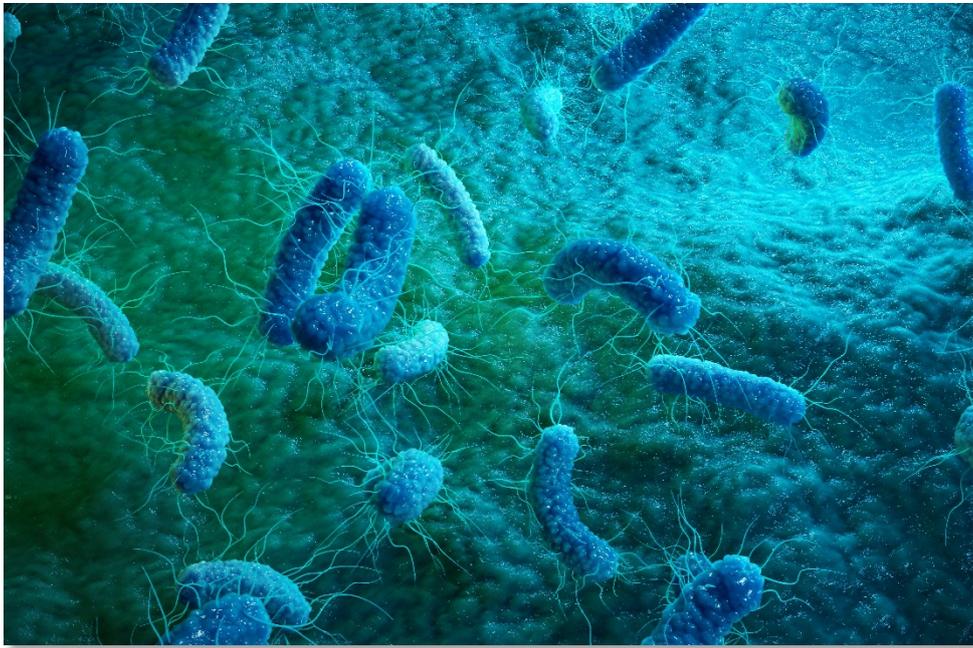




Désinfectant Sanosil

Action sur les biofilms



SANOSIL
DISINFECTANTS FOR LIFE 

SANOSIL AG., CH- 8634 Hombrechtikon, Suisse
E-mail : service@sanosil.com,
Web : <http://www.sanosil.com>

Que sont les biofilms ?

Les biofilms se composent d'un mélange de bactéries, de champignons, de protozoaires et/ou d'algues qui vivent en symbiose les uns avec les autres.

Sur le plan sensoriel, ils sont perçus comme une couche mucilagineuse ou un dépôt d'épaisseur, de couleur et de consistance variables et se forment principalement au niveau des couches limites de phase liquide et gazeuse, comme dans les pipelines, les tours de refroidissement, les conduites d'évacuation et autres systèmes acheminant de l'eau.

La matrice visqueuse typique d'un biofilm est constituée de substances polymériques extracellulaires (EPS) produites par les micro-organismes et capables de former des hydrogels.



Biofilms et résistance à l'environnement



Les EPS sont constituées de divers polysaccharides à longue chaîne tels que les alginates et la cellulose, qui peuvent former une matrice stable. Ceux-ci adhèrent très bien aux surfaces et permettent aux micro-organismes de se fixer et de « résister au rinçage ».

La vie au sein d'un biofilm offre également d'autres avantages pour les micro-organismes concernés : ils y sont non seulement alimentés de manière plus régulière et partiellement protégés du dessèchement, mais bénéficient surtout d'une protection accrue contre les biocides et autres facteurs environnementaux défavorables. En particulier, la **résistance au chlore, à l'ozone et aux rayons UV** augmente considérablement avec l'épaisseur des biofilms.

État VBNC dans les biofilms :

VBNC = Viable but not culturable, à savoir viable mais non cultivable, désigne le phénomène par lequel des micro-organismes tels que *Pseudomonas* se retrouvent comme « paralysés » ou en hibernation au contact de certains désinfectants (et notamment du chlore). Ils réduisent/cessent les activités de leur métabolisme et la division cellulaire pendant un certain temps, mais sont toujours présents.

