

PATHOGÈNES ET ORGANISMES

sensibles à l'ozone



Résultats des tests montrant la puissance de l'ozone aqueux et le temps nécessaire pour détruire diverses bactéries à une concentration de 2 ppm ou moins.

MICRO-ORGANIQUE	GROUPE	NORME	RÉDUCTION	TEMPS
Revendication : Pour une utilisation en tant qu'assainissant en cas de contact avec des aliments sur des surfaces dures, non poreuses. Essai effectué au Laboratoire de Microchem, Round Rock, TX le 15/12/2017				
Escherichia coli (E.coli) ATCC 11 229	Bactérie	AOAC 960.09	> 99.999%	30 sec
Staphylococcus aureus (staphylocoque) ATCC 6 538	Bactérie	AOAC 960.09	> 99.999%	30 sec
Revendication : Pour une utilisation en tant qu'assainissant en cas de contact avec des aliments sur des surfaces dures, non poreuses. Essai effectué au Laboratoire de MycoScience, Willmington, le 13/4/2017.				
Listeria monocytogenes ATCC 19 115	Bactérie	AOAC 960.09	> 99.999%	30 sec
Revendication : Pour une utilisation en tant qu'assainissant en cas de contact avec des aliments sur des surfaces dures, non poreuses. Essai effectué au Laboratoire de Lapuck, Canton, MA 17/3/2016 et 26/2/2016.				
Escherichia coli (E.coli) ATCC 11229	Bactérie	ASTM E1153	> 99.9%	30 sec
Salmonella typhimurium (Salmonella) ATCC 1428	Bactérie	ASTM E1153	> 99.9%	30 sec
Revendication : Pour une utilisation en tant qu'assainissant en cas de contact avec des aliments sur des surfaces dures, non poreuses. Essai effectué au Laboratoire de Lapuck, Canton, MA 4/4/2017.				
Enterococcus hirae ATCC 10 541	Bactérie	BS EN 13697:2015	> 99.99%	5 minutes
Escherichia coli (E. coli) ATCC 10 536	Bactérie	BS EN 13697:2015	> 99.99%	5 minutes
Pseudomonas aeruginosa ATCC 15 442	Bactérie	BS EN 13697:2015	> 99.99%	5 minutes
Staphylococcus aureus (Staph) ATCC 6 538	Bactérie	BS EN 13697:2015	> 99.99%	5 minutes
Candida albicans ATCC 10 231	Bactérie	BS EN 13697:2015	> 99.9%	30 minutes
Aspergillus niger (A. niger) ATCC 16 404	Bactérie	BS EN 13697:2015	> 99.9%	30 minutes
Revendication : Pour une utilisation en tant qu'assainissant en cas de contact avec des aliments sur des surfaces dures, non poreuses. Essai effectué au Laboratoire de Lapuck, Canton, MA 22/9/2017.				
Enterococcus hirae ATCC 10 541	Bactérie	EN 1276	99.999%	5 minutes
Escherichia coli (E. coli) ATCC 10 536	Bactérie	EN 1276	> 99.999%	5 minutes
Pseudomonas aeruginosa ATCC 15 442	Bactérie	EN 1276	99.999%	5 minutes
Staphylococcus aureus (Staph) ATCC 6 538	Bactérie	EN 1276	> 99.999%	5 minutes

Nos experts sont à votre écoute

MICRO-ORGANIQUE	GROUPE	NORME	RÉDUCTION	TEMPS
RÉSULTATS TESTS ODEURS Tests effectués chez Microbiotest Inc				
Proteus mirabilis ATCC 7002	Bactérie	Surface tissus Méthode d'assainissement	> 99 %	30 sec
RÉSULTATS TESTS BACTÉRIES Tests effectués chez Microbiotest Inc				
Escherichia coli (E.coli) ATCC 19 115	Bactérie	Fruits et légumes Test de lavage antibactérien	> 99.99%	30 sec
Listeria monocytogenesi (L. monocytogenes) ATCC 19 111	Bactérie	Fruits et légumes Test de lavage antibactérien	> 99.99%	30 sec
Escherichia coli (S. choleraesuis) ATCC 10 708	Bactérie	Fruits et légumes Test de lavage antibactérien	> 99.99%	30 sec

RÉSULTATS DES TESTS PARRAINÉS PAR DES ORGANISMES DE TIERS

Résultats de l'ozone aqueux testé comme désinfectant sur des surfaces non poreuses.

