

La désinfection des surfaces

L'Institut national de recherche et de sécurité (INRS)

pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles est une association loi 1901, créée en 1947 sous l'égide de la Caisse nationale d'assurance maladie, administrée par un Conseil paritaire (employeurs et salariés).

De l'acquisition de connaissances jusqu'à leur diffusion, en passant par leur transformation en solutions pratiques, l'Institut met à profit ses ressources pluridisciplinaires pour diffuser une culture de prévention dans les entreprises et proposer des outils adaptés à la diversité des risques professionnels à tous ceux qui, en entreprise, sont chargés de la prévention : chef d'entreprise, services de prévention et de santé au travail, instances représentatives du personnel, salariés...

Toutes les publications de l'INRS sont disponibles en téléchargement sur le site de l'INRS : www.inrs.fr

Les caisses d'assurance retraite et de la santé au travail (Carsat), la caisse régionale d'assurance maladie d'Île-de-France (Cramif) et les caisses générales de sécurité sociale (CGSS) de l'Assurance maladie - Risques professionnels, disposent, pour participer à la diminution des risques professionnels dans leur région, d'un service Prévention composé notamment d'ingénieurs-conseils et de contrôleurs de sécurité. Spécifiquement formés aux disciplines de la prévention des risques professionnels et s'appuyant sur l'expérience quotidienne de l'entreprise, ces professionnels sont en mesure de conseiller et, sous certaines conditions, de soutenir les acteurs de l'entreprise (direction, médecin du travail, instances représentatives du personnel, etc.) dans la mise en œuvre des démarches et outils de prévention les mieux adaptés à chaque situation.

Les caisses assurent aussi la diffusion des publications éditées par l'INRS auprès des entreprises.

Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'INRS, de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause, est illicite. Il en est de même pour la traduction, l'adaptation ou la transformation, l'arrangement ou la reproduction, par un art ou un procédé quelconque (article L. 122-4 du code de la propriété intellectuelle). La violation des droits d'auteur constitue une contrefaçon punie d'un emprisonnement de trois ans et d'une amende de 300 000 € (article L. 335-2 et suivants du code de la propriété intellectuelle).

© INRS, 2026.

Édition : Katia Bourdelet (INRS)

Conception graphique : Julie&Gilles

Mise en pages : Valérie Latchague



Démarche de prévention

Secteurs | Métiers | Activités | Situations de travail

La désinfection des surfaces

ED 6188 |
février 2026

Brochure INRS mise à jour par C. David

Sommaire

Introduction	5
1 Contamination des surfaces	6
2 Stratégie de lutte contre la contamination des surfaces	8
2.1 Éviter la dispersion des micro-organismes	8
2.2 Supprimer les conditions favorables aux micro-organismes	9
3 Usage raisonné de la désinfection	10
3.1 Qu'est-ce qu'une désinfection ?	10
3.2 À quelle fréquence effectuer les opérations de désinfection ?	11
3.3 Qui effectue les opérations de désinfection ?	11
4 Produits de nettoyage et de désinfection	12
4.1 Détergents	12
4.2 Désinfectants	12
5 Substances désinfectantes	15
5.1 Acide peracétique	15
5.2 Ammoniums quaternaires	15
5.3 Chlorhydrate de poly(hexaméthylène biguanide) - PHMB	16
5.4 Éthanol (alcool éthylique)	16
5.5 Glutaraldéhyde	16
5.6 Hypochlorite de sodium (eau de Javel)	17
5.7 Peroxyde d'hydrogène (eau oxygénée)	17

6	Application des produits de nettoyage et de désinfection	18
6.1	Application manuelle	18
6.2	Désinfection des surfaces par voie aérienne (DSVA)	18
	Différents procédés de DSVA	19
	Étapes de la DSVA	19
	Usage de la DSVA	20
7	Procédés physiques de désinfection	21
7.1	Dispositifs de désinfection à la vapeur (DDV)	21
7.2	Rayonnements ultraviolets (UV)	22
8	Protection du personnel	23
8.1	Risques professionnels	23
8.2	Mesures de prévention	23
	Protection collective, choix des procédés et organisation du travail	23
	Protection individuelle	24
	Formation et information	25
8.3	Prévention médicale	25
	Conclusion	25
	Annexes	26
	Annexe 1. Vocabulaire normalisé relatif à la désinfection	26
	Annexe 2. Normalisation française et européenne des désinfectants de surface	27
	Bibliographie	32

Introduction

Les surfaces des lieux de travail sont naturellement colonisées par de nombreux micro-organismes, qui ne présentent généralement pas de risque pour la santé. Il est foncièrement inutile et illusoire de désinfecter toutes les surfaces. En revanche, il peut s'avérer nécessaire d'éliminer les micro-organismes dans certains locaux professionnels, comme les laboratoires de biologie, les milieux de soins, les industries agroalimentaires, pharmaceutiques, électroniques...

Chaque entreprise doit donc réfléchir à sa stratégie de nettoyage ou de désinfection à mettre en œuvre et rédiger les procédures décrivant les méthodologies choisies et les mesures de prévention correspondantes.



1. Contamination des surfaces

Les micro-organismes se multiplient naturellement dans l'environnement (à l'exception des virus qui ne font qu'y survivre temporairement), dès lors qu'ils y trouvent des conditions favorables leur fournissant :

- suffisamment de nutriments¹ (poussières, dépôts gras, protéines...),
- une humidité relative élevée (entre 70 et 100 %),
- une température optimale de croissance, variable selon les micro-organismes, qui préfèrent généralement des températures élevées, comme celles retrouvées fréquemment en été.

Les surfaces peuvent être colonisées par des populations très variées (bactéries, moisissures, levures, protozoaires²...) cohabitant parfaitement sous forme de biofilm accroché aux micro-aspérités. Cette cohabitation se traduit de différentes façons :

- les populations microbiennes superficielles, ainsi qu'une substance gélatineuse sécrétée par les micro-organismes, protègent physiquement les populations sous-jacentes,
- certaines bactéries peuvent trouver refuge dans les protozoaires, profitant ainsi de leur résistance plus importante aux produits biocides³,

- des interactions s'instaurent entre populations : certaines libèrent des molécules qui nourrissent ou tuent les autres,
- les micro-organismes peuvent également échanger des gènes de résistance aux produits biocides.

Les agents biologiques sont introduits dans les locaux par l'air, les objets (emballages, roues des véhicules, chaussures et vêtements des personnes...), les produits liés à l'activité de l'entreprise (déchets, végétaux...) ou par les personnes elles-mêmes (toux, éternuement, mains sales...). Ces micro-organismes se déposent sur les surfaces par contact direct ou par projection, puis s'y multiplient si les conditions sont favorables à leur développement. Il est donc normal de trouver des micro-organismes dans les lieux de travail, sur le sol, les bureaux, les machines, les engins...

En revanche, dans des situations de travail particulières, comme en milieu de soins (médical et vétérinaire) et en laboratoire de biologie, les surfaces peuvent être contaminées par des micro-organismes pathogènes provenant des patients, des animaux, des échantillons biologiques (sang, selles...) ou environnementaux (eau, terre, céréales...), ou encore des milieux de culture microbiologique.

1. Nutriments : l'équivalent de «nourriture» pour les micro-organismes. Il s'agit le plus souvent de matières organiques, mais certains micro-organismes peuvent aussi dégrader les matières inorganiques.

2. Protozoaires : micro-organismes unicellulaires comme les amibes ou les paramécies, pouvant se nourrir de bactéries.

3. Produit biocide : produit pouvant notamment tuer les organismes nuisibles, nocifs ou gênants tels que les micro-organismes.

Les micro-organismes des surfaces peuvent contaminer le personnel de différentes façons, par :

- Voie respiratoire : les micro-organismes présents sur les surfaces peuvent être inhalés lorsqu'ils sont mis en suspension dans l'atmosphère de travail, suite à une pression d'eau (jet haute pression...) ou d'air (soufflette...) sur les surfaces.
- Voie cutané-muqueuse : lors de contacts avec les surfaces contaminées, les micro-organismes peuvent pénétrer par les petites lésions de la peau, ou par les muqueuses des yeux, du nez ou de la bouche si la personne y porte ses mains contaminées.
- Inoculation : les micro-organismes présents à la surface d'un objet peuvent pénétrer à l'occasion d'une coupure ou d'une piqûre avec cet objet.
- Voie digestive : les micro-organismes peuvent être ingérés lorsque la personne porte à la bouche ses mains ou des objets contaminés au contact des surfaces.

Les micro-organismes présents sur les surfaces ne sont pas tous pathogènes. Il convient donc d'évaluer les risques biologiques pour chaque situation de travail. Pour cela, il est possible de se faire aider notamment par les services de prévention et de santé au travail ou, en milieu de soins, par les équipes opérationnelles d'hygiène (EOH). Cette évaluation permettra d'élaborer une stratégie de nettoyage et de désinfection des locaux.



2. Stratégie de lutte contre la contamination des surfaces

Une désinfection ne doit pas être réalisée systématiquement lors d'une opération de mise en propreté des surfaces. Seule une analyse des risques et des situations de travail permet de définir les stratégies de nettoyage et de désinfection à suivre :

- Le local doit être maintenu à un haut niveau de propreté microbiologique pour assurer la qualité du service ou du produit (exemple : milieux de soins ; laboratoires ; industries pharmaceutiques, agroalimentaires, électroniques...) : une désinfection est alors nécessaire et intégrée dans le processus.
- Le local présente une pollution spécifique, due aux micro-organismes émis par des personnes ou des animaux malades (exemple : milieux de soins), ou par le procédé lui-même (exemple : laboratoires, tri des déchets...) : une désinfection est alors nécessaire pour protéger les personnes qui y travaillent et éviter la dispersion des micro-organismes.
- Le local ne comporte pas de pollution spécifique : il s'agit de maintenir les surfaces en état de propreté.

Une désinfection des surfaces peut également être imposée par la réglementation dans certains cas précis. Ainsi, la désinfection est obligatoire au moins une fois par jour dans les sanitaires, quel que soit le secteur professionnel (article R.4228-13 du Code du travail).

De même, un arrêté du 16 juillet 2007 modifié [1] impose aux laboratoires, où les travailleurs sont susceptibles d'être exposés à des agents biologiques pathogènes, de désinfecter les équipements susceptibles d'être contaminés avant toute opération de maintenance, et de fournir un document attestant cette décontamination.

Dans tous les cas, la stratégie de nettoyage et de désinfection donne lieu à des procédures écrites et validées qui détaillent les techniques, les produits et les mesures de prévention correspondantes.

