

NETTOYAGE ET DÉSINFECTION DU MATÉRIEL DE PLONGÉE

Alain FORET



04/05/2020

Que ce soit afin d'éviter d'endommager l'équipement de plongée, pour le protéger d'un vieillissement prématuré ou pour **éviter la transmission de maladies**, les opérations de nettoyage, de désinfection, de rinçage et de séchage sont essentielles.

La pandémie provoquée par le coronavirus SARS-CoV-2 met ce sujet sur le devant de la scène, avec une attention toute particulière portée à la procédure de désinfection. Rappelons que celle-ci, déjà en œuvre depuis de nombreuses années, doit être réalisée sur un matériel propre, c'est à dire préalablement nettoyé de manière minutieuse, avec un produit répondant aux normes de virucidie (EN 14476), dans le strict respect du dosage, de son application sur tous les éléments et du temps de contact (chronomètre).

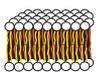
Si une attention particulière doit être portée au matériel en contact avec de la salive (embouts de détendeur, embouts de tuba, embout de gilet, masque), l'ensemble du matériel (gilet, combinaisons et accessoires) est concerné.



Nettoyage et désinfection

Présentation simplifiée et imagée, échelle non respectée : virus et bactéries sont microscopiques.

En recouvrant les germes (virus, bactéries), les salissures se comportent comme une barrière contre la désinfection.

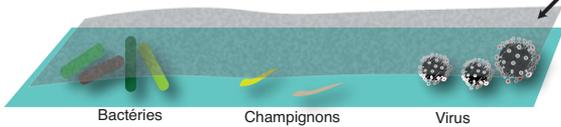


Salissures organiques :
salive, sécrétions,
mucus, ...



Salissures inorganiques :
sels, sable, boues, ...

- 1** **Retirer les salissures.**
Lavage (détergent de type eau savonneuse), brossage et rinçage intermédiaire.
Brossage :
Embouts, masque, ...
(déloger les particules des anfractuosités)
- 2** **Éliminer les virus, bactéries, champignons (levures, moisissures), ...**
Désinfection, produit spécifique : bactéricide, fongicide et virucide.
Normes : EN 14476, EN 1040, EN 13697, EN 13727, EN 14561, ...
Application : minutieuse.
Méthode : trempage ? spray ?
Concentration : à respecter.
Temps de contact : à respecter.



Bactéries Champignons Virus



Surface nettoyée des salissures mais non désinfectée.



Surface nettoyée ET désinfectée.



DÉTERGENT



DÉSINFECTANT

Respecter les consignes de la notice

3 Rinçage final et séchage.

© Alain Foret www.plongee-plaisir.com

CORONAVIRUS COVID-19

La pandémie, provoquée par le coronavirus SARS-CoV-2, est apparue le 17 novembre 2019 dans la ville de Wuhan (Chine) puis s'est propagée dans le monde entier.

A ce jour, l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) l'a indiqué, et le Premier ministre l'a rappelé le 19 avril, il n'existe aucun traitement contre la maladie.

Il n'existe pas non plus de vaccin. Des études sont en cours qui pourraient aboutir, au mieux, à partir de mi-2021.

La prévention (gestes barrière, tests puis isolement des porteurs du virus à leur domicile ou à l'hôtel) est donc et restera longtemps le vecteur d'action essentiel contre le coronavirus afin de casser les chaînes de transmission.

Pour celles et ceux qui souhaiteront reprendre prochainement la plongée, une fois les mesures d'interdiction levées, vous devrez vous assurer que votre état de santé est compatible et adopter des **mesures d'hygiène** et des **gestes barrière** stricts.

