

Décryptage

LA DÉSINFECTION DES LIEUX DE TRAVAIL : QUELLE STRATÉGIE ?

Un nombre et une diversité considérables de micro-organismes (bactéries, levures, virus, etc.) sont susceptibles d'être présents sur les lieux de travail. En fonction des dangers qu'ils représentent pour la santé humaine, plusieurs solutions permettent de prévenir les risques. Encore faut-il que ces solutions soient à la fois adaptées à l'activité, aux secteurs, aux micro-organismes, etc., et ne présentent pas davantage de risques qu'elles n'en préviennent.

DISINFECTION: WHAT STRATEGY? – A considerable number and diversity of micro-organisms (bacteria, yeasts, viruses, etc.) can be present in the workplace. Depending on the hazards they pose to human health, several solutions can be implemented to prevent the risks. However, these solutions must be both relevant and suitable (to the activity/sector/micro-organisms, etc.) and must not create a greater risk than they prevent.

CHRISTINE
DAVID
INRS,
département
Expertise
et conseil
technique

Le XIX^e siècle a vu l'exploration d'un monde inconnu jusque-là : celui des microbes. Pasteur, Koch et d'autres ont permis de mettre des noms sur ces êtres uniquement visibles au microscope, responsables des maladies qui ravageaient les populations humaines et animales. Une guerre systématique et impitoyable fut alors déclarée aux microbes. Il fallut attendre la fin du XX^e siècle pour se rendre compte de l'ampleur du monde microscopique qui nous entourait et de l'effet bénéfique de l'immense majorité des microbes. Il s'agissait alors non plus d'exterminer systématiquement les micro-organismes, mais d'exploiter leurs propriétés dans des biotechnologies et de lutter uniquement de façon ciblée contre certains pathogènes. Ce dernier objectif ne peut être atteint qu'en ayant la capacité de discerner l'utilité ou non d'une opération de désinfection et l'efficacité des procédés employés.

À la rencontre du monde microscopique Des machines à se reproduire

Les êtres vivants sont formés de cellules délimitées par une membrane, contenant un génome¹ et toute une machinerie qui sert à produire des molécules participant soit à la construction de la cellule elle-même, soit à des réactions chimiques lui

permettant de vivre : le métabolisme. Ce dernier permet de dégrader des molécules de l'environnement dont la cellule se « nourrit » (les nutriments) et de synthétiser des molécules plus complexes. Les micro-organismes sont le plus souvent unicellulaires ; autrement dit, une cellule remplit toutes les fonctions : nutrition, locomotion, reproduction... Ils comptent une phénoménale variété de structures, de formes et de modes de vie, ce qui a donné lieu à leur classement en : bactéries, moisissures, levures... Les micro-organismes ont de nombreuses façons de se multiplier grâce à leur machinerie, en se clonant ou en s'accouplant. Les virus, classés parmi les micro-organismes, ne sont pas des cellules au sens strict. Les « virus nus » sont composés uniquement de leur génome (avec parfois quelques autres molécules), entouré d'une coque de protéines. D'autres virus, entourés en plus d'une enveloppe lipidique, sont appelés « virus enveloppés ». Les virus ne possèdent aucune machinerie leur permettant d'avoir un métabolisme ou de se répliquer par leurs propres moyens. Un virus doit donc pénétrer dans une cellule (chaque virus a ses cellules cibles favorites), pour utiliser à son profit la machinerie de la cellule hôte afin de se répliquer en de nombreux exemplaires, qui sortiront pour gagner chacun



une autre cellule. Dans le cas contraire, les virus, incapables de se multiplier à l'extérieur d'une cellule, ne font que survivre un temps limité dans l'environnement, avant de se dégrader.

Ils sont partout !

Mis à part les virus, les micro-organismes se multiplient naturellement dans l'environnement, l'eau, le sol, les plantes, qui constituent chacun ce que l'on appelle un « réservoir ». L'air n'est pas considéré comme un réservoir, mais comme un véhicule transportant les micro-organismes entre deux réservoirs. L'intérieur des bâtiments constitue pareillement un réservoir réunissant les conditions favorables à la multiplication des micro-organismes.