La première étape de cette stratégie consiste à maintenir les surfaces en état de propreté, en limitant la dispersion et la multiplication des micro-organismes dans l'environnement de travail.

2.1 Éviter la dispersion des micro-organismes

La lutte contre la contamination des surfaces consiste, dans un premier temps, à limiter la dispersion des micro-organismes dans l'environnement de travail.

En entreprise, il convient de substituer les procédés émissifs par d'autres non ou moins émissifs ; par exemple, remplacer les soufflettes par des lingettes. Les machines non substituables

qui émettent des particules doivent être capotées et l'air contaminé doit être aspiré et rejeté à l'extérieur des bâtiments, après filtration, loin des prises d'air neuf.

En salle propre⁴, le traitement de l'air entrant et le changement de tenue de travail permettent de limiter l'introduction de micro-organismes dans les locaux.

En plus de limiter l'introduction de micro-organismes, certains locaux, comme les salles techniques des laboratoires, doivent être confinés afin d'éviter la dispersion des micro-organismes dans l'environnement [1]. Pour cela, il convient notamment de réaliser les manipulations pouvant générer des aérosols ou des projections sous poste de sécurité microbiologique, de dédier le matériel à la salle technique, de changer de vêtements de travail en entrant et en sortant du local.

2.2 Supprimer les conditions favorables aux micro-organismes

Pour limiter le nombre de micro-organismes sur les surfaces, il suffit le plus souvent de lutter contre les conditions favorisant leur multiplication :

- Endiguer l'humidité excessive des locaux (réparer les fuites d'eau, améliorer l'isolation, optimiser la ventilation...). Cela diminue, entre autres, le risque d'apparition des moisissures [2].
- Nettoyer quotidiennement les surfaces par essuyage avec un produit contenant des agents tensioactifs. Ce nettoyage, qui consiste à dépoussiérer et dégraisser, supprime les nutriments des micro-organismes et donc limite leur prolifération [3]. Les tensioactifs contenus dans les produits de nettoyage peuvent également détruire certains micro-organismes (voir chapitre 4.1).

Il peut s'avérer nécessaire de compléter ces premières mesures par une désinfection.

4. Salle propre : salle conçue et utilisée de façon à minimiser l'introduction, la production et la rétention des particules. Les salles propres sont définies dans la norme NF EN ISO 14644-1.



3. Usage raisonné de la désinfection

3.1 Qu'est-ce qu'une désinfection ?

Les procédés de désinfection sont utilisés pour tuer les micro-organismes. Toutefois, ces procédés présentent certaines limites :

- La désinfection permet d'éliminer uniquement les micro-organismes présents au moment de l'opération.
- La désinfection n'élimine pas systématiquement toutes les familles de micro-organismes (bactéries, moisissures, virus...), cela dépend du procédé choisi (voir annexe 1).

■ Expression de l'efficacité désinfectante

Un produit peut revendiquer une action désinfectante seulement s'il réussit les essais décrits dans une norme. Il doit démontrer qu'il diminue la population microbienne d'un nombre de log fixé par cette norme.

Par exemple, la norme NF EN 14 476 précise qu'un désinfectant peut revendiquer une action virucide seulement s'il est capable de diminuer la population de virus testés de 4 log, ce qui correspond à une réduction de la concentration initiale de 10^4 , soit 10 000 fois, soit 99,99 %.

- La désinfection est reconnue efficace sur une famille de micro-organismes si elle réduit « à un niveau jugé approprié » la concentration de ces micro-organismes (voir encadré ci-dessous). Elle ne tue pas tous les micro-organismes de cette famille.

- La désinfection n'empêche pas la recontamination ultérieure de la surface par les micro-organismes qui n'ont pas été tués.

Les produits ayant des effets « -statiques », comme les « bactériostatiques » ou « fongistatiques », visent à inhiber le développement des micro-organismes dans des conditions définies. Ces produits ne détruisent pas suffisamment la flore microbienne présente pour pouvoir revendiquer une activité désinfectante.

Pour obtenir une désinfection optimale, les surfaces doivent être préalablement correctement nettoyées à l'aide d'un détergent. Le nettoyage supprime les éléments nutritifs des micro-organismes et attaque les constituants du biofilm. Cette opération élimine ainsi les matières qui pourraient capter les substances désinfectantes et permet d'augmenter la concentration de substance libre pouvant tuer les micro-organismes.

Il existe des produits couplant les activités détergente et désinfectante. Ils peuvent être employés dans les laboratoires ou salles propres ne présentant pas un grand degré de salissure. Ces produits « deux en un » utilisés quotidiennement ne nécessitent pas de rinçage mais



peuvent, à la longue, laisser des dépôts de produit. Pour les éliminer, il est nécessaire de procéder, une fois par semaine, à un nettoyage avec un détergent suivi d'un rinçage puis d'une application de désinfectant.

3.2 À quelle fréquence effectuer les opérations de désinfection ?

La fréquence des opérations de désinfection peut être imposée par les normes régissant la qualité de la production de certains secteurs professionnels.

En dehors de ces cadres normatifs, la fréquence de désinfection des surfaces est déterminée par :

- la dangerosité des agents biologiques contaminants,
- la vitesse de contamination des surfaces,
- le nombre de personnes pouvant se contaminer au contact des surfaces.

Par exemple, la désinfection des paillasse de laboratoire doit s'effectuer au moins une fois par jour, avant de quitter le local, mais elle est préférentiellement réalisée à la fin de chaque manipulation. Il est également recommandé de nettoyer ou désinfecter les sols à la fin de la journée de travail.

Une désinfection des surfaces doit être réalisée immédiatement après un accident contaminant. Des conduites à tenir doivent être rédigées au préalable avec le médecin du travail afin que chacun connaisse la démarche à suivre vis-à-vis des surfaces contaminées et du personnel exposé, et que tout le matériel nécessaire soit disponible et accessible en cas de nécessité [4, 5, 6]. Par exemple, un déversement de liquide contaminé doit être, en premier lieu, absorbé par du papier qui sera jeté parmi les déchets infectieux [7]. Les éventuels débris du contenant brisé ne doivent jamais être retirés à la main (même gantée), mais à l'aide d'outils tels qu'une pince ou une pelle. Les débris contaminés sont mis dans les conteneurs spécifiques pour Dasri (déchets d'activités de soins à risques infectieux) piquants/coupants. La désinfection doit ensuite être menée sur la zone

contaminée de façon centripète, du plus propre vers le plus sale. Les outils réutilisables sont nettoyés puis désinfectés.

Lors d'une contamination importante, une désinfection de toutes les surfaces (plans de travail, appareils, sols, murs et plafonds) est entreprise, généralement au moyen d'une désinfection des surfaces par voie aérienne (DSVA) (voir chapitre 6.2).

3.3 Qui effectue les opérations de désinfection ?

Les opérations de désinfection sont confiées à des personnes informées des risques et formées aux techniques ainsi qu'aux moyens de prévention correspondant aux risques identifiés.

Par exemple, en laboratoire, les opérations de désinfection sont confiées à différents personnels selon le niveau de confinement de la salle technique, qui correspondent au niveau de danger des micro-organismes manipulés [1]. Ainsi, dans les laboratoires de niveau de confinement 1 et 2, les paillasse sont généralement nettoyées et désinfectées par le manipulateur, alors que les autres surfaces et le sol sont traités par du personnel d'entretien. Pour les niveaux de confinement 3 et 4, les surfaces de travail, les meubles, les appareils et les sols sont pris en charge par les manipulateurs.



4. Produits de nettoyage et de désinfection

Les opérations de nettoyage et de désinfection nécessitent l'utilisation de différents produits répondant à des spécifications particulières.

4.1 Détergents

Les détergents utilisés pour le nettoyage détachent les salissures de la surface et les dispersent ou les mettent en solution. Pour cela, les détergents comportent :

- un agent de surface (tensioactif) permettant à la solution de nettoyage d'entrer en contact avec la surface et d'en décoller les souillures (étape de mouillage),
- différents types d'additifs (agents d'émulsion, de dispersion, de solubilisation) qui retiennent les salissures au sein de la solution de détergence pour éviter qu'elles ne se redéposent sur la surface.

Les détergents peuvent également contenir des agents impactant l'écoulement du produit, des agents anticorrosion, des colorants et des parfums.

L'efficacité des détergents dépend de nombreux paramètres :

- le temps de contact,

- la température,
- le mode d'application (essuyage, pulvérisation de mousse, immersion, circulation dans des canalisations...),
- la qualité de l'eau (dure ou douce),
- la nature des souillures (graisses, protéines...),
- la nature des matériaux à nettoyer.

Les détergents peuvent également agir sur les micro-organismes en altérant leurs protéines et leurs lipides. Ainsi, les tensioactifs contenus dans les savons peuvent tuer certains virus enveloppés, comme les virus de la grippe ou de la Covid-19, en détériorant leur enveloppe lipidique.

4.2 Désinfectants

Les désinfectants de surface sont des produits biocides appartenant au type de produit 2 (TP2⁵) ou au type de produit 4 (TP4⁶), au sens du règlement européen 528/2012 du 22 mai 2012, relatif à la mise à disposition sur le marché et l'utilisation des produits biocides. Ce règlement a instauré une procédure de mise sur le marché pour les produits biocides. À terme, tous les

5. TP2 : type de produits désinfectant notamment les surfaces, les matériaux, les équipements et le mobilier, qui n'entrent pas en contact direct avec les denrées alimentaires ou les aliments pour animaux, et qui sont utilisés dans le domaine privé et dans le domaine de la santé publique.

6. TP4 : type de produits utilisés pour désinfecter le matériel, les conteneurs, les ustensiles de consommation, les surfaces ou conduits utilisés pour la production, le transport, le stockage ou la consommation de denrées alimentaires ou d'aliments pour animaux (y compris l'eau potable) destinés aux hommes ou aux animaux.

produits biocides devront être formulés avec des substances actives approuvées au niveau européen et disposer d'une autorisation de mise sur le marché (AMM). Actuellement, il est toujours possible de trouver sur le marché des produits biocides sans AMM : ceux-ci contiennent des substances actives qui figurent au programme d'examen de l'Union européenne et pour lesquelles aucune décision définitive n'a encore été rendue. La mise sur le marché de ces produits biocides sans AMM doit toutefois respecter les règles du « régime transitoire » défini par le règlement européen 528/2012.

En outre, tout décideur⁷, acquéreur⁸ ou distributeur⁹ de désinfectants professionnels (notamment les produits biocides TP2 et TP4) doit détenir un « Certibiocide désinfectant » [8]. Il s'agit d'un certificat individuel, valide 5 ans, délivré après une formation dans un centre habilité et enregistré auprès du ministère en charge de l'Environnement.