La Société Belge de Médecine Hyperbare et Subaquatique (SBMHS) indique :

- Le risque de surpression pulmonaire, de défaillance cardiaque et/ou d'ADD est accru pour les personnes ayant été hospitalisées pour des raisons pulmonaires ou cardiaques en rapport avec le covid-19. Les personnes ayant été malades devraient idéalement subir un examen fonctionnel pulmonaire complet après le délai des 3 mois suivant la fin de l'infection.
- Pour les personnes ayant été atteintes par le covid-19 : attendre une période de 1 à 3 mois avant la reprise de la plongée (c'est long, mais il en va de votre santé et de celle des autres) selon que nous ayons ou non présenté des symptômes. Elles devront idéalement faire l'objet d'exams plus poussés notamment en ce qui concerne leur capacité pulmonaire.
- Les plongeurs n'ayant pas été contaminés devraient également attendre un certain laps de temps avant de replonger, car ils n'auront pas développé d'immunité et pourront donc être contaminés par d'autres.

En France, voici la position de la Commission Médicale et de Prévention de la FFESSM (présidente Dr Anne Henckes).

Si vous avez présenté des symptômes comme :

- de la fièvre (ressentie ou réelle) ;
- une toux ;
- une douleur dans la poitrine, associée ou non à de la toux ;
- des difficultés respiratoires ;
- une altération du goût et/ou des odeurs ;

... attention à ne pas reprendre la plongée trop tôt !

Le Covid 19 donne le plus souvent **une infection spécifique du poumon, avec parfois très peu voire pas du tout de gêne ou de manifestation ressentie** ; il peut aussi toucher le cœur. Il y a un risque de séquelles qui peuvent être, dans certains cas, peu invalidantes dans la vie de tous les jours mais qui peuvent avoir un retentissement fonctionnel et être à risque accru d'accident de sport et de plongée (accidents cardiaques et/ou respiratoires potentiellement graves notamment !) : **nous vous conseillons fortement d'attendre 3 mois après la fin de vos signes, avant la reprise de vos activités de plongée et de consulter votre médecin de plongée avant de rechausser vos palmes.**

En savoir plus : medical.ffessm.fr

La phase de désinfection doit intervenir sur du matériel déjà nettoyé (lavé et rincé), donc sur du matériel propre.

Etape 1 : Nettoyage (lavage, brossage, rinçage)

Cette opération consiste à retirer les salissures organiques (salive, sécrétions, mucus, ...) et inorganiques (sels, sable, boues, ...) qui peuvent venir inactiver l'action d'un produit désinfectant. Cette phase essentielle est appelée détergence (en référence à l'utilisation possible d'un détergent de type eau savonneuse). Il convient de **frotter** et de **brosser**, particulièrement dans les anfractuosités telles que celles des embouts (détendeur, tuba) ou du masque. Le rinçage doit être méticuleux afin d'évacuer les saletés et substances indésirables.

Etape 2 : Désinfection

Cette phase, qui vise à éliminer principalement les virus, bactéries et champignons (levures, moisissures), suppose :

- D'utiliser un produit efficace, c'est à dire virucide, bactéricide et fongicide. Attention, de nombreux produits disponibles pour les équipements de plongée sont bactéricides sans être virucides (lisez bien la notice).
- De respecter la dilution prévue dans la notice du fabricant.
- De veiller à ce que tous les éléments du matériel soient en contact avec le désinfectant. S'il s'agit d'un spray, il faut veiller à ce qu'il pénètre partout (ex. embout du détendeur). S'il s'agit d'un produit de trempage, vérifier que le produit atteint tous les éléments. Si vous empilez des combinaisons les unes sur les autres, le risque est que certaines combinaisons ne soient pas réellement désinfectées car pas suffisamment en contact avec le produit. De même être particulièrement vigilant avec les tuyaux annelés des recycleurs.
- De respecter le temps d'action en utilisant un chronomètre : généralement entre 15 et 20 minutes voire 30 minutes selon le produit pour une action virucide.

Etape 3 : Rinçage et séchage

Selon le produit de désinfection utilisé, il peut être nécessaire ou pas de procéder à un rinçage. Dans tous les cas, l'opération de séchage doit avoir lieu :

- hors sol (ne pas laisser le matériel sur une pelouse, un mur, ou une autre surface) ;
- à l'ombre (le soleil fait vieillir prématurément le matériel) ;
- à l'abri de toute nouvelle contamination.

DÉSINFECTION : NORMES À RESPECTER

Action contre les virus : EN 14476, (EN 13610).