Ces derniers vivent également à l'intérieur et l'extérieur des êtres vivants (le tractus digestif, le tractus respiratoire, la peau, les muqueuses...), où ils sont indispensables pour assimiler les aliments, lutter contre les micro-organismes extérieurs éventuellement pathogènes ; il arrive qu'ils soient même plus nombreux que les cellules de l'organisme qui les abrite.

La diversité de leurs habitats s'explique par celle de leurs métabolismes, qui permettent aux cellules, selon les cas et les situations :

- de dégrader des matières organiques ou minérales ;
- d'avoir une température optimale de croissance

variant entre -10°C et $+110^{\circ}\text{C}$ (ceux retrouvés chez l'homme préfèrent des températures situées autour de 37°C) ;

- d'avoir besoin d'oxygène (ils sont dits « aérobies ») ou non (ils sont dits « anaérobies ») ;
- de se développer sur des milieux acides ou basiques (pH de 0,5 à 11,5).

En revanche, dans leur grande majorité, les micro-organismes supportent très mal la sécheresse et préfèrent une humidité relative élevée (entre 70 % et 100 %). La chaleur permet de les tuer, alors que les basses températures permettent de les conserver (leur métabolisme est bloqué ou ralenti en attendant des conditions plus favorables pour « redémarrer »). En outre, certains micro-organismes ont la possibilité de se transformer pour résister aux conditions environnementales défavorables, en attendant des jours meilleurs, comme c'est le cas pour certaines bactéries, qui se transforment en spores très résistantes.

Nous ne vivons donc pas dans un monde stérile, mais sommes environnés de micro-organismes déposés sur les surfaces par l'intermédiaire de l'air extérieur, ou du souffle des personnes (parole, toux, éternuements), par les procédés émettant des projections ou des aérosols, ou encore par les objets et les mains.

Une fois déposés sur les surfaces, les micro-organismes s'y multiplient très rapidement,



Nettoyage en fin de production dans une usine de salaison.

© Grégoire Maisonneuve pour l'INRS/2020

s'ils rencontrent des conditions favorables (certaines bactéries peuvent doubler leur population en moins de 30 minutes) et forment alors une pellicule, appelée « biofilm ». À chaque répliation des micro-organismes, des mutations peuvent se produire, dont certaines peuvent procurer un avantage sur les microbes voisins (possibilité d'utiliser comme nutriment une nouvelle molécule de l'environnement, synthèse d'une molécule tuant d'autres microbes²...). Sans parler de plusieurs autres mécanismes de transfert de gènes entre micro-organismes. Ces derniers possèdent une capacité d'évolution et d'adaptation à un nouvel environnement très rapide.

Ils peuvent pénétrer dans le corps humain

La majorité des micro-organismes n'est pas pathogène pour les humains. En revanche, certains peuvent le devenir lorsqu'ils pénètrent dans le corps par :

- *la voie respiratoire* : les micro-organismes inhalés sont présents dans l'air, soit parce qu'ils ont été émis par des êtres vivants (en respirant, toussant, éternuant), soit parce qu'ils ont été décollés des surfaces par une pression d'eau (jet d'eau à haute pression) ou d'air (soufflette, fort vent) ;
- *la voie cutané-muqueuse* : les micro-organismes pénètrent en passant à travers de petites lésions de la peau, lors de blessures ou de piqûres, en portant les mains contaminées aux muqueuses du visage (yeux, nez, bouche), ou encore lors de projections de matières contaminées vers le visage ;
- *la voie digestive* : les micro-organismes sont ingérés *via* les aliments. En milieu professionnel, les micro-organismes peuvent atteindre le système digestif en portant à la bouche des mains ou des objets contaminés.

Dans certains cas, des contaminations sont donc possibles par l'intermédiaire des mains (contamination manuportée), en touchant des surfaces où se trouvent des germes pathogènes se transmettant par voies cutané-muqueuse ou digestive.

Pour autant, il ne s'agit pas de désinfecter toutes les surfaces systématiquement, mais d'adopter une stratégie raisonnable et raisonnée. Elle consiste en premier lieu à supprimer les conditions favorables au développement des micro-organismes (humidité, nutriments). Dans un second temps, et dans des circonstances bien définies, il est possible d'envisager, en plus, une désinfection des surfaces.