Les substances actives de ces produits possèdent des spectres d'activité différents. En effet, certaines ont un spectre large et agissent sur la majorité des micro-organismes (bactéries, moisissures, levures, virus...), alors que d'autres ont un spectre plus étroit ciblé uniquement sur certains agents biologiques. L'efficacité d'une substance dépend d'autres paramètres, comme le degré de salissure de la surface, le temps de contact, la température, le pH, la concentration du produit...

Une opération de désinfection effectuée sans respecter la concentration du produit indiquée par le fournisseur peut s'avérer contre-productive. Par exemple, à une concentration donnée, une substance active peut avoir une action sur les bactéries et les spores bactériennes, mais la diminution de cette concentration peut supprimer l'effet sporicide.

Une concentration de désinfectant plus faible que celle préconisée par le fabricant peut également augmenter la résistance des micro-organismes.

À faible concentration, le désinfectant tue les micro-organismes les plus sensibles mais reste sans effet sur les autres. Les micro-organismes épargnés colonisent alors rapidement le milieu qui se trouve envahi par des micro-organismes ayant un niveau de résistance supérieur à la population initiale. Pour éliminer cette nouvelle population, il faudra alors utiliser une concentration de produit biocide supérieure à celle du premier traitement.

Pour lutter contre les mécanismes de résistance des micro-organismes, il est aussi important de changer régulièrement de substance active pour pouvoir supprimer les souches résistant à la substance du produit précédent.

Pour juger de façon homogène l'efficacité des produits, les fabricants effectuent des essais décrits dans des normes spécifiques aux :

- domaines d'activité dans lesquels sera employé le produit (« médical », « vétérinaire », « agroalimentaire, industriel, domestique et collectivité »),
- supports sur lesquels sera appliqué le produit (mains, surfaces, instruments...),
- activités biocides recherchées : bactéricide (tue les bactéries), fongicide (tue les moisissures et les levures), levuricide (tue les levures)... (voir annexe 1).

Ces différentes normes sont résumées en annexe 2.

En tant qu'utilisateur, il est recommandé de choisir un produit répondant aux essais normés. La référence de la norme à laquelle le produit est déclaré conforme doit figurer sur l'étiquette, au même titre que d'autres renseignements que doit fournir le fabricant (norme NF EN 14885¹⁰) :

- le domaine dans lequel peut être utilisé le produit (« médical », « vétérinaire », « agroalimentaire, industriel, domestique et collectivité »),
- le champ d'application (friction hygiénique des mains, lavage hygiénique des mains, désinfection des surfaces, désinfection des instruments...),
- l'activité biocide revendiquée (bactéricide, virucide...) et les souches testées,

7. Décideur : toute personne exerçant une fonction d'encadrement pour l'utilisation des produits biocides.

8. Acquéreur : toute personne qui choisit d'acquérir des produits biocides ou qui donne l'ordre d'acquisition de produits biocides.

9. Distributeur : toute personne qui exerce l'activité de mise en vente, de vente ou de distribution à titre gratuit des produits biocides aux utilisateurs de ces produits ou aux personnes physiques ou morales agissant pour leur compte, y compris les groupements d'achats, notamment les grossistes, les détaillants, les vendeurs et les fournisseurs.

10. Norme NF EN 14885 : Antiseptiques et désinfectants chimiques - Application des normes européennes sur les antiseptiques et désinfectants chimiques.

- la ou les méthodes d'application recommandées (concentration, diluant du produit, volume à appliquer, mode opératoire d'application, temps de contact, température),
- les conditions de salissure pour lesquelles le produit est efficace.

En considérant les résultats obtenus lors des essais normalisés effectués avec les produits commercialisés, il est possible d'estimer l'étendue du spectre d'activité des substances actives. Ces estimations restent indicatives, sachant que le spectre d'une substance dépend de sa concentration, de son association avec d'autres substances, du temps de contact... Ainsi, l'acide peracétique et l'hypochlorite de sodium (eau de Javel) ont un spectre d'action relativement complet, avec une très bonne activité bactéricide (Gram + et Gram ⁻¹¹) et une bonne activité sur les mycobactéries¹², moisissures, levures, spores et virus. De plus, l'hypochlorite de sodium fait partie des substances actives assurant une inactivation totale des prions¹³, à une concentration de 2 % de chlore actif pendant une heure, à température ambiante [9].

11. Gram +, Gram - : deux compositions chimiques de paroi bactérienne, mises en évidence par une coloration inventée au XIX^e siècle par Hans C. Gram.

12. Mycobactéries : bactéries particulièrement résistantes, responsables notamment de la tuberculose.

13. Prions : protéines anormales à l'origine de maladies neurodégénératives telles que la maladie de Creutzfeldt Jakob.



5. Substances désinfectantes

Chaque substance désinfectante présente des spécificités concernant son spectre d'activité, mais également ses dangers et des mesures de protection recommandées pour les utilisateurs. Ces informations sont fournies ci-dessous pour les principales substances actives TP2.

5.1 Acide peracétique

L'acide peracétique dispose d'un large spectre d'activité.

Il se présente sous forme de solutions aqueuses plus ou moins concentrées, en mélange avec du peroxyde d'hydrogène et de l'acide acétique.

L'acide peracétique est oxydant et ses solutions concentrées sont modérément inflammables. Les solutions aqueuses d'acide peracétique attaquent la plupart des métaux avec dégagement d'hydrogène et peuvent réagir violemment avec les substances organiques et les sels de type chlorure. Les solutions d'acide peracétique doivent donc être stockées dans des locaux frais et bien ventilés, à l'écart de toute substance incompatible.

En cas d'exposition, l'acide peracétique provoque des effets irritants pour la peau et les muqueuses oculaires, respiratoires et digestives [10].

Pour éviter d'inhaler le produit, il convient d'effectuer toutes les opérations qui s'y prêtent

(trempage de matériel...) en système clos ou, à défaut, sous système de captage des vapeurs enveloppant avec rejet de l'air à l'extérieur du bâtiment après traitement. Lors d'opérations exceptionnelles de courte durée (mise en place et arrêt de la DSV...), il faut prévoir des appareils de protection respiratoire (filtre ABENOP [11]) pour le personnel exposé. Tout contact avec la peau, les cheveux et les yeux doit également être évité, par le port d'équipements de protection individuelle (EPI) adaptés aux expositions.

5.2 Ammoniums quaternaires

Leurs pouvoirs biocides sont très variables d'un composé à l'autre.

Les ammoniums quaternaires possèdent des propriétés tensioactives. Ils sont très stables aux variations de température et de pH (pH optimum entre 4 et 10), mais peuvent réagir de façon violente avec des substances oxydantes. Leur utilisation avec des savons ou des tensioactifs anioniques inhibe leur activité biocide. Ils sont corrosifs pour la plupart des métaux.

Selon leur pureté ou leurs groupes substituants, les ammoniums quaternaires peuvent présenter des dangers différents. La présence de certains groupes peut accroître la pénétration des

ammoniums quaternaires à travers la peau. En cas d'exposition, ces produits sont, de façon générale, irritants pour la peau et les muqueuses oculaires, respiratoires et digestives. Ce sont par ailleurs des sensibilisants cutanés et respiratoires [12].

Il convient donc de les manipuler en évitant toute aérosolisation et tout contact, en mettant en place des mesures de prévention collective, complétées le cas échéant par le port d'EPI adaptés aux expositions.

5.3 Chlorhydrate de poly(hexaméthylène biguanide) - PHMB

Le PHMB est essentiellement bactéricide et levuricide.

Ce produit est incompatible avec les oxydants puissants, les acides, les tensioactifs anioniques et les protéines (d'où l'importance du nettoyage préliminaire). Le PHMB n'est pas corrosif pour l'acier inoxydable, les alliages d'aluminium, l'acier étamé, le cuivre étamé, le laiton ou encore le nickel. En revanche, le cuivre est sensible aux solutions concentrées [13].

En cas d'exposition, le PHMB provoque des effets irritants pour la peau et les muqueuses oculaires, respiratoires et digestives. Ce produit est, de plus, un sensibilisant cutané [14].

Il convient donc de manipuler les produits concentrés en évitant toute aérosolisation et tout contact, en mettant en place des mesures de prévention collective, complétées le cas échéant par le port d'EPI adaptés aux expositions (protection respiratoire de type ABEKP).

5.4 Éthanol (alcool éthylique)

L'éthanol 70° est surtout utilisé pour son activité bactéricide. Il ne doit pas être utilisé pour inactiver les prions car il fixe ces protéines au lieu de les détruire.

Les alcools sont très inflammables et sont incompatibles avec les oxydants puissants, mais ne présentent pas de risques particuliers vis-à-vis des principaux métaux [13].

L'éthanol est irritant pour les muqueuses oculaires et respiratoires [15]. En cas d'inhalation de vapeurs d'éthanol, les risques d'intoxication graves sont faibles car les effets neurologiques se situent à un niveau de concentration où l'irritation provoquée est intolérable. Un contact répété avec la peau peut entraîner une sécheresse cutanée, une rougeur et des irritations.

Il convient donc de manipuler les produits concentrés en évitant toute aérosolisation et tout contact, en mettant en place des mesures de prévention collective, complétées le cas échéant par le port d'EPI adaptés aux expositions (protection respiratoire de type AP).

5.5 Glutaraldéhyde

Le glutaraldéhyde possède un spectre d'activité étendu mais ne doit pas être utilisé pour inactiver les prions car il fixe ces protéines au lieu de les détruire.

Ce produit est instable à des températures supérieures à 50 °C et à des pH supérieurs à 8,5. De plus, il est incompatible avec les acides forts, les bases fortes et les oxydants puissants. Il n'est pas agressif vis-à-vis des matériaux couramment utilisés (acier inoxydable, matières plastiques...) [13].

En cas d'exposition, le glutaraldéhyde provoque des effets irritants pour la peau et les muqueuses oculaires, respiratoires et digestives. Il est également un sensibilisant cutané et respiratoire [16].

Il faut donc éviter d'inhaler le produit en effectuant toutes les opérations qui s'y prêtent (trempage de matériel...) en système clos ou, à défaut, sous système de captage des vapeurs enveloppant avec rejet de l'air à l'extérieur du bâtiment après traitement. Lors d'opérations exceptionnelles de courte durée (mise en place et arrêt de la DSV...), il convient de prévoir une protection respiratoire de type AP. Il faut également éviter tout contact avec le produit en portant des EPI adaptés aux expositions.

5.6 Hypochlorite de sodium (eau de Javel)

L'hypochlorite de sodium possède un spectre d'activité très large. Il est même classé dans les produits efficaces contre les prions à une concentration de 2 % de chlore actif pendant 1 heure à 20 °C.