MICRO-ORGANIQUE	RÉDUCTION	TEMPS	RÉDUCTION
Bactériophage F2	> 99.9999%	Instantanément	Journal des sciences de l'alimentation
E. faecalis	> 99.9%	Instantanément	American Society for Microbiology
Mycobacterium avium	> 99.9%	Instantanément	Virginia Tech
Hépatite A	> 99 %	Instantanément	Journal des sciences de l'alimentation
Rotavirus (HRV)	> 99.9999%	6 sec	Microbiologie environnementale et appliquée
Tricophyton mentagrophytes	> 99.9%	30 sec	Water Quality Products, Inc.
Adénovirus entérique	> 99.9%	30 sec	Recherche sur l'eau Elsevier
Calicivirose féline	> 99.9%	30 sec	Recherche sur l'eau Elsevier
Virus de Norwalk	> 99.9%	30 sec	Microbiologie environnementale et appliquée

*L'Ozone Aqueux est approuvé par l'EPA, FDA, USDA,
il est considéré GRAS, et est conforme au programme organique de l'EPA
en tant que nettoyant et assainissant naturel et efficace.*



GRAS et conforme
au programme
organique de l'EPA



L'Ozone Aqueux
approuvé comme agent
antimicrobien



Programme de composés
non alimentaires figurant
sur la liste blanche comme
nettoyant et assainissants
sans rinçage

Nos experts sont à votre écoute

ALGAE

Chlorella vulgaris
Thamnidium
Trichoderma viride
Trichoderma albo-atrum
Verticillium dahliae

BACTERIAS

Achromobacter butyri NCI-9404
Aéromonas harveyi NC-2
Aéromonas salmonicida NC-1102
Bacillus anthracis
Bacillus anthracis
B. coagulans
Bacillus globigii
Bacillus licheniformis
Bacillus megatherium sp.
Bacillus paratyphosus
B. prodigiosus
Bacillus subtilis
B. stearothermophilus
Clostridium botulinum
C. sporogenes
Clostridium tetoni
Cryptosporidium
Coliphage
Corynebacterium diphthriae
Eberthella typhosa
Endarneoeba histolica
Escherichia coli
Flavobacterium SP A-3
Leptospira canicola
Listeria
Micrococcus candidus
Micrococcus caseolyticus KM-15
Micrococcus sphaerooides
Mycobacterium leprae
Mycobacterium tuberculosis
Neisseria catarrhalis
Phytomonas tumefaciens
Proteus vulgaris
Pseudomonas aeruginosa
Pseudomonas

Fluoriscens (biofilms)
Pseudomonas putida
Salmonella choleraesuis
Salmonella enteritidis
Salmonella typhimurium
Salmonella typhosa
Salmonella paratyphi
Sarcina lutea
Seratia marcescens
Shigella dysenteriae
Shigella flexnaria
Shigella paradysenteriae
Spirillum rubrum
Staphylococcus albus
Staphylococcus aureus
Streptococcus 'C'
Streptococcus faecalis
Streptococcus hemolyticus
Streptococcus lactis
Streptococcus salivarius
Streptococcus viridans
Torula rubra
Vibrio alginolyticus & anguillarum
Vibrio cholerae
Vibrio comma
Vibrio ichthyodermis NC-407
V. parahaemolyticus

CYSTS

Cryptosporidium parvum
Giardia lamblia
Giardia muris

FUNGAL PATHOGENS

Alternaria solani
Botrytis cinerea
Fusarium oxysporum
Monilinia fruticola
Monilinia laxa
Pythium ultimum
Phytophthora erythroseptica
Phytophthora parasitica
Rhizoctonia solani
Rhizopus stolonifera

Nos experts sont à votre écoute

FUNGAL PATHOGENS (SUITE)

Sclerotium rolfsii

Sclerotinia sclerotiorum

FUNGUS & MOLD SPORES

Aspergillus candidus

Aspergillus flavus (yellowish-green)