Action contre les bactéries : EN 1040 ; EN 13697 ;
EN 13727 ; EN 14561.

Action contre les mycobactéries : EN 14348 ;
EN 14563.

Action contre les levures et moisissures : EN 1275 ;
EN 13697 ; EN 13624 ; EN 14562.

Action contre les spores : EN 13704 ; EN 14347 ;
NFT 72-231.

Art. A322-81 du code du sport

« Les tubas et détendeurs mis à disposition des plongeurs par les établissements d'APS doivent être désinfectés avant chaque plongée en cas de changement d'utilisateur. »

C'est une obligation minimale.

Exigences

Le produit utilisé doit correspondre aux exigences suivantes :

- une action rapide afin que son utilisation soit opérationnelle dans un centre de plongée ;
- une action efficace et attestée (respect d'une ou plusieurs normes) ;
- sans toxicité pour l'être humain ;
- sans agressivité pour le matériel ;
- pouvoir être évacué (Environnement, art. L1331-10 du code de la Santé Publique) ;
- être disponible sur le lieu d'exercice de l'activité ;
- un prix raisonnable, en accord avec la pratique de la plongée (qui n'est pas un laboratoire de recherche).

Procédé : trempage ou spray ?

Le procédé par spray (pulvérisation) offre l'avantage de la simplicité d'application. Il oblige cependant à une extrême méticulosité afin de vérifier que le produit pénètre dans toutes les parties de l'équipement (ex. parties internes des embouts).

En usage individuel, c'est à chacun d'être vigilant, à la condition que les surfaces de l'équipement soient atteignables. La question peut se poser pour les recycleurs (boucle avec tuyaux annelés) où un procédé par trempage semble préférable dans tous les cas.

En usage collectif (matériel de location), certains responsables de structures préfèrent un procédé par trempage, moins tributaire de la minutie de l'opérateur.

Liste de produits (principe actif) répondant à la norme EN 14476

L'*Environmental Protection Agency* (USA) a mis à jour une liste de produits désinfectants contre le SARS-CoV-2, sous réserve d'une utilisation respectant un certain protocole (dilution et temps d'action).

Hypochlorite de sodium (eau de Javel, *bleach* en anglais)

L'eau de Javel est un produit bactéricide, fongicide et virucide, y compris pour le coronavirus¹, reconnu comme tel par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS)², mais facilement inactivé par les matières organiques³, **d'où l'importance de l'opération de nettoyage préalable à celle de désinfection (voir point 1).**

L'Institut Pasteur indique que « les coronavirus humains sont détruits par (...) de l'hypochlorite de sodium (eau de javel) »⁴ dès 0,1% (pouvant aller jusqu'à 0,5% selon les usages) ». De son côté, l'OMS recommande un temps de trempage de 30 minutes dans une solution à 0,05% (500 ppm). Faisant référence aux préconisations de l'OMS, Divers Alert Network (DAN) recommande une dilution à 0,1% (1 000 ppm) avec un temps de trempage supérieur à 15 minutes⁵.

¹ Lai MYY, Cheng PKC, Lim WWL. *Survival of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus*. Clinical Infectious Diseases. <https://academic-oup-com.proxyiub.uits.iu.edu/cid/article/41/7/e67/310340>

² Organisation Mondiale de la Santé, *Annex G: Use of disinfectants: alcohol and bleach*. *Infection Prevention and Control of Epidemic- and Pandemic-Prone Acute Respiratory Infections in Health Care* <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK214356/>

³ Kampf G, Todt D, Pfaender S, Steinmann E. *Persistence of coronaviruses on inanimate surfaces and their inactivation with biocidal agents*. Journal of Hospital Infection. 2020Mar;104(3):246–51

⁴ https://www.pasteur-lille.fr/fileadmin/user_upload/coronavirus_fiche_conseil.pdf.

⁵ <https://www.daneurope.org/> (Il nous semble que la valeur de 1% indiquée sur le site de DAN Europe est une erreur de transcription).