Le traitement des surfaces

Lutter contre les conditions favorables aux micro-organismes

L'humidité est un facteur essentiel à la croissance de nombreux micro-organismes. Une humidité excessive dans un local peut conduire à une invasion rapide, notamment par des moisissures.

Il convient alors de traiter la cause de cette humidité (mauvaise isolation, dégât des eaux, etc.) avant de supprimer les micro-organismes, sous peine de les voir recoloniser rapidement les surfaces [1].

Dans les bâtiments de travail, les micro-organismes se nourrissent en partie des salissures engendrées par la simple présence humaine ou l'activité exercée. Ces salissures sont éliminées lors d'un simple nettoyage des surfaces.

Ce nettoyage consiste à dépoussiérer et à dégraisser les surfaces. Le dépoussiérage doit limiter au maximum la formation d'aérosols inhalables. Pour cela, il convient d'utiliser des aspirateurs munis de filtres « HEPA »³ et des chiffonnettes ou balais humides. Le dégraissage se fait, toujours en limitant la formation d'aérosols, à l'aide de détergents⁴.

En éliminant les poussières et les dépôts gras, le nettoyage quotidien des locaux participe à la lutte contre la prolifération des micro-organismes.

De plus, cette opération de nettoyage peut tuer certains micro-organismes. En effet, les tensioactifs contenus dans les solutions de nettoyage ont la propriété de solubiliser les lipides déposés sur les surfaces, mais aussi les lipides de l'enveloppe extérieure de certains virus, qui sont alors inactivés.

La désinfection

La désinfection est une action bien précise, définie par les normes : « [...] la désinfection chimique [correspond à la] réduction du nombre de micro-organismes dans ou sur une matrice inanimée, obtenue grâce à l'action irréversible d'un produit sur leur structure ou leur métabolisme, à un niveau jugé approprié en fonction d'un objectif donné » (selon la norme NF EN 14885 [4]).

La désinfection d'une surface diminue de façon très importante le nombre de micro-organismes présents, mais ne rend pas la surface stérile car :

- un produit peut être reconnu comme actif sur un type de micro-organismes, mais ne pas l'être sur un autre ;
- un produit reconnu efficace sur un type de micro-organismes réduit sa population dans une certaine proportion, mais pas en totalité ;
- l'activité d'un produit après son application (sa rémanence) est limitée dans le temps.

La désinfection n'empêche pas la recontamination ultérieure de la surface ; ce qui se produit d'ailleurs très rapidement, *via* les micro-organismes amenés par l'air ou les personnes.

Ne pas désinfecter à tort et à travers

L'usage répétitif d'un désinfectant de surface peut faire apparaître des micro-organismes résistants au désinfectant. En effet, les micro-organismes se multipliant rapidement peuvent développer tout aussi rapidement, par mutation et sélection, une



résistance à une substance désinfectante. Une fois le moyen de résistance acquis par un micro-organisme, il est vite transmis aux autres.

Un désinfectant mal employé (concentration trop faible, temps de contact trop court...) tue les micro-organismes les plus sensibles, mais permet la survie des micro-organismes les plus résistants. La surface est alors envahie par des micro-organismes ayant un niveau de résistance supérieur à la population de départ. Pour éliminer cette nouvelle population, il faudra utiliser une concentration de désinfectant supérieure à celle des premiers traitements, voire une autre substance désinfectante.

Si le biofilm contient une souche pathogène, celle-ci risque de devenir résistante, de se développer et de gagner d'autres surfaces. Lorsqu'il s'agira de l'éliminer, le désinfectant initialement utilisé ne sera plus efficace, ce qui pourra entraîner un réel problème sanitaire.

Il peut également arriver qu'une souche puisse non seulement résister au désinfectant, mais le dégrader. Elle ouvre alors la porte aux autres micro-organismes, qui peuvent coloniser le milieu. Le désinfectant appliqué n'a par conséquent plus autant d'effet et procure un faux sentiment de sécurité, alors que le biofilm se développe.