Aspergillus glaucus (bluish-green)

Aspergillus niger (black)

Aspergillus terreus, saitoi & oryzac

Botrytis allii

Colletotrichum lagenarium

Fusarium oxysporum

Grotrichum

Mucor recomosus A & B (white-gray)

Mucor piriformis

Oospora lactis (white)

Penicillium cyclopium

Penicillium digitatum (olive)

Penicillium glaucum

Penicillium expansum (olive)

Penicillium egyptiacum

Penicillium roqueforti (green)

Rhizopus nigricans (black)

Rhizopus stolonifer

PROTOZOA

Paramecium

Nemotode eggs

Chlorella vulgaris (Algae)

All Pathogenic and Non-pathogenic forms of Protozoa

VIRUS

Adenovirus (type7a)

Bacteriophage (E. coli)

Coxsackie A9, B3, & B5

Cryptosporidium

Echovirus 1, 5, 12, & 29

Encephalomyocarditis

Hepatitis A

HIV

GD V11 Virus

Onfectious hepatitis

Influenza

Polio virus (Poliomyelitus) 1, 2, & 3

Rotavirus

Tobacco mosaic

Vesicular Stomatitis

FUNGUS & MOLD SPORES

Aspergillus candidus

Aspergillus flavus (yellowish-green)

Aspergillus glaucus (bluish-green)

Aspergillus niger (black)

Aspergillus terreus, saitoi & oryzac

Botrytis allii

Colletotrichum lagenarium

Fusarium oxysporum

Grotrichum

Mucor recomosus A & B (white-gray)

Mucor piriformis

Oospora lactis (white)

Penicillium cyclopium

P. chrysogenum & citrinum

Penicillium digitatum (olive)

Penicillium glaucum

Penicillium expansum (olive)

Penicillium egyptiacum

Penicillium roqueforti (green)

Rhizopus nigricans (black)

Rhizopus stolonifer

YEAST

Baker's yeast

Candida albicans-all forms

Common yeast cake

Saccharomyces cerevisiae

Saccharomyces ellipsoideus

Saccharomyces sp.

Nos experts sont à votre écoute

Les bactéries sont des créatures monocellulaires de taille microscopique ayant une structure primitive.

Le corps de la bactérie est scellé par une membrane relativement solide. L'ozone interfère avec le métabolisme des cellules bactériennes, probablement en inhibant et en bloquant le fonctionnement du système de contrôle enzymatique. Une quantité suffisante d'ozone traverse la membrane cellulaire, ce qui entraîne la destruction de la bactérie.

Aspergillus Niger (Black Mount)	Destroyed by 1.5 to 2 mg/l
Bacillus Bacteria	Destroyed by 0.2 m/l within 30 seconds
Bacillus Anthracis (causes anthrax in sheep, cattle and pigs. Also a human pathogen)	Ozone susceptible
Bacillus cereus	99% destruction after 5-min at 0.12 mg/l in water
B. cereus (spores)	99% destruction after 5-min at 2.3 mg/l in water
Bacillus subtilis	90% reduction at 0.10-PPM for 33 minutes
Bacteriophage f2	99.99% destruction at 0.41 mg/l for 10-seconds in water
Botrytis cinerea	3.8 mg/l for 2 minutes
c. difficile	99.999% destruction at 0.6 mg/l for 2 minutes (in water)
Candida Bacteria	Ozone susceptible
Clavibacter michiganense	99.99% destruction at 1.1 mg/l for 5 minutes
Cladosporium	90% reduction at 0.10-PPM for 12.1 minutes
Clostridium Bacteria	Ozone susceptible
Clostridium Botulinum Spores.	0.4 to 0.5 mg/l threshold value
<i>Its toxin paralyses the central nerve system, being a poison multiplying in food and meals.</i>	
Coxsackie Virus A9	95% destruction at 0.035 mg/l for 10-seconds in water
Diphtheria Pathogen	Destroyed by 1.5 to 2 mg/l
Eberth Bacillus (Typhus abdominalis). Spreads typically by aqueous infection and causes typhoid.	Destroyed by 1.5 to 2 mg/l
Echo Virus 29: The virus most sensitive to ozone.	After a contact time of 1 minute at 1 mg/l of ozone, 99.999% killed.
Enteric virus	95% destruction at 4.1 mg/l for 29 minutes in raw wastewater
Escherichia coli bacteria (from feces)	Destroyed by 0.2 mg/l within 30 seconds in air
E-coli (in clean water)	99.99% destruction at 0.25 mg/l for 1.6 minutes
E-coli (in wastewater)	99.9% destruction at 2.2 mg/l for 19 minutes
Encephalomyocarditis Virus	Destroyed by 0.2 mg/l within 30 seconds in air
Endamoebic Cysts Bacteria	Ozone susceptible
Enterovirus Virus	Destroyed to zero level in less than 30 seconds with 0.1 to 0.8 mg/l.
Fusarium oxysporum f.sp. lycopersici	1.1 mg/l for 10 minutes
Fusarium oxysporum f.sp. melonogea	99.99 % destruction at 1.1 mg/l for 20 minutes
GDVII Virus	Destroyed to zero level in less than 30 seconds with 0.1 to 0.8 mg/l.
Hepatitis A virus	99.5% reduction at 0.25 mg/l for 2-seconds in a phosphate buffer