Si un échantillon d'eau est prélevé pendant cette période et incubé de manière classique sur un milieu de culture, aucune croissance n'est observée. Cela fausse les résultats, car on suppose alors à tort que la désinfection a réussi.

Remarque : il a été démontré que les désinfectants Sanosil entraînent une désintégration complète du génome microbien, c'est-à-dire une élimination complète sans VBNC



Lutte contre les biofilms à l'aide de dioxyde de chlore ClO₂

Dans la littérature spécialisée, il est communément admis que le dioxyde de chlore (ClO₂) est un moyen idéal de lutte contre les biofilms. Ainsi, il a été prouvé que des cycles de traitement de plus de 70 jours avec la dose maximale de 0,2 mg/l autorisée pour le traitement de l'eau potable permettaient d'obtenir une réduction des germes (mais non une absence de germes). (Cf. Otte et al 2004, Lenz 2011)

Néanmoins, le caractère corrosif du ClO₂ pose alors un problème récurrent (Hubbard et al., 2009) : son degré de corrosivité est élevé et provoque sur le long terme des dommages matériels importants, y compris sur des pièces en verre.



En outre, il existe de nombreuses installations sur lesquelles la mise en place, l'exploitation et la maintenance d'un système ClO₂ (coûteux) ne sont tout simplement pas rentables. Sur celles-ci, on tente d'obtenir un résultat comparable par le biais du dosage de différents produits chimiques/biocides.

Remarque : les dosages de désinfectants Sanosil occasionnent un risque de corrosion beaucoup plus faible que le dioxyde de chlore à des doses comparables.

Résistance des biofilms aux composants individuels peroxyde d'hydrogène non stabilisé OU argent

Le peroxyde d'hydrogène et l'argent ayant établi leur efficacité dans la désinfection et/ou la préservation de l'eau, il peut sembler judicieux d'utiliser ces substances dans la lutte contre les biofilms. Cette idée est fondamentalement correcte, mais présente un défaut critique : le peroxyde d'hydrogène seul (surtout à l'état natif, non stabilisé en plus) est sujet à une forte déplétion en raison de la catalase produite dans le biofilm. Les désinfections choc, par exemple, ne sont alors considérées comme fiables qu'à partir de 10 000 ppm (10 ml/l) sur plusieurs heures.



L'argent, quant à lui, a des difficultés à pénétrer dans la matrice des biofilms et est souvent précipité à la surface de ces derniers, surtout lorsqu'il est utilisé seul. Il ne peut alors pas exploiter de manière optimale ses propriétés bactériostatiques/de préservation.

Combinaison de peroxyde d'hydrogène et d'argent pour la lutte contre les biofilms

Si l'on parvient à associer peroxyde d'hydrogène et argent pour former un complexe actif, les composants individuels se complètent et se renforcent mutuellement.

Le plus grand « bonus » est le fait que l'argent lui-même ne présente qu'un faible effet biocide, mais qu'il multiplie jusqu'à 10 fois l'effet oxydant du peroxyde d'hydrogène (à savoir la formation d'espèces réactives de l'oxygène ou ROS).

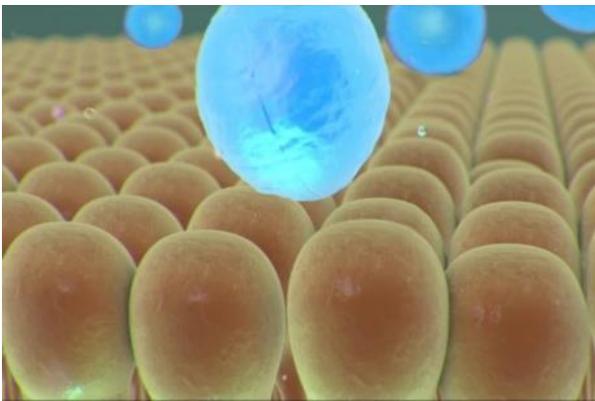
Remarque : il y a plus de 30 ans de cela, les laboratoires de Sanosil AG ont été les premiers à réaliser cette percée et à fabriquer un produit associant de manière optimale l'effet oxydant du peroxyde d'hydrogène stabilisé et l'effet protecteur et multiplicateur de l'argent : Sanosil Super 25.