Discerner les situations nécessitant une désinfection

La désinfection ne s'envisage que dans des circonstances et des secteurs particuliers (milieux de soins, pharmaceutique, agroalimentaire, électronique...), où il est nécessaire de diminuer de façon très importante le nombre de micro-organismes pour assurer la qualité des soins et des produits. Dans les autres secteurs, il n'est pas nécessaire de désinfecter systématiquement les surfaces. La désinfection s'effectue uniquement après évaluation du risque biologique, en fonction des activités, des locaux, des surfaces, des éventuels événements contaminants (par exemple, dégât des eaux entraînant un développement de moisissures [1]), ou encore en cas d'épidémie à transmission manuportée. Seules les surfaces présentant un fort risque de contamination nécessitent une désinfection.

Le protocole d'entretien des locaux se base sur cette évaluation et s'adapte au fil des événements. Des procédures écrites et validées détaillent les produits utilisés, les techniques, les horaires de passage (hors présence humaine ou non) et les mesures de prévention à suivre par la personne effectuant cette intervention [2].

Ces tâches doivent être attribuées à du personnel informé des risques liés à la contamination et aux opérations de traitement des surfaces. Ce personnel doit être formé à l'emploi des procédés

de nettoyage/désinfection, ainsi qu'à la mise en œuvre des mesures de prévention.

Établir une stratégie de désinfection

La technique de désinfection la plus couramment utilisée fait appel à un produit chimique comprenant différentes substances, dont au moins une est reconnue pour son activité désinfectante.

Le désinfectant doit toujours être appliqué sur une surface ayant été préalablement nettoyée, afin que la substance active ne soit pas captée ou consommée par les salissures, mais entièrement dirigée contre les micro-organismes.

Le produit doit avoir été mis sur le marché dans le respect de la réglementation concernant les produits biocides [3] et répondre à des normes garantissant une action spécifique contre les micro-organismes que l'on veut détruire (bactéries, moisissures, levures, virus...) [4]. L'évaluation des risques biologiques permet d'identifier le type de micro-organisme qu'il faut combattre et, par conséquent, le spectre d'activité du produit devant être utilisé. Il est inutile de choisir une substance à large spectre, si l'on souhaite agir sur un seul type de micro-organisme.

De plus, il est important de changer régulièrement de substance active, afin d'éliminer les souches ayant pu résister au produit précédent, mais encore sensibles au nouveau produit.

À efficacité égale, il convient de choisir le produit le moins dangereux (consulter la fiche de données de sécurité des produits) et le procédé le moins exposant pour le personnel (éviter la formation d'aérosols) [2].

Il existe des produits couplant les activités détergente et désinfectante. Ils peuvent être employés dans des « salles propres », où les surfaces ne présentent pas un grand degré de salissure. Ces produits utilisés au quotidien ne nécessitent pas de rinçage, mais peuvent, à la longue, laisser des dépôts. Pour les éliminer, il convient de procéder régulièrement, par exemple une fois par semaine, à un nettoyage avec un détergent, suivi d'un rinçage puis d'une application de désinfectant.

Les normes des produits chimiques désinfectants

Le classement des normes

Pour garantir son efficacité, il convient de choisir un désinfectant répondant à une norme (la référence de la norme est alors indiquée sur l'étiquette). La norme choisie doit correspondre non seulement au spectre d'activité (bactéricide, fongicide, levuricide, sporicide, virucide...), mais également au type de matière à désinfecter et au domaine professionnel concerné.

Ces trois critères définissent en effet le classement des normes de tous les produits désinfectants :

ACTIVITÉ BIOCIDÉ	NORME	SOUCHES TESTÉES	TEMPÉRATURE (°C)	TEMPS DE CONTACT (MIN)	RÉDUCTION LOGARITHMIQUE (LG)
Bactéricide	NF EN 1276 ¹ (phase 2, étape 1)	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Enterococcus hirae</i>	4 à 60	1 à 60	≥ 5,0
	NF EN 13697+A1 ² (phase 2, étape 2)	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Escherichia coli</i> <i>Enterococcus hirae</i>	1 à 40 (18 à 25 pour température ambiante)	1 à 60	≥ 4,0
Fongicide ou levuricide	NF EN 1650 ³ (phase 2, étape 1)	<i>Candida albicans</i> et <i>Aspergillus brasiliensis</i> (fongicide) ou <i>Candida albicans</i> (levuricide)	4 à 40	1 à 60	≥ 4,0
	NF EN 13697+A1 (phase 2, étape 2)	<i>Candida albicans</i> et <i>Aspergillus brasiliensis</i> (fongicide) ou <i>Candida albicans</i> (levuricide)	1 à 40 (18 à 25 pour température ambiante)	1 à 60	≥ 3,0
Sporicide	NF EN 13704 ⁴ (phase 2, étape 1)	Spores de <i>Bacillus subtilis</i>	20	60	≥ 3,0
Virucide	NF EN 13610 ⁵ (phase 2, étape 1)	Bactériophage de <i>Lactococcus lactis</i> sous-espèce <i>lactis</i> P001 Bactériophage de <i>Lactococcus lactis</i> sous-espèce <i>lactis</i> P008	20	15	≥ 4,0