Nos experts sont à votre écoute

Herpes Virus	Destroyed to zero level in less than 30 seconds with 0.1 to 0.8 mg/l.
Influenza Virus	0.4 to 0.5 mg/l threshold value
Klebs-Loffler Bacillus	Destroyed by 1.5 to 2 mg/l
Legionella pneumophila	99.99% destruction at 0.32 mg/l for 20 minutes in distilled water
Luminescent Basidiomycetes (species having no melanin pigment).	Destroyed in 10 minutes at 100-PPM
Mucor piriformis	3.8 mg/l for 2 minutes
Mycobacterium avium	99.9% with a CT value of 0.17 in water
Mycobacterium fortuitum	90% destruction at 0.25 mg/l for 1.6 minutes in water
Penicillium Bacteria	Ozone susceptible
Phytophthora parasitica	3.8 mg/l for 2 minutes
Poliomyelitis Virus	99.99% kill with 0.3 to 0.4 mg/l in 3-4 minutes
Poliovirus type 1	99.5% destruction at 0.25 mg/l for 1.6 minutes in water
Proteus Bacteria	Very susceptible
Pseudomonas Bacteria	Very susceptible
Rhabdovirus virus	Destroyed to zero level in less than 30 seconds with 0.1 to 0.8 mg/l
Salmonella Bacteria	Very susceptible
Salmonella typhimurium	99.99% destruction at 0.25 mg/l for 1.67 minutes in water
Schistosoma Bacteria	Very susceptible
Staph epidermidis	90% reduction at 0.1-ppm for 1.7 min
Staphylococci	Destroyed by 1.5 to 2.0 mg/l
Stomatitis Virus	Destroyed to zero level in less than 30 seconds with 0.1 to 0.8 mg/l
Streptococcus Bacteria	Destroyed by 0.2 mg/l within 30 seconds
Verticillium dahliae	99.99 % destruction at 1.1 mg/l for 20 minutes
Vesicular Virus	99.99 % destruction at 1.1 mg/l for 20 minutes
Virbrio Cholera Bacteria	Very susceptible
Vicia Faba progeny	Ozone causes chromosome aberration and its effect is twice that observed by the action of X-rays

L'effet de l'ozone en dessous d'une certaine valeur de concentration critique est faible ou nul. Au-dessus de ce niveau, tous les agents pathogènes sont finalement détruits. Cet effet est appelé réponse tout ou rien et le niveau critique, la «valeur de seuil».

Les virus sont de petites particules indépendantes, constituées de cristaux et de macromolécules.

À la différence des bactéries, elles ne se multiplient que dans la cellule hôte. Ils transforment les protéines de la cellule hôte en protéines propres. L'ozone détruit les virus en se diffusant à travers l'enveloppe protéique dans le noyau d'acide nucléique, endommageant ainsi l'ARN viral. À des concentrations plus élevées, l'ozone détruit la capsid ou l'enveloppe protéique externe par oxydation, ce qui affecte les structures de l'ADN (acide désoxyribonucléique) ou de l'ARN (acide ribonucléique) du microorganisme.

