanahan. *The gut flora as a forgotten organ*. *European Molecular Biology Organization Reports* (2006) 7:688-93.
8. E.C.Todd, J.D. Greig, C.A. Bartleson, and B.S. Michaels. *Outbreaks where food workers have been implicated in the spread of foodborne disease. Part 4. Contamination of the food environment and the transmission of pathogens*. *Journal of Food Protection*, (2008) 71(11):2339-73.
9. US FDA (Food & Drug Administration). *Pasteurized Milk Ordinance* (2007 Revised)  
<http://www.fda.gov/Food/FoodSafety/Product-SpecificInformation/MilkSafety/NationalConferenceonInterstateMilkShipmentsNCIMSModelDocuments>
10. Food Standards Agency UK. *Report of the national study on the microbiological quality and heat processing of cow's milk 2003*. Food Standards Agency UK, London UK.(2003)  
<http://www.foodstandards.gov.uk/multimedia/pdfs/milksurvey.pdf>.
11. US DA (Department of Agriculture). *Performance Standards for the Production of Certain Meat and Poultry Products*. Title 9 Code of Federal Regulations 318.17.

12. US FDA US FDA (Food & Drug Administration). **Warning and Notice Statement: Labeling of Juice Products Small Entity Compliance Guide**. (1998) September 18.
13. R. Berube & G.S. Oxborrow. Chaper 60: Methods of Testing Sanitizers and Bacteriostatic Substances. **Disinfection, sterilization, and preservation**, Block, IV<sup>th</sup> Edition (1992) p. 1058-68.
14. J. Davies, J.R. Babb, G.A.J. Ayliffe and S.H. Ellis. **The effect on the skin flora of bathing with antiseptic solutions** Journal of Antimicrobial Chemotherapy (1977) 3, n°5, p. 473-481
15. C.A. Evans and R.J. Stevens. **Differential quantitation of surface and subsurface bacteria of normal skin by the combined use of the cotton swab and the scrub methods**. J Clin Microbiol. (1976) June; 3(6): 576–581.
16. E.A. Grice, H.H. Kong, G. Renaud, A.C. Young, G.G. Bouffard, R.W. Blakesley, T.G. Wolfsberg, M.L. Turner, and J.A. Segre  
**A diversity profile of the human skin microbiota**. Genome Research (2008)- p. 1043-1050
17. T. Hirsch M.D., A. Koerber M.D., F. Jacobsen Ph.D., J. Dissemond M.D., Hans-Ulrich Steinau M.D., S. Gatermann M.D., S. Al-Benna M.D., M.o Kesting M.D., H-M. Seipp Ph.D. and L. Steintraesser M.D. **Evaluation of Toxic Side Effects of Clinically Used Skin Antiseptics In Vitro**. Journal of Surgical Research, 27 January 2009
18. G. Judah, P. Donachie, E. Cobb, M. Holland and V.Curtis. **Isolation of bacteria of faecal origin on commuter's hands: a preliminary study** (2009) [http://www.hygienecentral.org.uk/pdf/dirty\\_hands\\_mini-paper.pdf](http://www.hygienecentral.org.uk/pdf/dirty_hands_mini-paper.pdf)
19. G. Kampf and A. Kramer. **Epidemiologic Background of Hand Hygiene and Evaluation of the Most Important Agents for Scrubs and Rubs**. Clinical Microbiology Reviews, (2004) Oct. p. 863–893
20. S. Stanton. **Disinfection, sterilization, and preservation**. Block, V<sup>th</sup> Edition (2001) p. 245
21. World Health Organization. **WHO Guidelines on Hand Hygiene in Health Care**. (2009)WHO Library Cataloguing-in-Publication Data,
22. R.N. Michaud, N.M. McGrath, and W. A. Goss. **Improved experimental model for measuring skin degerming activity on the human hand**. *Antimicrob. Agents Chemother.* (1972) 2:8-15.
23. K. Sprunt, W. Redman, and G. Leidy. **Antibacterial Effectiveness of Routine Hand Washing**. *Pediatrics* (1973) 52:264-271.
24. J.C. de Wit and E. H. Kampelmacher. **Microbiological aspects of washing hands in slaughter-houses**. *Zentralbl. Bakteriol. (Orig B)*. (1982) 176:553-561.
25. J.C. de Wit and F.M. Rombouts. **Faecal micro-organisms on the hands of carriers: E. coli as a model for Salmonella**. *Zentralbl Hyg Umweltmed*, (1992) 193(3):230-6.
26. M. Stiles and A. Z. Sheena. **Efficacy of germicidal hand wash agents in use in a meat processing plant**. *J. Food Prot.* (1987) 50:289-295.
27. D. Coates, D. N. Hutchinson, and F. J. Bolton. **Survival of thermophilic campylobacters on fingertips and their elimination by washing and disinfection**. *Epidemiol. Infect.* (1987) 99:265-274.
28. C.L. Cardoso, H. H. Pereira, J. C. Zequim, and M. Guilhermetti. **Effectiveness of hand-cleansing agents for removing Acinetobacter baumannii strain from contaminated hands**. *Am. J. Infect. Control* (1999) 27:327-331.
29. B. Michaels, V. Gangar, T. Ayers, E. Meyers, and M. Curiale. **The significance of hand drying after handwashing**. In: J.S.A. Edwards and M.M. Hewedi, eds. 3rd International Conference on Culinary Arts and Sciences Global and National Perspectives, Cairo, Egypt. Worshipful Company of Cooks Centre for Culinary Research, Bournemouth University, U.K. (2001) 294-301.
30. E. J. L. Lowbury, H. A. Lilly, and J. P. Bull. **Disinfection of hands: removal of transient organisms**. *Brit. Med.* (1964) 2:230-233.
31. M.L. Rotter. **Hygienic hand disinfection**. *Infect. Control* (1984) 5:18-22.
32. D.S. Paulson. **A comparative evaluation of different hand cleansers**. *Dairy Food Environ. Sanitat.* (1994) 14:524-528.
33. B. Michaels, V. Gangar, C.M. Lin, M. Doyle. **Use Limitations of Alcoholic Instant Hand Sanitizer as Part of a Food Service Hand Hygiene Program**. *Food Service Technology* (2003) 3(2):71-80.
34. B. Michaels. **Cutan® foam alcohol hand sanitiser alcohol foam hand sanitiser having improved efficacy and significantly enhanced hand hygiene compliance capability**. Submitted to U.K. National Health Service Rapid Review Panel, (2007) September 24.