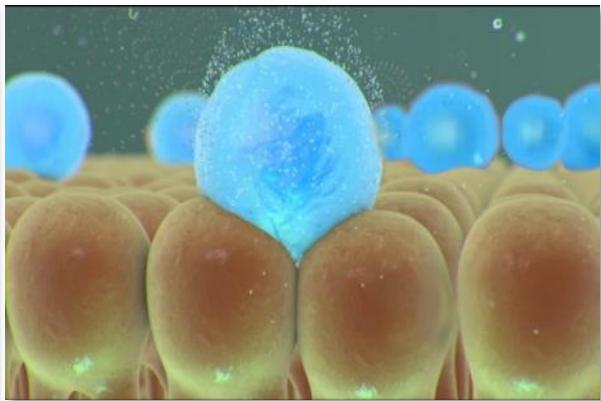


Effet du peroxyde d'hydrogène stabilisé et à effet optimisé sur les biofilms

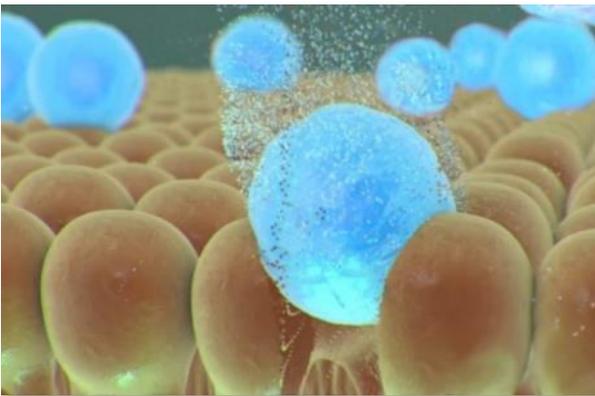
Le peroxyde d'hydrogène disponible dans le commerce a tendance à se décomposer très rapidement au contact des biofilms, ce qui peut parfois en limiter fortement l'effet. Afin de développer une efficacité optimale, le peroxyde d'hydrogène doit donc être hautement stabilisé comme dans les désinfectants Sanosil. Cela permet d'inhiber la décomposition du peroxyde d'hydrogène pendant un certain temps après le contact initial avec la surface du biofilm, ce qui permet au peroxyde de pénétrer dans la structure du biofilm. L'oxygène réactif est ensuite dissocié du peroxyde par la catalase du biofilm. Outre l'effet oxydant sur les enveloppes cellulaires microbiennes, les bulles qui se forment ont une action physico-mécanique : l'augmentation du volume des bulles dans la matrice du biofilm provoque littéralement son éclatement et sa rupture. Les fragments de biofilm éclatés se détachent de la structure et y laissent des trous, ce qui permet au nouveau peroxyde d'y pénétrer. Dans le cas optimal, la totalité de la couche de biofilm est éliminée et dissoute en peu de temps.



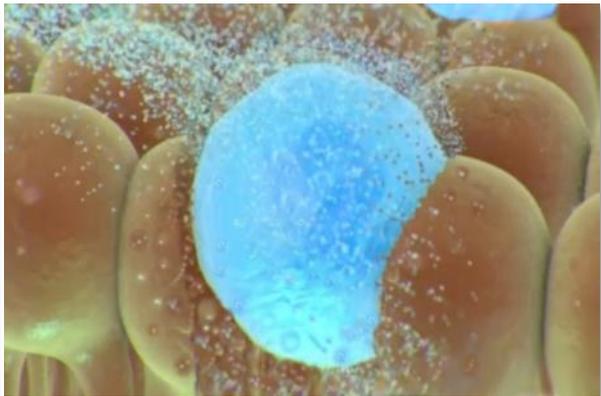
1. Le peroxyde d'hydrogène stabilisé (en bleu) entre en contact avec la structure du biofilm (en marron)