Sources : The Pennsylvania State University | ¹Department of Architectural Engineering | ²Department of Biology University Park, PA 16802

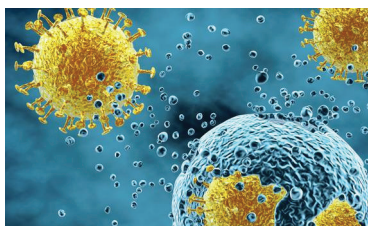
Nos experts sont à votre écoute

L'ozone pour la désinfection et l'inactivation des agents pathogènes.

En tant que biocide, l'ozone fonctionne comme le chlore (un autre oxydant) et est utilisé de la même manière. L'ozone désinfecte en oxydant et en détruisant directement la paroi cellulaire du microorganisme, ce qui provoque la fuite de composants cellulaires à l'extérieur de la cellule. Cela provoque la destruction protoplasmique de la cellule, endommageant les constituants des acides nucléiques, et rompt les liaisons carbone – azote, ce qui conduit à la dépolymérisation. Au cours du processus, l'ozone se divise en oxygène et en un atome d'ozone qui est perdu lors de la réaction avec les fluides cellulaires du micro-organisme, $O_3 \rightarrow O_2 + (O)$.

Cette liste n'est pas censée être une liste complète de tous les agents pathogènes que l'ozone peut détruire, mais un guide utile pour comprendre le pouvoir de l'ozone. En raison de la nature du pouvoir d'oxydation directe de l'ozone, il n'existe aucun mécanisme permettant aux agents pathogènes de créer une immunité à l'ozone, contrairement à d'autres produits chimiques désinfectants et biocides.

[Trouvez des informations sur la réaction de l'ozone avec des composés chimiques ici.](#)



Les virus

L'ozone détruit les virus en se diffusant à travers l'enveloppe protéique dans le noyau d'acide nucléique, où il endommage l'ARN viral. À des concentrations plus élevées, l'ozone détruit l'enveloppe protéique extérieure du virus, ce qui affecte les structures de l'ADN ou de l'ARN.

Virus sensibles à l'ozone

• Adénovirus (type 7a)	• Hépatite infectieuse
• Les virus de Coxsackie A9, B3 et B5	• Grippe
• Cryptosporidium	• Norovirus
• Echovirus 1, 5, 12 et 29	• Rotavirus
• Encéphalomyocardite	• Mosaique de tabac
• Hépatite A	• Stomatite vésiculeuse
• Virus GD V11	• Legionellapneumophila



Les bactéries

L'ozone interfère avec le métabolisme des cellules bactériennes, probablement en inhibant le système de contrôle enzymatique. Une quantité suffisante d'ozone traverse la membrane cellulaire et détruit les bactéries.

Bactéries susceptibles à l'ozone

• Aeromonasharveyi NC-2	• Aeromonassalmonicida NC-1102
• Bacillus anthracis	• Bacillus cereus
• Bacillus coagulans	• Bacillus globigii
• Bacillus licheniformis,	• Bacillus megatheriumsp
• Bacillus paratyphosus	• Bacillus prodigiosus
• Bacillus subtilis	• Bacille
• Clostridium botulinum	• Clostridium sporogenes
• Clostridium tetoni	• Cryptosporidium
• Coliphage	• Corynebacterium
• Diphthriae	• Eberthellatypfosa
• Endamoebahistolica	• Escherichia coli
• Flavobacterium SP A-3	• Leptospiracanicola
• Listeria	• Micrococcuscandidus,
• Micrococcuscaseolyticus KM-15	• Micrococcusspharaeroides
• Mycobacteriumleprae	• Mycobacteriumtuberculosis

Nos experts sont à votre écoute

Bactéries susceptibles à l'ozone (Suite)