1. NF EN 1276 – Afnor, août 2019. Norme accessible sur : www.boutique-afnor.org.

2. NF EN 13697+A1 – Afnor, juillet 2019. Normes accessibles sur : www.boutique-afnor.org.

3. NF EN 1650 – Afnor, août 2019. Norme accessible sur : www.boutique-afnor.org.

4. NF EN 13704 – Afnor, juillet 2018. Norme accessible sur : www.boutique-afnor.org.

5. NF EN 13610 – Afnor, juillet 2003. Norme accessible sur : www.boutique-afnor.org.

- le domaine d'application :
 - domaine médical,
 - domaine vétérinaire,
 - secteurs agroalimentaire, industriel, domestique et collectivité ;
- les matières/supports à désinfecter :
 - mains,
 - surfaces,
 - instruments,
 - textiles,
 - lingettes,
 - eau (contre *Legionella*),
 - trayons...
- le spectre d'activité :
 - bactéricide,
 - fongicide,
 - levuricide,
 - tuberculocide,
 - mycobactéricide,
 - virucide,
 - sporicide,
 - anti-*Legionella*.

Les essais normés

Chaque norme décrit les essais obligatoires auxquels doit être soumis un produit et les performances qu'il doit atteindre pour pouvoir revendiquer une action désinfectante sur un type de micro-organismes (Cf. Tableau 1).

Pour un même objectif (par exemple, un produit bactéricide pour surfaces dans le domaine médical), plusieurs normes peuvent cohabiter, correspondant chacune à une phase de test :

- *Phase 1* : les essais concernent uniquement l'activité d'une substance active ou d'un produit en cours de développement, quel que soit le

↑ **TABLEAU 1**
Conditions d'essais obligatoires pour les normes de désinfection des surfaces du domaine « Secteurs agroalimentaire, industriel, domestique et collectivité ».



Désinfection des surfaces de contact à l'intérieur d'un avion.



© John Paul Van Wiert

domaine. Ces essais ne peuvent être utilisés pour justifier une quelconque revendication (selon la norme NF EN 14885 [4])⁵ ;

- *Phase 2, étape 1* : les essais sur des micro-organismes en suspension permettent d'établir que le produit présente une activité dans des conditions pratiques simulées correspondant à l'usage prévu ;
- *Phase 2, étape 2* : les essais de laboratoire permettent d'établir que le produit a une activité sur une surface ou sur la peau, dans des conditions pratiques simulées ;
- *Phase 3* : les essais de terrain permettent d'établir la performance d'un produit dans les conditions réelles d'utilisation. Aucune norme correspondant à cette phase n'est actuellement disponible.

Le protocole prévu dans la norme et devant être suivi par le laboratoire détaille précisément :

- le matériel ;
- les souches de micro-organismes obligatoirement testées. Ces souches peuvent être spécifiques du domaine concerné : micro-organismes affectant les humains pour le domaine médical, micro-organismes affectant aussi les animaux pour le domaine vétérinaire, micro-organismes affectant aussi les produits pour le domaine « Secteurs agroalimentaire, industriel, domestique et collectivité » ;
- les concentrations de micro-organismes avant le contact avec le produit ;
- les techniques permettant de quantifier les micro-organismes, avant et après le contact avec le produit ;
- la température à laquelle se déroulent les essais ;
- le temps de contact avec le produit ;
- les concentrations des substances interférentes ajoutées (pour mimer les états de propreté ou de saleté des surfaces).