L'hypochlorite de sodium est disponible sous la forme d'eaux ou d'extraits de Javel (concentré), à des concentrations allant de 2,6% ou 3,6% (eau de Javel à usage domestique) à 13% de **chlore actif**. Pour obtenir une concentration à 0,1%, il vous faut diluer le produit dans de l'eau. Celle-ci doit être **froide** afin que le produit ne perde pas en efficacité et ne produise pas de réaction chimique.

Forme : Liquide ou pastilles (dosage plus facile).

Procédé : Trempage après dilution.

Rinçage : oui.

Précautions d'utilisation : Utilisation de gants, de lunettes et d'un masque, classé H314 : provoque des brûlures de la peau et des lésions oculaires graves (règlement CLP 272/2008).

Ce point est à nuancer en fonction de la concentration utilisée en gardant à l'esprit que c'est également un produit à usage domestique.

Matériel de plongée : Le produit est caustique (classé H290 dans le règlement CLP 272/2008), ce qui dénaturerait le caoutchouc et corroderait l'aluminium, au risque d'endommager ou de faire vieillir prématurément le matériel de plongée. Ce point, qui s'appuie soit sur le produit utilisé en forte concentration soit sur une expérience en piscines et fosses de plongée dans une ambiance chlorée 24h/24, n'a pas donné lieu, selon nos recherches, à une publication scientifique pour de plus faibles concentrations, de l'ordre de celles évoquées ici. Sur le terrain, certains centres de plongées indiquent n'avoir constaté aucune dégradation avec une utilisation sur plusieurs années à une concentration de l'ordre de celle préconisée dans ce document.

Rejets : Le produit est classé H411 (règlement CLP 272/2008) c'est à dire toxique pour les organismes aquatiques, pouvant entraîner des effets néfastes à long terme. Ce point n'a pas été testé aux faibles concentrations indiquées. Conseil : rejet dans le circuit des eaux usées, conformément à l'article L1331-10 du code de la Santé publique.

REJETS

L'article R214-5 du code de l'Environnement assimile « tout prélèvement inférieur ou égal à 1 000 m³ d'eau par an » ou « tout rejet d'eaux usées domestiques dont la charge brute de pollution organique est inférieure ou égale à 1,2 kg de DBO5 » (20 équivalent habitants) à un usage domestique, ce qui autorise leur rejet dans le réseau « classique » des eaux usées, y compris par les personnes morales (entreprises, associations, collectivités).

information CORONAVIRUS

L'OMS comme l'Institut Pasteur ont reconnu l'efficacité de l'eau de Javel contre le coronavirus.

DAN recommande une dilution à 0,1% de chlore actif avec un temps de trempage d'au moins 15 minutes.

Recommandation *Plongée Plaisir* : « ou 30 minutes à 0,05% comme indiqué par l'OMS ».

EXEMPLE DE CALCUL

Vous disposez d'un bac de 50 L et d'une eau de Javel à 2,6%.

Vous souhaitez fabriquer 50 L à 0,1%.

Quel volume d'eau de Javel faut-il utiliser ?

$$50 \text{ L} \times \frac{0,1}{2,6} = 1,92 \text{ L}$$

Il faut d'abord mettre l'eau douce froide (48 L) puis ajouter l'eau de Javel (2 L).

Volume d'eau de Javel à incorporer selon le pourcentage de chlore actif (valeurs communes du commerce) pour obtenir 10 L à 0,1%.

Chlore actif	Litres (valeurs arrondies)
2,6%	0,40
3,6%	0,30
5,0%	0,20
9,6%	0,10

Ammoniums quaternaires

Les composés d'ammoniums quaternaires sont détergents et désinfectants, efficaces contre les bactéries, les champignons et les virus dont le coronavirus SRAS-CoV-2¹. Ils sont d'ailleurs d'utilisation courante dans les produits désinfectants ménagers.

En plongée, de nombreux fabricants proposent ce type de produit, généralement utilisable à une concentration de 0,5%.

Procédé : Trempage après dilution.

Forme : Liquide ou pastilles.

Temps d'application : 10 à 15 minutes (voir la notice).

Rinçage : oui.

Précautions d'utilisation : Eviter le contact avec les yeux, se protéger les mains et le corps.

Matériel de plongée : Aucune mention particulière.