• Neisseriacatarrhalis	• Phytomonastumefaciens
• Proteus vulgaris	• Pseudomonas aeruginosa
• Pseudomonas fluorescens	• Pseudomonas putida
• Salmonella choleraesuis	• Salmonella enteritidis
• Salmonella typhimurium	• Salmonella typhosa
• Salmonella paratyphi	• Sarcinalutea
• Seratiamarcescens	• Shigelladysenteriae,
• Shigella flexneria,	• Shigella paradysenteriae
• Spirillum rubrum	• Staphylococcus albus,
• Staphylococcus aureus	• Stéarothermophilus
• Streptocoque C,	• Streptococcus faecalis
• Streptococcus hemolyticus	• Streptococcus lactis
• Streptococcus salivarius	• Streptococcus viridans
• Torula Rubra	• Vibrio alginolyticus et anguillarum
• Vibrio cholerae,	• Virgule Vibrio
• Virriochthyodermis NC-407	• Virrioparahaemolyticus

Les champignons et moisissures

On pense que l'ozone détruit les champignons et les moisissures en se diffusant à travers la paroi fongique et dans le cytoplasme, perturbant ainsi les organites qui dirigent la fonction cellulaire.

Fonges et spores de moules susceptibles à l'ozone

• Aspergillus candidus	• Aspergillus flavus
• Aspergillus glaucus	• Aspergillus niger
• Aspergillus terreus	• Saitoi et oryzae
• Botrytis allii	• Colletotrichum lagenarium
• Fusarium oxysporum	• Grotrichum
• Mucor recomosus A et B, Mucor piriformis	• Oosporalactis
• Penicillium cyclopium, P. chrysogenum et citrinum	• Penicillium digitatum
• Penicillium glaucum	• Penicillium expansum
• Penicillium egyptiacum	• Penicillium roqueforti
• Rhizopus nigricans	• Rhizopus stolonifer

Les pathogènes fongiques

Comme décrit ci-dessus, le mécanisme par lequel l'ozone tue divers champignons consiste à détruire les organites du cytoplasme de la cellule.

Pathogènes fongiques susceptibles à l'ozone

• Alternaria solani	• Botrytis cinerea
• Fusarium oxysporum	• Monilinia fructicola
• Monilinia laxa	• Pythium multum

Nos experts sont à votre écoute

Pathogènes fongiques susceptibles à l'ozone (Suite)

• Phytophthora erythroseptica	• Phytophthora
• Parasitica	• Rhizoctonia
• Rhizopus	• Sclerotiumrolfsii
• Sclerotinia	• Sclerotiorum
• Solani	• Stolonifera

Les protozoaires

Le mécanisme exact par lequel l'ozone tue les protozoaires n'a pas encore été déterminé. Le tableau suivant répertorie les espèces de protozoaires sensibles à l'ozone.

Protozoaires susceptibles à l'ozone

• Paramecium	• Œufs de nématode
• Chlorellavulgaris (algues)	Toutes les formes de protozoaires pathogènes et non pathogènes

Les kystes

Les kystes parasites sont particulièrement préoccupants dans l'eau de boisson provenant de sources d'eau de surface car ils ne sont pas affectés par le chlore. L'ozone à des doses appropriées va détruire kystes énumérés dans le tableau ci-dessous.

Kystes sensibles à l'ozone

• Cryptosporidiumparvum	• Giardia lamblia, Giardia muris
-------------------------	----------------------------------

Les algues

Les algues dans les réserves d'eau potable libèrent des produits chimiques organiques au cours des processus métaboliques normaux et après leur mort. Ces produits chimiques ne causent généralement pas de maladie chez l'homme, mais créent des problèmes de goût et d'odeur et risquent de provoquer une formation accrue de trihalométhanes.

Algues sensibles à l'ozone

• Chlorellavulgaris	• Thamnidium
• Trichodermaviride	• Verticilliumalbo-atrum
• Dahlia Verticillium	

Les levures

De la même manière que pour les moisissures et les champignons apparentés, divers types de levures peuvent être détruits avec l'ozone par le même mécanisme.

Levures susceptibles à l'ozone

• La levure de boulanger	• Candida albicans
• Gâteau à la levure	• Saccharomyces cerevisiae
• Saccharomyces ellipsoideus	• Saccharomyces sp.

Nos experts sont à votre écoute