L'activité de ce produit diminue à la chaleur, à la lumière et en présence de matières organiques. C'est pour cela qu'il faut :

- conserver l'eau de Javel à l'abri de la lumière,
- préférer les solutions diluées plus stables dans le temps que les extraits d'eau de Javel,
- utiliser de l'eau froide pour préparer les dilutions,
- éliminer les matières organiques par un nettoyage avant d'utiliser l'eau de Javel.

Le chlore et ses dérivés sont fortement oxydants et corrosifs. Les concentrations élevées ou les extraits sont très dangereux, alors que les dilutions habituellement employées entraînent peu de risques, mais restent irritantes pour la peau et les muqueuses. Les mélanges d'eaux et d'extraits de Javel avec des produits acides (détartrants ou détergents acides, par exemple) entraînent un dégagement de chlore qui peut provoquer une forte irritation bronchique, voire un œdème pulmonaire aigu, d'apparition parfois retardée. Il en est de même pour le mélange avec de l'ammoniac ou des amines organiques qui dégagent des chloramines, très irritantes pour les yeux et les voies respiratoires [17].

Il convient de manipuler les solutions d'eau de Javel en évitant toute aérosolisation et tout contact, en mettant en place des mesures de prévention collective, complétées le cas échéant par le port d'EPI adaptés aux expositions.

5.7 Peroxyde d'hydrogène (eau oxygénée)

Ce produit agit particulièrement sur les bactéries et les spores.

Son action est augmentée à forte température (en passant de 20 à 45 °C, le temps d'action vis-à-vis des spores est divisé par 10) et son pH optimum d'efficacité est légèrement acide. Afin qu'il ne perde pas son efficacité, ce produit doit être stocké dans des locaux frais et bien ventilés. Le peroxyde d'hydrogène est un comburant puissant et incompatible avec les alcalins et la plupart des métaux.

En cas d'exposition, le peroxyde d'hydrogène provoque des effets irritants pour la peau et les muqueuses oculaires, respiratoires et digestives [18].

Il faut donc éviter d'inhaler le produit et effectuer toutes les opérations qui s'y prêtent (trempage de matériel...) en système clos ou, à défaut, sous système de captage des vapeurs enveloppant avec rejet de l'air à l'extérieur du bâtiment après traitement. Lors d'opérations exceptionnelles de courte durée (mise en place et arrêt de la DSVA...), il convient de prévoir une protection respiratoire de type BENOP. Il faut également éviter tout contact avec la peau, les cheveux et les yeux, par le port d'EPI adaptés aux expositions.



6. Application des produits de nettoyage et de désinfection

L'efficacité des produits dépend du respect des conditions de stockage et des consignes d'utilisation indiquées par le fabricant. Ces consignes précisent notamment la concentration du produit, la qualité de l'eau de dilution, la température, le pH, le temps de contact et, le cas échéant, l'appareil à utiliser.

6.1 Application manuelle

Cette technique est utilisée pour nettoyer ou désinfecter les surfaces par essuyage, à l'aide d'un support imbibé du produit désiré. Ce support peut être une lingette pour traiter les petites surfaces comme le mobilier et les poignées, ou un balai équipé d'une bande humide pour les surfaces plus importantes comme les sols, les murs et les plafonds.

Le support est préférentiellement imprégné par trempage. Les produits vendus en spray sont vaporisés sur la lingette (recouvrant entièrement le spray) qui est ensuite appliquée sur la surface. Il est déconseillé de vaporiser les produits directement sur les surfaces pour éviter de créer des aérosols inhalables et des gouttelettes pouvant atteindre les muqueuses du visage.

Des règles de base doivent être respectées pour toute application de produit par essuyage :

- aller de la zone la plus propre vers la zone la plus sale,
- éviter de repasser sur des zones déjà traitées,
- ne pas retremper une bande ou une lingette déjà utilisée dans le produit propre afin de ne pas le salir,
- décrire des « 8 » ou des bandes parallèles se chevauchant afin de n'oublier aucune surface.

Le traitement des murs s'effectue du haut vers le bas, celui du sol du fond de la pièce vers la sortie, et celui des surfaces horizontales de la zone la plus éloignée vers la zone la plus proche (pour éviter tout contact du corps sur une zone déjà nettoyée).

6.2 Désinfection des surfaces par voie aérienne (DSVA)

La désinfection des surfaces par voie aérienne **ne désinfecte pas l'air**.

Le procédé utilise de l'air pour transporter le produit jusqu'aux surfaces. La DSVA peut s'effectuer par dispersat dirigé (une personne oriente le spray – voir encadré page suivante) ou par

dispersat non dirigé (un automate pulvérise le produit, hors présence humaine). Le terme DSVA évoque le plus souvent cette dernière technique et sera utilisé dans ce sens par la suite.

■ DSVA par dispersat dirigé

Cette technique s'effectue en pulvérisant le produit au moyen d'un spray ou d'un pulvérisateur manuel à pression. Ces procédés projettent des gouttelettes d'un diamètre moyen de 100 µm. Le film déposé sur les surfaces doit être homogène et ne pas ruisseler. Ce traitement ne nécessite ni rinçage ni séchage. Le pulvérisateur est maintenu verticalement à 10-20 cm de la surface et la pulvérisation s'effectue du haut vers le bas. On commence par traiter les surfaces verticales, puis les objets de la pièce et enfin les surfaces horizontales.

Il convient de limiter cette technique au profit de l'essuyage manuel, afin de ne pas exposer les opérateurs à des aérosols inhalables ou des projections de produit.

avec un effet mouillant. Il y a donc une perte de produit atteignant les surfaces, car seules les petites gouttelettes diffusent dans le local. Cette technique est valable pour tout type de produit.

- Vaporisation : le produit est vaporisé par chauffage, puis se condense au contact des surfaces. Un brassage d'air additionnel peut être nécessaire pour homogénéiser la répartition de la vapeur qui a tendance à monter. Cette technique, utilisée avec le peroxyde d'hydrogène, n'est pas adaptée aux produits à base d'alcool ou de tensioactifs.

L'efficacité biocide du couple produit/appareil est testée selon la norme française NF T 72-281¹⁴ ou la norme européenne NF EN 17 272¹⁵. Il n'est pas autorisé d'utiliser dans l'appareil un produit différent de celui validé par les essais normés.

Parmi les procédés de DSVA, il existe également des fumigènes à usage unique, projetant des particules entre 10 et 20 µm. Ils peuvent être utilisés pour de petits volumes, comme les sas ou les postes de sécurité microbiologique. Pour revendiquer une action biocide, ces dispositifs doivent également répondre aux essais des normes citées précédemment.

Étapes de la DSVA

La DSVA comporte plusieurs étapes qu'il est important de respecter :

- ranger la pièce pour limiter l'encombrement et rendre toutes les surfaces accessibles au produit. Le matériel sensible à l'humidité (électronique) est nettoyé, désinfecté, puis sorti de la pièce avant la DSVA,
- nettoyer au préalable les surfaces horizontales et verticales,
- rendre parfaitement étanches les locaux (ruban adhésif) et couper les systèmes de ventilation,
- respecter le temps de contact préconisé par le fabricant,
- aérer le local ou remettre en marche la ventilation, pour évacuer le produit avant l'arrivée du personnel. Si cela nécessite d'entrer dans le local, la personne

Différents procédés de DSVA

La DSVA s'effectue hors présence humaine, à l'aide d'un appareil programmable qui projette des gouttelettes de produit sur les surfaces. La taille des gouttelettes et le produit pouvant être employé dépendent du procédé utilisé par l'automate :

- Centrifugation : le produit centrifugé est éclaté en microgouttelettes de diamètre homogène entre 5 et 10 µm.
- Effet venturi : de l'air est projeté sur le produit, qui est chassé à travers des buses produisant des gouttelettes de 5 à 25 µm de diamètre. Les grosses gouttelettes tombent auprès du diffuseur

14. 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.

15. Norme NF EN 17 272 : Antiseptiques et désinfectants chimiques – Méthodes de désinfection des pièces par voie aérienne par des procédés automatisés - Détermination de l'activité bactéricide, fongicide, levuricide, sporicide, tuberculocide, mycobactéricide, virucide et phagocide.

chargée de cette tâche doit porter les EPI préconisés par le fournisseur du procédé.

Certains paramètres doivent être pris en compte pour réaliser une DSVA efficace :

- La température du local : les températures basses tendent à maintenir les aérosols en partie basse du local, alors que les températures élevées tendent à maintenir les aérosols en partie haute. Les normes relatives à la DSVA exigent de réaliser les essais à 20 ± 2 °C, et de modifier cette température seulement si elle ne correspond pas à l'usage courant qui sera fait du couple produit/appareil.
- L'humidité relative de l'air : les produits utilisés en DSVA sont plus efficaces en atmosphère humide. Les normes testant les procédés de DSVA exigent de réaliser les essais à une humidité relative comprise entre 40 et 80 % (norme NF T 72-281) ou entre 50 et 75 % (norme NF EN 17 272), et de modifier cette humidité relative seulement si elle ne correspond pas à l'usage courant qui sera fait du couple produit/appareil.
- Le volume du local : l'estimation des surfaces à traiter détermine la dose du produit, le temps nécessaire à la dispersion sur toutes les surfaces et la position de l'appareil de diffusion. Les normes relatives à la DSVA exigent de tester le couple produit/appareil dans des volumes entre 30 et 150 m³. La norme NF EN 17 272 prévoit de tester en plus, selon les préconisations du fabricant, des volumes compris entre 0,25 et 4 m³.

Usage de la DSVA

La DSVA a l'avantage de diffuser le produit dans les endroits difficiles d'accès (voir encadré ci-contre). Elle n'est employée que de façon exceptionnelle (en cas d'incident ou d'intervention sur du matériel), ou sur un rythme défini dans une procédure répondant aux bonnes pratiques liées à l'activité des locaux exigeant un niveau élevé de propreté.

La DSVA doit être effectuée hors présence humaine, elle nécessite donc d'être planifiée en fonction du niveau de contamination et des périodes d'occupation des locaux.

De façon exceptionnelle, la DSVA peut être envisagée pour désinfecter les réseaux aérauliques, par exemple à la suite d'une contamination

accidentelle d'une salle technique, ou lors d'une contamination de la salle technique par le biais de la ventilation, ou encore si la désinfection est exigée par les bonnes pratiques liées à l'activité. La mise en propreté de ces gaines passe par un dépoussiérage préalable à la désinfection.