Rejets : Le produit est classé H412 (règlement CLP 272/2008) c'est à dire toxique pour les organismes aquatiques, pouvant entraîner des effets néfastes à long terme. Les fabricants proposent des produits biodégradables à 95%. Conseil : rejet dans le circuit des eaux usées, conformément à l'article L1331-10 du code de la Santé Publique.

Peroxyde d'hydrogène (eau oxygénée)

Position de la commission médicale et de prévention nationale (CMPN) de la FFESSM : « Après plusieurs mois de travail, lors de la réunion médicale de septembre 2016, le Dr F. Di Méglia a présenté l'état des lieux sur divers produits auprès de la commission médicale et de prévention nationale. À l'exclusion de tout ce qui contient formol, chlore, aldéhyde et ammonium quaternaire. Le choix privilégié se portant sur des produits à base de peroxyde d'hydrogène stabilisé, un désinfectant bien connu en solution aqueuse, l'eau oxygénée, à grand pouvoir oxydant, non toxique pour l'environnement et inoffensif pour l'homme. Très utilisé pour le nettoyage des conduits de distribution d'eau en agroalimentaire et dans les élevages, avec une excellente pénétration dans les biofilms organiques pour agir sur les agents pathogènes. Et donc

BACS COLLECTIFS ?

Si les opérations de lavage et de désinfection peuvent s'effectuer dans des bacs collectifs (avec une eau renouvelée régulièrement), les opérations de rinçage doivent être individuelles, avec un jet d'eau ou dans des récipients individuels de type sac de courses ou cabas étanche par exemple.

¹ Laboratory biosafety guidance related to coronavirus disease 2019 <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/331138/WHO-WPE-GIH-2020.1-eng.pdf>

MODE DE TRANSMISSION

LES CORONAVIRUS SONT TRANSMIS

(texte : Institut Pasteur) :

- par inhalation de virus projeté sous forme de gouttelettes lors de la toux ou d'éternuement ;
- par contact direct avec un sujet infecté ;
- par contact de la main avec des objets ou des surfaces contaminés puis contact de la main contaminée avec la bouche, le nez ou l'œil. C'est le mode de contamination le plus fréquent ;
- par inhalation au cours de procédures générant des aérosols.

EN PLONGÉE, LES RISQUES SONT ACCRUS :

- avec les embouts qui, par définition, reçoivent de la salive (détendeur y compris détendeur de secours et gilet, tuba) ;
- avec le masque, la jupe et la vitre étant proches ou au contact du nez et des yeux.



CONSEIL : N'utilisez pas de bacs de rinçage collectif des masques, évitez d'utiliser de la salive, préférez des produits anti-buée.

convenue comme l'une des techniques de désinfection les plus efficaces et les plus écologiques, le produit étant reconnu comme non dangereux pour l'environnement. »
Subaqua n° 272, mai-juin 2017.

Un produit comme le peroxyde d'hydrogène est efficace, mais doit être appliqué, pour la plongée (embouts, masques), en spray.

Les détracteurs ne remettent pas en cause l'efficacité du produit mais son mode d'application en spray qui, selon eux, n'offre aucune garantie de bonne application. Ils lui préfèrent un produit avec action par trempage comme de l'eau de Javel ou de l'ammonium quaternaire. Cette position, qui divise certains médecins en France, est celle adoptée par le Divers Alert Network. C'est ce même raisonnement qui, pour les recycleurs, a conduit ces dernières années à privilégier les solutions par trempage plutôt qu'en spray.

Cela doit tout de même être nuancé selon que l'on parle d'un usage personnel (« son » détendeur) ou d'équipements prêtés ou loués.

Le matériel prêté ou loué pose la question :

- de la plus ou moins grande méticulosité de l'opérateur ;
- de la lassitude due à la répétition lorsque le parc de matériel est important ;
- des conditions de travail qui peuvent pousser à « faire vite » ;
- d'un potentiel engagement de responsabilité des structures en cas de mauvaise désinfection.

Rappelons que ce produit ne dispense pas de l'opération de nettoyage (lavage, brossage, rinçage) préalable.

Procédé : Spray.