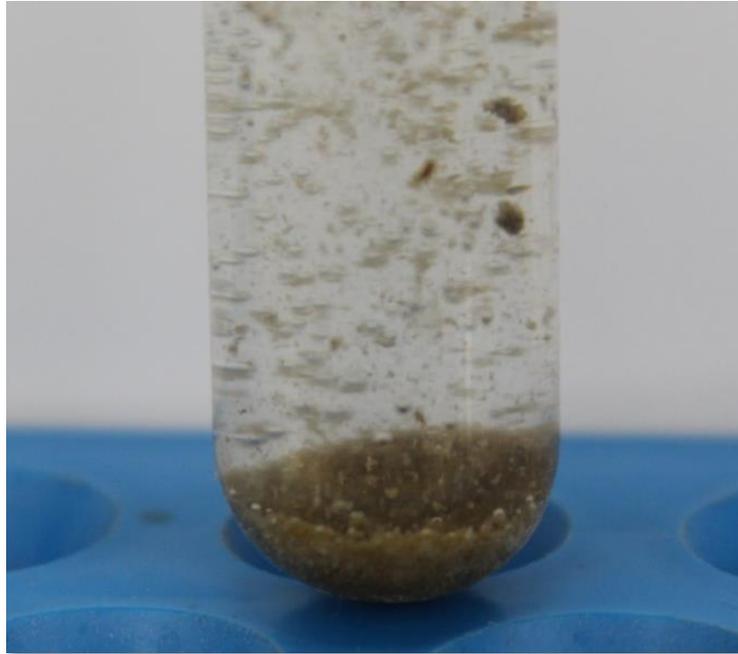
2. Grâce à cette stabilité, les molécules de peroxyde sont capables de pénétrer la structure du film



3. Le peroxyde infiltré commence à libérer l'oxygène



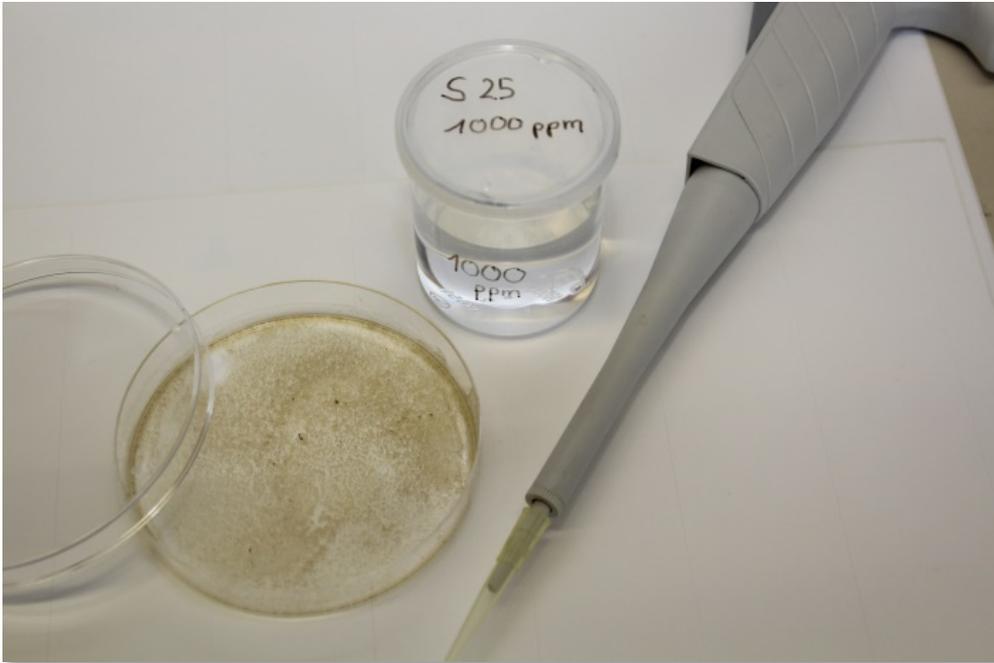
4. Les bulles d'oxygène s'accroissent et leur volume augmente, produisant l'éclatement de la masse du biofilm