L'efficacité de la DSVA dans les réseaux aérauliques nécessite de respecter les critères listés plus haut, avec la difficulté supplémentaire de bien définir le volume des conduits à traiter. De plus, il est impératif d'employer un appareil produisant les particules les plus petites possible, afin qu'elles se diffusent au mieux dans les réseaux.

■ Le nettoyage et la désinfection des postes de sécurité microbiologique (PSM)

Les surfaces accessibles des PSM peuvent être nettoyées et désinfectées par application manuelle des produits. En revanche, le plénum accessible uniquement lors des opérations de maintenance doit être nettoyé et désinfecté par d'autres moyens, comme la DSVA. Le choix du produit (et donc de l'appareil de dispersion) doit se faire en fonction des micro-organismes manipulés dans le PSM, mais également en fonction des consignes du fabricant, de façon à ne pas altérer les matériaux. Un document attestant de la désinfection doit être fourni au personnel intervenant ultérieurement sur l'appareil. S'il n'est pas possible d'inactiver totalement les agents biologiques potentiellement présents, le personnel intervenant sur l'appareil doit être informé du risque biologique et porter des EPI adaptés aux expositions possibles (cutanéomuqueuse, respiratoire...).



7. Procédés physiques de désinfection

Des procédés n'employant pas de produit chimique peuvent être utilisés pour désinfecter les surfaces.

7.1 Dispositifs de désinfection à la vapeur (DDV)

Les DDV produisent de la vapeur d'eau (120 à 180 °C) sortant sous pression (4 à 10 bars) par un embout (accessoire) qui est appliqué manuellement au contact de la surface ou à faible distance de celle-ci.

Ces dispositifs ont un effet nettoyant grâce à la propriété dégraissante de la chaleur et à l'action mécanique du jet de vapeur. Cette caractéristique permet de se dispenser du nettoyage préalable à l'aide de produit chimique, étape nécessaire à la désinfection chimique.

Seuls les dispositifs de désinfection à la vapeur répondant aux essais de la norme NF T 72-110¹⁶ peuvent revendiquer une action biocide sur les surfaces non poreuses, en conditions de saleté. Cette efficacité biocide est liée à un couple générateur de vapeur/accessoire. Si plusieurs accessoires sont proposés pour des applications

différentes, le fabricant doit réaliser autant d'essais normés que de couple générateur de vapeur/accessoire.

Les générateurs de vapeur exerçant un effet mécanique trop important sur la surface (force supérieure à 0,05 N à 5 mm de la surface) présentent un risque de dispersion des agents biologiques et ne peuvent donc pas revendiquer une action biocide au titre de la norme NF T 72-110.

L'efficacité d'un DDV dépend de la façon dont il est utilisé. Ce procédé nécessite une formation approfondie du personnel, afin que ce dernier respecte scrupuleusement les modalités d'application, et notamment les points critiques suivants :

- La vitesse de passage : une trop grande vitesse risque de réduire l'effet biocide. Ce point doit être considéré lors du choix du DDV, surtout dans les environnements professionnels avec de fortes contraintes de temps. La norme relative aux DDV exige de réaliser les essais à une vitesse minimale de 10 cm/s. Le fabricant pourra démontrer également l'efficacité de son DDV à des vitesses supérieures s'il le souhaite.
- L'application manuelle sans contact avec la surface : une application sans contact avec la surface pourrait disperser les agents biologiques. Aussi, la norme NF T 72-110 exige que soit vérifiée l'absence de dispersion des agents biologiques lors

16. 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.

de l'usage du DDV à une distance minimale de 5 mm de la surface. Cette distance d'essai peut être augmentée selon les revendications recherchées par le fabricant.

- L'application manuelle en contact avec la surface : l'action mécanique peut participer à la diminution des agents biologiques présents sur la surface. Cette action est donc exclue dans le calcul de performance de la norme NF T 72-110, afin de juger de l'efficacité désinfectante de la seule vapeur d'eau.

Les DDV présentent des risques de brûlure à cause de la vapeur d'eau chaude et des risques d'explosion en cas de surpression excessive.

7.2 Rayonnements ultraviolets (UV)

Ce procédé de désinfection utilise les propriétés photochimiques des rayonnements UV (principalement les UV-C de longueurs d'onde comprises entre 100 à 280 nm) qui altèrent de nombreuses molécules, comme celles de la paroi cellulaire ou les acides nucléiques (ADN¹⁷, ARN¹⁸). Ces altérations tuent les micro-organismes visés.

L'efficacité biocide des UV-C dépend de nombreux critères :

- la longueur d'onde du rayonnement,
- la puissance de la source,
- la durée d'exposition,
- la distance entre la source émettrice et la surface : la distance maximale d'efficacité doit être précisée par le fabricant,
- l'orientation entre la source et la surface : les rayonnements rasants perdent en efficacité,
- l'absence d'obstacle entre la source et la surface : ces obstacles entraînent des zones d'ombre qui ne sont pas exposées, donc pas désinfectées,
- la nature des surfaces :
 - si elles sont absorbantes, les surfaces risquent d'oblitérer une partie du rayonnement UV qui aurait

pu servir à désinfecter des parois moins directement exposées,

- si elles sont réfléchissantes, elles permettent d'éviter une absorption prématurée des rayonnements et de remédier, dans une certaine mesure, aux effets d'ombrage.

La norme NF T 72-281 décrit une méthodologie pour tester l'efficacité biocide des procédés de désinfection par rayonnement UV. Les essais se déroulent dans les mêmes conditions expérimentales que pour la DSV : température de 20 ± 2 °C, humidité relative entre 40 et 80 %, volumes des locaux de 30 à 150 m³. Si les conditions d'utilisation du procédé diffèrent de celles décrites dans la norme, le fabricant doit réaliser des essais complémentaires correspondant à ses préconisations.

Par les mêmes mécanismes photochimiques que ceux affectant les micro-organismes, les rayonnements UV provoquent des lésions chez les salariés. Les surexpositions aiguës se caractérisent par l'apparition d'érythèmes sur la peau, d'inflammations de la cornée ou de la conjonctive. Les niveaux d'émission des « lampes germicides » peuvent conduire à un dépassement de la valeur limite d'exposition des yeux et de la peau (VLE de 30 J/m²) pour des durées d'exposition de l'ordre de la seconde. Le risque de surexposition est donc important. De plus, les expositions répétées aux UV augmentent le risque de cancers cutanés.

Les sources UV-C utilisées pour la désinfection sont classées dans les groupes de risque 2 (GR2 : risque modéré) et 3 (GR3 : risque élevé), selon la norme NF EN 62471¹⁹. À ce titre, le danger qu'elles représentent et les mesures de prévention inhérentes doivent faire l'objet d'un affichage réglementaire. La première mesure de prévention consiste à éviter toute exposition des yeux et de la peau à ces rayonnements. La désinfection d'un local par ce procédé se fait donc hors présence humaine. La désinfection de matériel s'effectue dans des conteneurs étanches (armoire, capotage sur mesure) dont l'ouverture est couplée à la coupure de l'émission des UV [19].

17. ADN : acide désoxyribonucléique, molécule portant les gènes.

18. ARN : acide ribonucléique, molécule pouvant être traduite en protéine ou réguler les réactions chimiques de la cellule.

19. Norme NF EN 62471 : Sécurité photobiologique des lampes et des appareils utilisant des lampes.



8. Protection du personnel

8.1 Risques professionnels

Les opérations de nettoyage et de désinfection peuvent générer des risques pour les opérateurs, mais également pour les autres personnes présentes sur les lieux [20]. Différents risques peuvent être identifiés, tels que :

- le risque de chutes de hauteur, de glissades,
- le risque lié à l'activité physique (postures contraignantes, port de charges, gestes répétitifs),
- le risque d'électrisation, d'électrocution, ou de brûlures lors de l'utilisation de matériel électrique,
- le risque de brûlures par vapeur d'eau sortant des DDV,
- le risque biologique, variant selon l'activité du local où peuvent être présents des micro-organismes plus ou moins pathogènes et leurs toxines,
- le risque chimique lié aux produits de nettoyage [21] et de désinfection, pouvant entraîner notamment des dermatites de contact, des rhinites et des asthmes d'origine irritative ou allergique (voir chapitre 5) [22, 23]. La gravité des effets dépend de plusieurs paramètres, notamment de la concentration du produit et de la durée d'exposition,
- le risque lié aux rayonnements UV-C : ces ultraviolets peuvent avoir des effets néfastes aigus ou différés sur la peau et les yeux (voir chapitre 7.2).

Tous ces risques nécessitent d'être évalués au cas par cas, selon les procédés de traitement et

les activités des locaux. Les résultats de cette évaluation doivent être transcrits dans le document unique d'évaluation des risques professionnels afin de mettre en place les mesures de prévention adéquates. L'entreprise peut être aidée par l'équipe pluridisciplinaire du service de prévention et de santé au travail (SPST).

8.2 Mesures de prévention

La première mesure de prévention à suivre consiste à choisir le procédé de nettoyage et de désinfection générant le moins de risque, à efficacité équivalente.

Protection collective, choix des procédés et organisation du travail

Pour protéger les salariés contre les risques chimiques, il convient d'évaluer les risques des produits grâce à leurs fiches de données de sécurité et de choisir un produit non dangereux ou le moins dangereux possible.

Il convient également de diminuer la durée de l'exposition et le nombre de personnes potentiellement exposées aux produits chimiques, à

la vapeur d'eau et aux UV-C. Dans ce but, les opérations de nettoyage et de désinfection des surfaces se planifient préférentiellement en l'absence des personnes occupant les locaux, tout en veillant à limiter les horaires décalés. Pour rappel, les procédés utilisant la DSVA et l'émission d'UV-C se déroulent toujours hors présence humaine.

La pulvérisation des produits chimiques doit être évitée pour ne pas exposer les opérateurs aux aérosols et projections qu'elle génère (voir chapitre 6.1).

Afin de limiter les expositions par contact ou projection lors de la dilution des produits concentrés, il est conseillé d'utiliser des produits prêts à l'emploi ou d'avoir recours à une centrale de dilution.

Les produits de nettoyage et de désinfection doivent être gérés comme tout produit chimique [24] :

- Conserver les détergents et désinfectants dans leurs emballages d'origine, dans des conditions de stockage adaptées (température, lumière, ventilation, respect des incompatibilités). En cas de déconditionnement, il est important de choisir un emballage adapté (proscrire absolument les emballages de produit alimentaire) et de reporter l'étiquetage figurant sur l'emballage initial.
- Tenir à jour et à disposition des salariés les fiches de données de sécurité des produits.
- Éviter de mélanger des produits, au risque de provoquer des réactions chimiques dangereuses (par exemple : eau de Javel + acide).