Temps d'application : 15 à 20 minutes (voir la notice).

Rinçage : non.

Précautions d'utilisation : Protéger le corps (et les yeux).

Matériel de plongée : Aucune mention particulière.

Rejets : Biodégradable à 99%.

Éthanol, alcool

La fiche-conseil¹ de l'Institut Pasteur sur le SARS-CoV-2 précise que « les coronavirus humains sont détruits par 62-71% d'éthanol (alcool modifié à 70) ». Ce produit peut être utilisé pour désinfecter les surfaces dans les locaux et les embarcations.

EAU SAVONNEUSE ?

Selon DAN Europe², « les produits couramment utilisés (...) mais qui sont inefficaces contre le coronavirus comprennent les bains de bouche ou les vaporisateurs antibactériens et à la chlorhexidine.

Rien n'indique que l'application d'eau savonneuse chaude soit efficace* pour la désinfection, sauf à des températures > 40°C et pour des temps d'application > 20 minutes (par exemple, lavage en machine). »

**Cela concerne l'équipement (tissu, silicone, ...) mais pas le lavage des mains, efficace avec de l'eau et du savon, à la condition de bien rincer.*

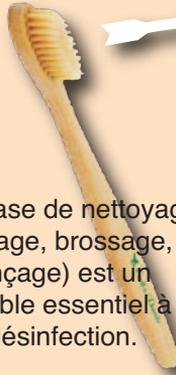
SURVIE DU SARS-CoV-2

« La survie du SARS-CoV-2 dans l'environnement n'est pas connue mais pourrait s'apparenter à celle d'autres coronavirus. La durée de survie est conditionnée par plusieurs paramètres comme le type de support, l'humidité résiduelle, la température, la quantité de liquide biologique et la concentration virale initiale. Par analogie avec les données rapportées pour d'autres coronavirus, la durée de survie de SARS-CoV-2 sur un support pourrait aller, selon la nature des matériaux et la quantité de virus déposée, **de 2 heures à 9 jours à température ambiante.** »¹
Le coronavirus survivrait dans l'eau de mer (des études sont en cours).

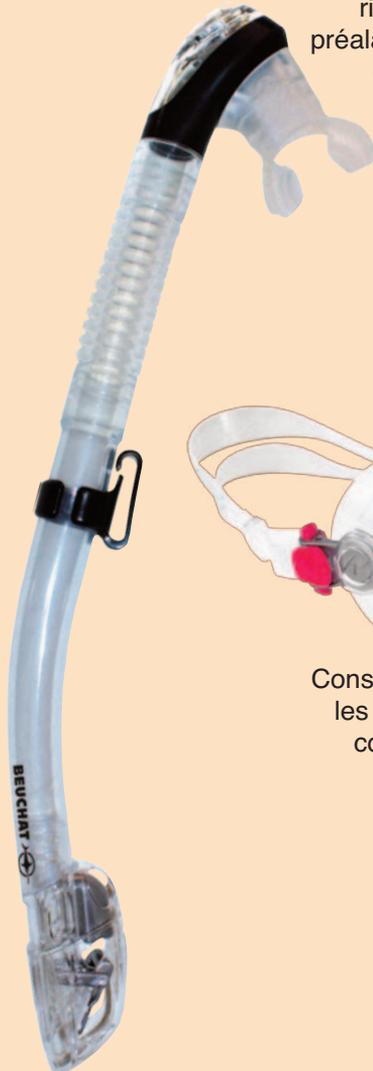
¹ https://www.pasteur-lille.fr/fileadmin/user_upload/coronavirus_fiche_conseil.pdf

² <https://www.daneurope.org>

ÉQUIPEMENTS RECEVANT DE LA SALIVE OU EN CONTACT AVEC UN POINT D'ENTRÉE DES VIRUS : DES PRÉCAUTIONS PARTICULIÈRES



La phase de nettoyage
(lavage, brossage,
rinçage) est un
préalable essentiel à la
désinfection.



Conseil : ne pas utiliser
les bacs de rinçage
collectif pour les
masques.



Photographies : Aqua Lung, Beuchat, Croll, Delcourt, Scubapro.