Chaque norme fixe le niveau de performance (décroissance de la charge de micro-organismes de départ) permettant au produit de revendiquer l'action désirée. Cette performance est exprimée en réduction logarithmique (log) : « réduction supérieure ou égale à $x \log$ ». Les documents commerciaux peuvent utiliser d'autres unités telles que le pourcentage de réduction de la charge. Une réduction par exemple de 4 log correspond à une réduction de 10^4 fois la charge de micro-organismes de départ (soit 10 000 fois moins, soit 99,99 % de réduction).

Les normes laissent la possibilité de réaliser des tests additionnels sur d'autres souches, à d'autres températures, avec d'autres temps de contact, d'autres substances interférentes ; mais la réduction logarithmique à atteindre reste la même.

Les résultats des tests sont retranscrits dans un rapport d'essai qui est tenu à disposition de toute personne désirant en prendre connaissance. Il est ainsi possible de connaître les souches testées, la réduction logarithmique obtenue et le temps nécessaire pour l'atteindre.

Choisir la bonne norme

Ainsi par exemple, en dehors des secteurs médical ou vétérinaire, il convient d'opter pour des produits répondant aux normes du domaine « Secteurs agroalimentaire, industriel, domestique et collectivité ».

Ensuite, s'il s'agit de désinfecter des surfaces contaminées par des bactéries, il faut choisir un produit répondant aux normes NF EN 1276 ou NF EN 13697 (Cf. *Tableau 1*).

En revanche, s'il s'agit de désinfecter des surfaces contaminées par des virus responsables de maladies manuportées humaines, il n'est pas judicieux de choisir la norme virucide du domaine « Secteurs agroalimentaire, industriel, domestique et collectivité ». En effet, cette norme (NF EN 13610) ne teste que des bactériophages (virus infectant des bactéries) qui possèdent une structure différente des virus attaquant les cellules humaines et peuvent donc répondre de façon tout aussi différente aux produits virucides. Il faut alors rechercher dans le domaine médical une norme concernant le traitement des surfaces contre les virus humains, soit la norme NF EN 14476. Si l'on souhaite lutter plus particulièrement contre le Sars-CoV-2, un virus enveloppé, la consultation du rapport d'essai (à demander au fabricant) permet de savoir si des virus enveloppés, voire une souche non pathogène de coronavirus, ont été testés.

Les normes des procédés désinfectants

La désinfection des surfaces par voie aérienne

En plus des normes sur les produits désinfectants, il existe des normes sur des procédés utilisant

ces produits, comme les dispositifs de désinfection des surfaces par voie aérienne (DSVA). Ces derniers sont des automates munis d'un réservoir de produit désinfectant qu'ils pulvérisent sur les surfaces d'un local. La DSVA ne désinfecte pas l'air, mais se sert de l'air pour transporter les gouttelettes de désinfectant jusqu'aux surfaces. La norme européenne applicable en France NF EN 17272 [5] et la norme française NF T 72-281 [6] (amenée à disparaître) décrivent les protocoles permettant de déterminer si les DSVA possèdent une activité bactéricide, fongicide, levuricide, sporicide, tuberculocide, mycobactéricide ou virucide, incluant les bactériophages. Les essais valident un couple appareil/produit pour une activité biocide donnée ; il n'est donc pas possible de changer de produit au cours de la vie de l'automate. Il appartient au fabricant de préciser quelle activité a été validée en fonction du couple appareil/produit. La norme française propose en plus des tests pour des procédés physiques, tels que l'irradiation par rayonnement UV.

La DSVA est en pratique plutôt réservée aux salles propres, qui nécessitent un très faible niveau de contamination. Elle permet de désinfecter les surfaces préalablement nettoyées, ou de parfaire une désinfection réalisée par essuyage, ou encore de traiter des surfaces inaccessibles par essuyage (plenum de poste de sécurité microbiologique, par exemple). La mise en œuvre de la DSVA est très lourde et expose fortement à l'inhalation d'agents chimiques dangereux. L'automate est choisi en fonction du volume de la pièce, qui doit être rangée (les appareils sensibles à l'humidité sont nettoyés et désinfectés avant d'être enlevés), nettoyée et rendue étanche (coupure de la ventilation, colmatage par ruban adhésif). L'automate est alors programmé pour une pulvérisation, qui doit se dérouler hors présence humaine. Après un temps de contact préconisé, l'air du local désinfecté doit être purgé par apport d'air neuf, avant toute entrée de personne. Si une intervention est nécessaire avant la fin de la purge (pour remise en route de la ventilation, retrait de l'étanchéité...), l'opérateur doit porter des équipements de protection individuelle (appareil de protection respiratoire, combinaison et gants) adaptés aux risques liés au produit désinfectant.