La conduite à tenir en cas d'exposition accidentelle aux produits chimiques utilisés doit être prévue et validée par le médecin du travail.

Protection individuelle

Toute personne en charge des opérations de nettoyage et de désinfection porte des vêtements de travail couvrants (blouse) et des gants épais à longue manchette. Selon les tâches, cette tenue est adaptée avec d'autres EPI, tels que :

- un tablier étanche et un écran facial pour se protéger des projections, par exemple lors du transvasement de produits concentrés,

- une combinaison de protection contre les produits chimiques avec capuche et un masque complet de protection respiratoire lors d'une DSVA,

- une combinaison et des gants opaques aux UV, si le personnel risque d'être exposé aux UV-C lors d'une opération ponctuelle, lorsque les protections collectives sont inenvisageables ou insuffisantes. Ces EPI sont complétés par un écran facial en polycarbonate pour protéger les yeux et le visage des UV-C,

- un appareil de protection respiratoire (APR) choisi selon la nature de l'exposition [25] :

- un APR muni de filtres antiparticules contre l'inhalation d'aérosols chimiques ou biologiques,
- un APR muni de filtres anti-gaz spécifiques contre l'inhalation de gaz ou vapeurs chimiques (voir la fiche de données de sécurité de chaque produit).

Certains masques combinent des filtres antiparticules et anti-gaz.

Pour éviter tout contact cutané avec les produits chimiques ou biologiques, il est nécessaire de porter des gants remplissant certains critères [26, 27] :

- résistants aux produits chimiques employés,
- étanches à l'eau,
- possédant de longues manchettes,
- épais, résistants aux contraintes mécaniques.

Des gants doublés de coton peuvent offrir un meilleur confort lors de port prolongé (supérieur à 10 minutes).

Après retrait des EPI en toute sécurité [28], l'opérateur doit se laver les mains à l'eau tiède (en évitant l'eau chaude qui aggrave l'irritation cutanée) et au savon [29]. Le lavage des mains élimine les produits chimiques et les micro-organismes résiduels pouvant contaminer la personne et son entourage.

En fin d'opération, les vêtements et EPI réutilisables sont nettoyés et ne sont jamais emmenés au domicile s'ils présentent des risques chimiques ou biologiques. Les moyens de protection à usage unique, utilisés pour se protéger contre les risques chimiques ou biologiques, sont éliminés dans la filière des déchets correspondante.

Formation et information

Le personnel doit être formé et informé sur les risques encourus et les mesures de protection à respecter. Ces informations se retrouvent dans les procédures de nettoyage et de désinfection qui indiquent :

- les personnes en charge de chaque opération,
- le rythme de chaque opération : journalier, hebdomadaire...,
- le choix du produit ou du procédé physique,
- les conditions d'utilisation du produit ou du procédé physique,
- les mesures de prévention.

8.3 Prévention médicale

Dans le cadre de ses missions, le SPST participe à l'évaluation et à la prévention des risques professionnels et assure le suivi individuel de l'état de santé des salariés. Ces visites sont l'occasion pour le professionnel de santé du SPST de faire le point avec le travailleur notamment sur :

- son état de santé (facteurs de risque individuels, statut vaccinal, antécédents d'allergie, symptômes cutanés, oculaires ou respiratoires...),
- les risques au poste de travail, notamment ceux liés aux produits ou procédés de désinfection des surfaces, au port prolongé de gants...,
- les moyens de prévention, en attirant l'attention sur l'importance de proscrire les mélanges de produits, sur l'hygiène des mains et les soins de la peau [30]...

Le travailleur a la possibilité, à tout moment, de demander une visite avec le médecin du travail.

Des affections liées à l'utilisation de certains désinfectants ou détergents, notamment des manifestations allergiques cutanées ou respiratoires, peuvent faire l'objet d'une demande de reconnaissance en maladie professionnelle (en fonction de la composition du produit utilisé, un ou plusieurs tableaux peuvent être concernés, par exemple les tableaux 65 ou 66 du régime général) (voir : www.inrs.fr/mp).

Conclusion

Il n'y a pas de désinfection sans réflexion. La désinfection s'envisage uniquement après avoir estimé qu'elle était nécessaire après une opération de nettoyage. Les opérations de nettoyage et de désinfection peuvent exposer le personnel notamment aux agents biologiques, aux produits chimiques, à la vapeur d'eau, ou encore aux rayonnements UV. Il est important d'évaluer ces risques et de mettre en œuvre les mesures de protection adaptées.



Annexe 1. Vocabulaire normalisé relatif à la désinfection

Les définitions ci-dessous sont extraites de la norme NF EN 14885.

- **Antisepsie** : application d'un antiseptique sur des tissus vivants, entraînant une action sur la structure ou le métabolisme de micro-organismes à un niveau jugé approprié pour prévenir et/ou limiter et/ou traiter une infection de ces tissus.
- **Antiseptique** : produit - à l'exclusion des antibiotiques - utilisé pour son effet d'antisepsie.
- **Bactéricide (activité)** : capacité d'un produit à réduire le nombre de cellules bactériennes viables appartenant à des organismes d'essai représentatifs, spécifiée dans la ou les normes correspondantes, dans des conditions définies.
- **Décontamination/décontaminant** : termes fréquemment utilisés dans le cadre de l'élimination de substances radioactives sur des organismes ou des produits, et qui peuvent être utilisés dans le cadre de l'élimination de micro-organismes contaminants sur des produits, soit par action mécanique, soit par utilisation d'un biocide. Le terme « décontamination » n'est pas synonyme de « désinfection ».
- **Désinfectant chimique** : produit capable d'induire une désinfection chimique.
- **Désinfection chimique** : réduction du nombre de micro-organismes dans ou sur une matrice inanimée ou animée, 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.
- **Désinfection des surfaces** : désinfection chimique d'une surface solide, incluant celles de certains instruments médicaux et vétérinaires qui

ne peuvent pas être immergés, par application d'un produit avec ou sans action mécanique.

- **Fongicide (activité)** : capacité d'un produit à réduire le nombre de levures viables et de spores de moisissures appartenant à des organismes d'essai représentatifs, spécifiée dans la ou les normes correspondantes, dans des conditions définies.
- **Levuricide (activité)** : capacité d'un produit à réduire le nombre de cellules de levures viables appartenant à des organismes d'essai représentatifs, spécifiée dans la ou les normes correspondantes, dans des conditions définies.
- **Mycobactéricide (activité)** : capacité d'un produit à réduire le nombre de cellules de mycobactéries viables appartenant à des organismes d'essai représentatifs, spécifiée dans la ou les normes correspondantes, dans des conditions définies.
- **Oocysticide (activité)** : capacité d'un produit à réduire le nombre d'oocystes²⁰ appartenant à des organismes d'essai représentatifs, spécifiée dans la ou les normes correspondantes, dans des conditions définies.
- **Sporicide (activité)** : capacité d'un produit à réduire le nombre d'endospores²¹ bactériennes aérobies²² et anaérobies²³ viables appartenant à des organismes d'essai représentatifs, spécifiée dans la ou les normes correspondantes, dans des conditions définies.
- **Tuberculocide (activité)** : capacité d'un produit à réduire le nombre de cellules viables de mycobactéries pertinentes appartenant à des organismes d'essai représentatifs, spécifiée dans la ou les normes correspondantes, dans des conditions définies.

20. Oocystes : œufs de certains parasites comme celui responsable de la toxoplasmose.

21. Endospore : spore prenant naissance à l'intérieur de la cellule bactérienne.

22. Aérobie : micro-organismes se développant en présence d'oxygène.

23. Anaérobie : micro-organismes poussant en absence d'oxygène.

- **Virucide (activité)** : capacité d'un produit à réduire le nombre de particules virales infectieuses appartenant à des organismes d'essai représentatifs, spécifiée dans la ou les normes correspondantes, dans des conditions définies. L'activité virucide couvre les virus enveloppés et non enveloppés.

- **Virucide à spectre limité (activité)** : capacité d'un produit à réduire le nombre de particules virales infectieuses utilisant certains virus non enveloppés comme organismes d'essai représentatifs, spécifiée dans la ou les normes corres-

pondantes, dans des conditions définies, couvrant ainsi l'activité virucide contre ces organismes d'essai, contre d'autres virus non enveloppés également définis et contre tous les virus enveloppés.

- **Virucide contre les virus enveloppés (activité)** : capacité d'un produit à réduire le nombre de particules virales infectieuses utilisant certains virus enveloppés comme organismes d'essai représentatifs, spécifiée dans la ou les normes correspondantes, dans des conditions définies, couvrant ainsi l'activité virucide contre tous les virus enveloppés.

Annexe 2. Normalisation française et européenne des désinfectants de surface

Différentes normes s'appliquent selon le domaine d'activité où peut être employé un désinfectant (tableaux 1 à 4) :

- Les normes du « domaine médical » concernent les secteurs et les situations dans lesquels la désinfection ou l'antisepsie est médicalement préconisée (milieux de soins, laboratoires de biologie, infirmeries d'entreprise ou d'école...).

- Les normes du « domaine vétérinaire » concernent les zones de reproduction et d'élevage, les établissements de soins vétérinaires, la production, le transport et l'abattage des animaux et les laboratoires de recherche et d'analyses vétérinaires. Elles ne concernent pas la chaîne alimentaire après la mort de l'animal et son traitement par l'industrie de transformation.

- Les normes des « domaine alimentaire, industriel, domestique et collectivité » concernent les locaux de transformation, de distribution et de vente au détail de denrées alimentaires d'origine animale ou végétale. Ces normes s'appliquent également aux zones tous publics où la désinfection n'est pas médicalement prescrite (domiciles, établissements de restauration, écoles, crèches, moyens de transport, hôtels, bureaux, etc.), ainsi que pour l'emballage, les biotechnologies, les laboratoires (sauf ceux de recherche et d'analyses vétérinaires et médicales), les industries pharmaceutique ou cosmétique, etc.

Les essais normalisés sont divisés en trois phases :

- **Phase 1** : essais quantitatifs sur organismes en suspension permettant d'établir qu'un produit en cours de développement a une activité bactéricide, fongicide, levuricide ou sporicide, indépendamment de tout domaine d'application spécifique. Les essais de phase 1 ne peuvent pas être utilisés pour justifier une quelconque revendication d'un produit.