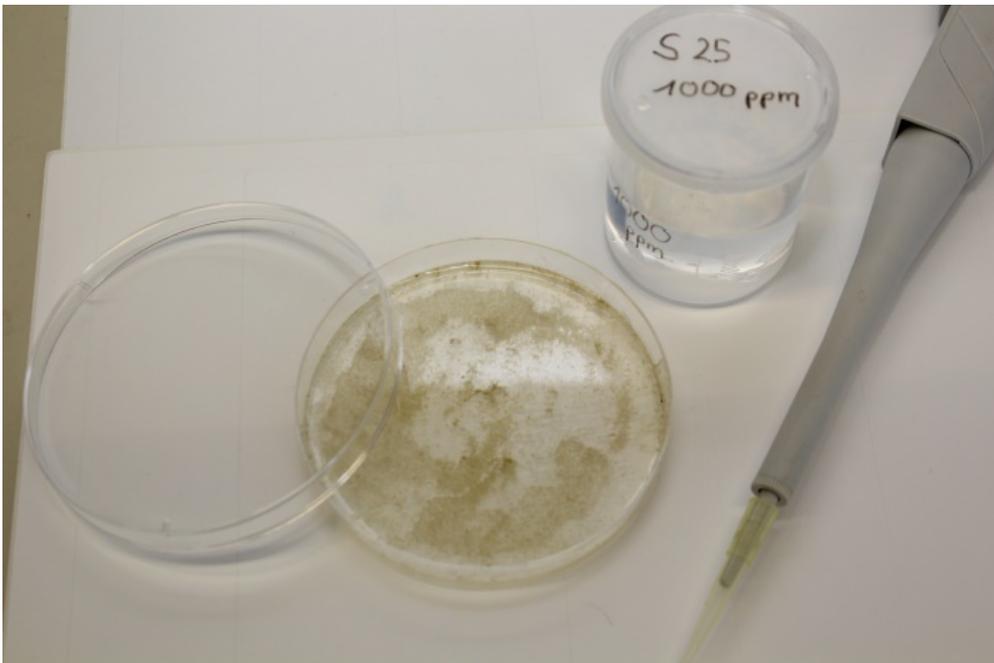
Biofilm dans un tube à essai avec du désinfectant Sanosil.
L'effet de « déchetage » des bulles d'oxygène est clairement visible.



Rinçage d'une conduite d'eau après une désinfection choc (1 ml de Super 25/l d'eau) afin d'en éliminer les lambeaux de dépôts de biofilm.



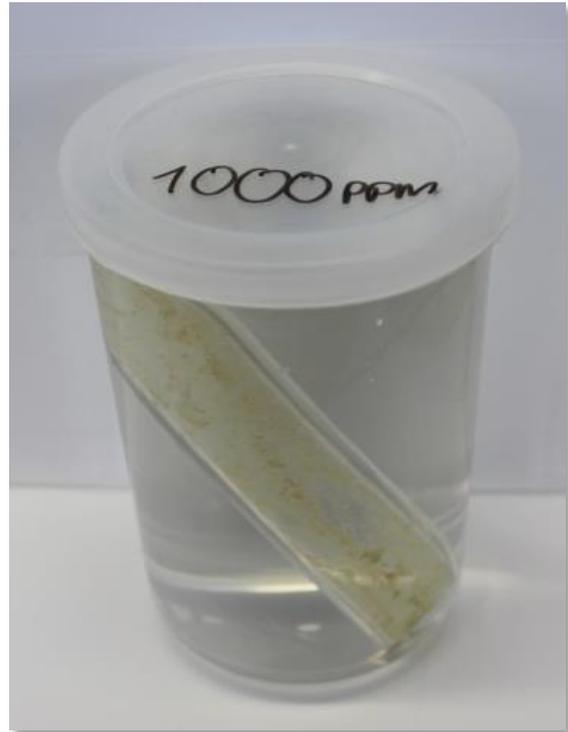
Biofilm dans une boîte de Pétri



Humecté avec quelques gouttes de solution Sanosil Super 25 à 1 ml/l.
Différence notable entre biofilm humecté et non humecté.



Biofilm dans un tuyau en PVC



Désinfection choc 1000 ppm Sanosil



Après désinfection

Nos recommandations en matière d'application, écrites ou orales, sont le fruit d'un grand nombre d'essais. Nos conseils se basent sur l'état le plus avancé des connaissances actuelles. Ils sont cependant donnés sans engagement de notre part puisque nous n'avons aucune influence directe sur l'utilisation et le stockage. Les descriptions de produits ou les données sur les propriétés des préparations n'engagent pas notre responsabilité en cas d'éventuels dommages.



SANOSIL
DISINFECTANTS FOR LIFE

SANOSIL AG., CH- 8634 Hombrechtikon, Suisse

E-mail : service@sanosil.com

Internet : [http:// www.sanosil.com](http://www.sanosil.com)