Alternative aux produits chimiques

Des appareils générateurs de vapeur revendiquent depuis quelques années une activité biocide. En 2019, a été publiée la norme NF T 72-110 [7], qui décrit les essais devant être réalisés pour que des couples appareils générateurs de vapeur / accessoires puissent revendiquer une activité désinfectante des surfaces. Cette norme s'applique pour tous les domaines professionnels précités et

permet de tester l'efficacité bactéricide, fongicide, levuricide, sporicide et virucide, incluant les bactériophages.

Les fabricants doivent préciser le domaine professionnel ciblé, le spectre d'activité (et les souches ayant été testées), décrire très précisément les conditions dans lesquelles les dispositifs de désinfection par la vapeur (DDV) ont satisfait aux exigences des tests normés : le type d'accessoire, la pression de la vapeur, la vitesse de passage, la nécessité ou non d'un contact avec la surface, la distance maximale avec la surface, etc. Ces mêmes conditions doivent être retranscrites dans la notice d'utilisation et enseignées aux futurs utilisateurs. ●

1. *Génome : ensemble des gènes d'un individu, contenu dans la cellule, au niveau de l'ADN (ou de l'ARN pour certains virus).*
2. *Par exemple, la moisissure Penicillium produit une molécule tuant certaines bactéries. Cette molécule a été extraite par des chercheurs qui l'ont appelée pénicilline, le premier antibiotique, utilisé depuis 1941.*
3. *Filtres HEPA (High Efficiency Particulate Air) : filtre à haute efficacité pour les particules de l'air.*
4. *Les détergents sont des molécules (ou des mélanges) aux propriétés tensioactives, capables d'entraîner les graisses, et donc de « dégraisser » les surfaces sur lesquelles ils sont appliqués.*
5. *Le fabricant peut indiquer sur l'étiquette que son produit répond à la norme de phase 1, mais ne peut pas pour autant revendiquer une activité désinfectante. Pour cela, son produit doit répondre aux normes de phase 2.*

BIBLIOGRAPHIE

- [1] **INRS** – Surfaces contaminées par des moisissures. Que faire ? ED 6299. Nettoyage des locaux de travail. Que faire ? ED 6347. Accessibles sur : www.inrs.fr.
- [2] **INRS** – La désinfection des surfaces en laboratoire de biologie. ED 6188. Accessible sur : www.inrs.fr.
- [3] **MINISTÈRE EN CHARGE DE L'ENVIRONNEMENT** – Dossier Web « Produits biocides ». Accessible sur : www.ecologie.gouv.fr/produits-biocides.
- [4] **NORME NF EN 14885** – Antiseptiques et désinfectants chimiques. Application des normes européennes sur les antiseptiques et désinfectants chimiques. Afnor, novembre 2018. Accessible sur : www.boutique-afnor.org.
- [5] **NORME NF EN 17272** – Antiseptiques et désinfectants chimiques. Méthode de désinfection des pièces par voie aérienne par des procédés automatisés - Détermination de l'activité bactéricide, fongicide, levuricide, sporicide, tuberculocide, mycobactéricide, virucide et phagocide. Afnor, avril 2020. Accessible sur : www.boutique-afnor.org.
- [6] **NORME NF T 72-281** – Procédés de désinfection des surfaces par voie aérienne. Détermination de l'activité bactéricide, fongicide, levuricide, mycobactéricide, tuberculocide, sporicide et virucide incluant les bactériophages. Afnor, novembre 2014. Accessible sur : www.boutique-afnor.org.
- [7] **NORME NF T 72-110** – Procédés de désinfection des surfaces par la vapeur avec ou sans contact - Détermination de l'activité bactéricide, fongicide, levuricide, sporicide et virucide incluant les bactériophages. Afnor, mars 2019. Accessible sur : www.boutique-afnor.org.