- **Phase 2** comprenant deux étapes :

- **étape 1** : essais quantitatifs sur organismes en suspension permettant d'établir qu'un produit a une activité bactéricide, fongicide, levuricide, mycobactéricide, tuberculocide, sporicide, virucide, phagocide²⁴, algicide ou oocysticide dans des conditions pratiques simulées correspondant à l'usage prévu,
- **étape 2** : essais quantitatifs de laboratoire permettant d'établir qu'un produit a une activité bactéricide, fongicide, levuricide, mycobactéricide, tuberculocide, sporicide, virucide, phagicide, algicide ou oocysticide, lorsqu'il est appliqué sur une surface ou sur la peau dans des conditions pratiques simulées.

- **Phase 3** : essais de terrain dans des conditions pratiques d'utilisation. Il n'existe pas, à l'heure actuelle, de méthodologie validée pour ce type d'essais.

24. Phagicide : tue les bactériophages, virus de bactéries.

Tableau 1. Normes permettant de revendiquer une activité biocide pour les surfaces, dans les domaines « médical », « vétérinaire » et « alimentaire, industriel, domestique et collectivité »

Domaine médical	Domaine vétérinaire	Domaine alimentaire, industriel, domestique et collectivité
Bactéricide		
NF EN 13 727 (phase 2, étape 1) Réduction d'au moins 10⁵ du nombre de <i>Enterococcus hirae</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>Staphylococcus aureus</i>	NF EN 1 656 (phase 2, étape 1), sans action mécanique Réduction d'au moins 10⁵ du nombre de <i>Enterococcus hirae</i> , <i>Proteus hauseri</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>Staphylococcus aureus</i>	NF EN 1 276 (phase 2, étape 1) Réduction d'au moins 10⁵ du nombre de <i>Enterococcus hirae</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> Pour des températures $\geq 40\text{ °C}$: uniquement <i>Enterococcus faecium</i> Souches additionnelles possibles : <i>Enterobacter cloacae</i> , <i>Lactobacillus brevis</i> , <i>Salmonella typhimurium</i>
NF EN 17 387 (phase 2, étape 2), sans action mécanique, surfaces non poreuses Réduction d'au moins 10⁵ du nombre de <i>Enterococcus hirae</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>Staphylococcus aureus</i>	NF EN 14 349 (phase 2, étape 2), sans action mécanique, surfaces non poreuses Réduction d'au moins 10⁴ du nombre de <i>Enterococcus hirae</i> , <i>Proteus hauseri</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>Staphylococcus aureus</i>	NF EN 13 697 (phase 2, étape 2), sans action mécanique, surfaces non poreuses Réduction d'au moins 10⁴ du nombre de <i>Enterococcus hirae</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> Souches additionnelles possibles : <i>Enterobacter cloacae</i> , <i>Lactobacillus brevis</i> , <i>Salmonella typhimurium</i>
	NF EN 16 437 (phase 2, étape 2), sans action mécanique, surfaces poreuses Réduction d'au moins 10⁴ du nombre de <i>Enterococcus hirae</i> , <i>Proteus hauseri</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>Staphylococcus aureus</i>	
NF EN 16 615 (phase 2, étape 2), avec action mécanique, surfaces non poreuses Réduction d'au moins 10⁵ du nombre de <i>Enterococcus hirae</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>Staphylococcus aureus</i>	–	–
Mycobactéricide ou tuberculocide		
NF EN 14 348 (phase 2, étape 1) Réduction d'au moins 10⁴ du nombre de <i>Mycobacterium avium</i> , <i>Mycobacterium terrae</i> (activité mycobactéricide) ou <i>Mycobacterium terrae</i> (activité tuberculocide)	NF EN 14 204 (phase 2, étape 1), sans action mécanique Réduction d'au moins 10⁴ du nombre de <i>Mycobacterium avium</i>	–
Sporicide ou sporicide contre <i>Clostridium difficile</i>		
NF EN 17 126 (phase 2, étape 1) Réduction d'au moins 10⁴ du nombre de spores de <i>Bacillus cereus</i> , <i>Bacillus subtilis</i> (activité sporicide), ou spores de <i>Clostridium difficile</i> (sporicide contre <i>Clostridium difficile</i>)	–	NF EN 13 704 (phase 2, étape 1) Réduction d'au moins 10³ du nombre de spores de <i>Bacillus subtilis</i> Spores additionnelles possibles : <i>Bacillus cereus</i> , <i>Clostridium sporogenes</i> 51
NF EN 17 846 (phase 2, étape 2), avec action mécanique, surfaces non poreuses Réduction d'au moins 10⁴ du nombre de spores de <i>Clostridium difficile</i> (sporicide contre <i>Clostridium difficile</i>)	–	–

■ ■ ■

Domaine médical	Domaine vétérinaire	Domaine alimentaire, industriel, domestique et collectivité
Fongicide ou levuricide		
NF EN 13 624 (phase 2, étape 1) Réduction d'au moins 10 ⁴ du nombre de <i>Aspergillus brasiliensis</i> , <i>Candida albicans</i> (activité fongicide) ou de <i>Candida albicans</i> (activité levuricide)	NF EN 1 657 (phase 2, étape 1), sans action mécanique Réduction d'au moins 10 ⁴ du nombre de <i>Aspergillus brasiliensis</i> , <i>Candida albicans</i> (activité fongicide) ou de <i>Candida albicans</i> (activité levuricide)	NF EN 1 650 (phase 2, étape 1) Réduction d'au moins 10 ⁴ du nombre de <i>Aspergillus brasiliensis</i> et <i>Candida albicans</i> (activité fongicide) ou de <i>Candida albicans</i> (activité levuricide) Souches additionnelles possibles : <i>Saccharomyces cerevisiae</i> , <i>Saccharomyces cerevisiae</i> var. <i>diastaticus</i>
NF EN 17 387 (phase 2, étape 2), sans action mécanique, surfaces non poreuses Réduction d'au moins 10 ⁴ du nombre de <i>Aspergillus brasiliensis</i> , <i>Candida albicans</i> (activité fongicide) ou de <i>Candida albicans</i> (activité levuricide)	NF EN 16 438 (phase 2, étape 2), sans action mécanique, surfaces non poreuses Réduction d'au moins 10 ³ du nombre de <i>Aspergillus brasiliensis</i> , <i>Candida albicans</i> (activité fongicide) ou de <i>Candida albicans</i> (activité levuricide)	NF EN 13 697 (phase 2, étape 2), sans action mécanique, surfaces non poreuses Réduction d'au moins 10 ³ du nombre de <i>Aspergillus brasiliensis</i> et <i>Candida albicans</i> (activité fongicide) ou de <i>Candida albicans</i> (activité levuricide) Souches additionnelles possibles : <i>Saccharomyces cerevisiae</i> , <i>Saccharomyces cerevisiae</i> var. <i>diastaticus</i>
NF EN 16 615 (phase 2, étape 2), avec action mécanique, surfaces non poreuses Réduction d'au moins 10 ⁴ du nombre de <i>Candida albicans</i> (activité levuricide)	–	–
Virucide		
NF EN 14 476 (phase 2, étape 1) Réduction d'au moins 10 ⁴ du nombre de Adenovirus type 5 souche Adénoïd, Norovirus murin souche S99 Berlin, Poliovirus type 1 (activité virucide) Adenovirus type 5 souche Adénoïd, Norovirus murin souche S99 Berlin (activité virucide à spectre limité) Virus de la vaccine, souche Ankara ou souche Elstree (activité virucide contre les virus enveloppés)	NF EN 14 675 (phase 2, étape 1), sans action mécanique Réduction d'au moins 10 ⁴ du nombre de Enterovirus bovin type 1	–
NF EN 16 777 (phase 2, étape 2), sans action mécanique, surfaces non poreuses Réduction d'au moins 10 ⁴ du nombre de Adenovirus type 5 souche Adénoïd, Norovirus murin souche S99 Berlin (activité virucide) Adenovirus type 5 souche Adénoïd, Norovirus murin souche S99 Berlin (activité virucide à spectre limité) Virus de la vaccine, souche Ankara ou souche Elstree (activité virucide contre les virus enveloppés)	NF EN 17 122 (phase 2, étape 2), sans action mécanique, surfaces non poreuses Réduction d'au moins 10 ³ du nombre de Parvovirus porcin souche NADL2 (activité virucide) Coronavirus félin souche Munich (activité contre les virus enveloppés)	
Phagocide		
–	–	NF EN 13 610 (phase 2, étape 1) Réduction d'au moins 10 ⁴ du nombre de bactériophages P001 et P008 de <i>Lactococcus lactis</i> sous-espèce <i>lactis</i>

Tableau 2. Normes NF T 72-281²⁵ et NF EN 17 272²⁶ permettant de tester la désinfection des surfaces par voie aérienne, dans les domaines « médical », « vétérinaire » et « alimentaire, industriel, domestique et collectivité »

Normes	Domaine médical	Domaine vétérinaire	Domaine alimentaire, industriel, domestique et collectivité
Bactéricide			
Norme NF T 72-281	Réduction d'au moins 10⁵ du nombre de <i>Enterococcus hirae</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>Staphylococcus aureus</i>	Réduction d'au moins 10⁵ du nombre de <i>Enterococcus hirae</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>Staphylococcus aureus</i>	Réduction d'au moins 10⁵ du nombre de <i>Enterococcus hirae</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>Staphylococcus aureus</i>
Norme NF EN 17 272	Réduction d'au moins 10⁵ du nombre de <i>Acinetobacter baumannii</i> , <i>Enterococcus hirae</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Staphylococcus aureus</i>	Réduction d'au moins 10⁵ du nombre de <i>Enterococcus hirae</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>Staphylococcus aureus</i>	Réduction d'au moins 10⁵ du nombre de <i>Enterococcus hirae</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>Staphylococcus aureus</i>
Mycobactéricide ou tuberculocide			
Norme NF T 72-281	Réduction d'au moins 10⁴ du nombre de <i>Mycobacterium terrae</i> (activité tuberculocide)	Réduction d'au moins 10⁴ du nombre de <i>Mycobacterium avium</i>	Réduction d'au moins 10⁴ du nombre de <i>Mycobacterium terrae</i> (activité tuberculocide)
Norme NF EN 17 272	Réduction d'au moins 10⁴ du nombre de <i>Mycobacterium avium</i> , <i>Mycobacterium terrae</i> (activité mycobactéricide) ou <i>Mycobacterium terrae</i> (activité tuberculocide)	Réduction d'au moins 10⁴ du nombre de <i>Mycobacterium avium</i>	Réduction d'au moins 10⁴ du nombre de <i>Mycobacterium avium</i> , <i>Mycobacterium terrae</i> (activité mycobactéricide) ou <i>Mycobacterium terrae</i> (activité tuberculocide)
Sporicide			
Norme NF T 72-281	Réduction d'au moins 10³ du nombre de spores de <i>Bacillus subtilis</i>	Réduction d'au moins 10³ du nombre de spores de <i>Bacillus subtilis</i>	Réduction d'au moins 10³ du nombre de spores de <i>Bacillus subtilis</i>
Norme NF EN 17 272	Réduction d'au moins 10⁴ du nombre de spores de <i>Bacillus subtilis</i>	Réduction d'au moins 10³ du nombre de spores de <i>Bacillus subtilis</i>	Réduction d'au moins 10³ du nombre de spores de <i>Bacillus subtilis</i>
Fongicide ou levuricide			
Norme NF T 72-281	Réduction d'au moins 10⁴ du nombre de <i>Aspergillus brasiliensis</i> , <i>Candida albicans</i> (activité fongicide) ou de <i>Candida albicans</i> (activité levuricide)	Réduction d'au moins 10⁴ du nombre de <i>Aspergillus brasiliensis</i> , <i>Candida albicans</i> (activité fongicide) ou de <i>Candida albicans</i> (activité levuricide)	Réduction d'au moins 10⁴ du nombre de <i>Aspergillus brasiliensis</i> , <i>Candida albicans</i> (activité fongicide) ou de <i>Candida albicans</i> (activité levuricide)
Norme NF EN 17 272	Réduction d'au moins 10⁴ du nombre de <i>Aspergillus brasiliensis</i> , <i>Candida albicans</i> (activité fongicide) ou de <i>Candida albicans</i> (activité levuricide)	Réduction d'au moins 10⁴ du nombre de <i>Aspergillus brasiliensis</i> , <i>Candida albicans</i> (activité fongicide) ou de <i>Candida albicans</i> (activité levuricide)	Réduction d'au moins 10⁴ du nombre de <i>Aspergillus brasiliensis</i> , <i>Candida albicans</i> (activité fongicide) ou de <i>Candida albicans</i> (activité levuricide)

■ ■ ■

25. 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.

26. Norme NF EN 17 272 : Antiseptiques et désinfectants chimiques – Méthodes de désinfection des pièces par voie aérienne par des procédés automatisés - Détermination de l'activité bactéricide, fongicide, levuricide, sporicide, tuberculocide, mycobactéricide, virucide et phagocide.

Normes	Domaine médical	Domaine vétérinaire	Domaine alimentaire, industriel, domestique et collectivité
Virucide			
Norme NF T 72-281	Réduction d'au moins 10⁴ du nombre de Adenovirus type 5 souche adenoïde, Norovirus murin souche S99	Réduction d'au moins 10⁴ du nombre de Enterovirus Bovin type 1	Réduction d'au moins 10⁴ du nombre de Norovirus murin souche S99
Norme NF EN 17 272	Réduction d'au moins 10⁴ du nombre de Adenovirus type 5 souche adenoïde, Norovirus murin souche S99	Réduction d'au moins 10⁴ du nombre de Parvovirus porcin souche NADL2	Réduction d'au moins 10⁴ du nombre de Adenovirus type 5 souche adenoïde, Norovirus murin souche S99
Phagocide			
Norme NF T 72-281	–	–	Réduction d'au moins 10⁴ du nombre de bactériophages P001 et P008 de <i>Lactococcus lactis</i> sous-espèce <i>lactis</i>
Norme NF EN 17 272	–	–	Réduction d'au moins 10⁴ du nombre de bactériophages P001 et P008 de <i>Lactococcus lactis</i> sous-espèce <i>lactis</i>

Tableau 3. Norme NF T 72-110²⁷ permettant de tester les dispositifs de désinfection des surfaces par la vapeur, dans les domaines « médical », « vétérinaire » et « alimentaire, industriel, domestique et collectivité »

Domaine médical	Domaine vétérinaire	Domaine alimentaire, industriel, domestique et collectivité
Bactéricide		
Réduction d'au moins 10⁵ du nombre de <i>Enterococcus hirae</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>Staphylococcus aureus</i>	Réduction d'au moins 10⁵ du nombre de <i>Enterococcus hirae</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>Staphylococcus aureus</i>	Réduction d'au moins 10⁵ du nombre de <i>Enterococcus hirae</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>Staphylococcus aureus</i>
Mycobactéricide ou tuberculocide		
Réduction d'au moins 10⁴ du nombre de <i>Mycobacterium terrae</i> (activité tuberculocide)	Réduction d'au moins 10⁴ du nombre de <i>Mycobacterium avium</i>	Réduction d'au moins 10⁴ du nombre de <i>Mycobacterium terrae</i> (activité tuberculocide)
Sporicide		
Réduction d'au moins 10³ du nombre de spores de <i>Bacillus subtilis</i>	Réduction d'au moins 10³ du nombre de spores de <i>Bacillus subtilis</i>	Réduction d'au moins 10³ du nombre de spores de <i>Bacillus subtilis</i>
Fongicide ou levuricide		
Réduction d'au moins 10⁴ du nombre de <i>Aspergillus brasiliensis</i> , <i>Candida albicans</i> (activité fongicide) ou de <i>Candida albicans</i> (activité levuricide)	Réduction d'au moins 10⁴ du nombre de <i>Aspergillus brasiliensis</i> , <i>Candida albicans</i> (activité fongicide) ou de <i>Candida albicans</i> (activité levuricide)	Réduction d'au moins 10⁴ du nombre de <i>Aspergillus brasiliensis</i> , <i>Candida albicans</i> (activité fongicide) ou de <i>Candida albicans</i> (activité levuricide)
Virucide		
Réduction d'au moins 10⁴ du nombre de Adenovirus type 5 souche adenoïde, Norovirus murin souche S99	Réduction d'au moins 10⁴ du nombre de Enterovirus Bovin type 1	Réduction d'au moins 10⁴ du nombre de Norovirus murin souche S99
Phagocide		
–	–	Réduction d'au moins 10⁴ du nombre de bactériophages P001 et P008 de <i>Lactococcus lactis</i> sous-espèce <i>lactis</i>

27. 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.

Bibliographie



- [1] Arrêté du 16 juillet 2007 modifié, fixant les mesures techniques de prévention, notamment de confinement, à mettre en œuvre dans les laboratoires de recherche, d'enseignement, d'analyses, d'anatomie et cytologie pathologiques, les salles d'autopsie et les établissements industriels et agricoles où les travailleurs sont susceptibles d'être exposés à des agents biologiques pathogènes.
- [2] Surfaces contaminées par des moisissures. Que faire ? ED 6299, INRS.
- [3] Nettoyage des locaux de travail. Que faire ? ED 6347, INRS.
- [4] Conduite à tenir en cas d'accident avec exposition au sang. A 775, INRS.
- [5] Conduite à tenir en cas de blessure au travail. A 776, INRS.
- [6] Conduite à tenir en laboratoire, en cas de déversement accidentel d'un produit contenant des agents biologiques pathogènes. A 899, INRS.
- [7] Déchets infectieux. Élimination des Dasri et pièces anatomiques humaines. ED 6535, INRS.
- [8] Arrêté du 9 octobre 2013 relatif aux conditions d'exercice de l'activité d'utilisateur professionnel et de distributeur de certains types de produits biocides.
- [9] Circulaire n° DGS/SD5C/DHSO/E2/DRT/CT1/CT2/2004/382 du 30 juillet 2004 relative aux précautions à observer dans les services d'anatomie et cytologie pathologiques, les salles d'autopsie, les chambres mortuaires et les laboratoires de biologie « spécialisés ATNC », vis-à-vis du risque de transmission des agents transmissibles conventionnels (ATC) et non conventionnels (ATNC)
- [10] Acide peracétique. Fiche toxicologique, FT 239, INRS.
- [11] Les appareils de protection respiratoire. ED 98, INRS.
- [12] Chlorures d'alkylméthylbenzylammonium. Fiche toxicologique, FT 253, INRS.
- [13] J.-Y. Leveau et M. Bouix - Nettoyage, désinfection et hygiène dans les bio-industries. Editions Lavoisier, coll. Tec & Doc., 1999, 548 p.
- [14] Chlorhydrate de poly(hexaméthylène biguanide). Fiche toxicologique, FT 301, INRS.
- [15] Éthanol. Fiche toxicologique, FT 48, INRS.
- [16] Glutaraldéhyde. Fiche toxicologique, FT 171, INRS.
- [17] Eaux et extraits de Javel. Hypochlorite de sodium en solution. Fiche toxicologique, FT 157, INRS.
- [18] Peroxyde d'hydrogène et solutions aqueuses. Fiche toxicologique, FT 123, INRS.
- [19] Risques photobiologiques liés aux équipements de désinfection UV-C et mesures de prévention. DC 34, INRS.
- [20] Les activités de mise en propreté et services associés. Prévention des risques. ED 963, INRS.
- [21] Risque chimique pendant les travaux de nettoyage. ED 152, INRS.
- [22] Dermatoses professionnelles aux détergents. TA 72, INRS.
- [23] Dermatitis de contact professionnelles aux désinfectants et antiseptiques. TA 99, INRS.
- [24] Le stockage des produits chimiques au laboratoire. ED 6015, INRS.
- [25] Les appareils de protection respiratoire. Choix et utilisation. ED 6106, INRS.
- [26] Des gants contre les risques chimiques. ED 112, INRS.
- [27] Les gants contre les micro-organismes. ED 145, INRS.
- [28] Risques chimiques ou biologiques. Retirer ses gants en toute sécurité. Gants réutilisables. ED 6169, INRS.
- [29] Lavez-vous les mains, pour vous protéger et protéger les autres. ED 6170, INRS.
- [30] Prendre soin de ses mains au travail pour prévenir l'eczéma. ED 6470, INRS.

Toutes les publications de l'INRS sont téléchargeables sur 
www.inrs.fr

**Pour commander les publications de l'INRS au format papier **

Les entreprises du régime général de la Sécurité sociale peuvent se procurer les publications de l'INRS à titre gratuit auprès des services prévention des Carsat/Cramif/CGSS.

Retrouvez leurs coordonnées sur www.inrs.fr/reseau-am

L'INRS propose un service de commande en ligne pour les publications et affiches, payant au-delà de deux documents par commande.

Les entreprises hors régime général de la Sécurité sociale peuvent acheter directement les publications auprès de l'INRS en s'adressant au service diffusion par mail à service.diffusion@inrs.fr

Les surfaces des lieux de travail sont naturellement colonisées par de nombreux micro-organismes. Cependant, la désinfection de ces surfaces ne s'impose pas systématiquement. Il est important de déterminer les situations de travail nécessitant une telle opération : pas de désinfection sans réflexion. Ce document aide à élaborer une stratégie de nettoyage ou de désinfection des locaux de travail, en décrivant les différents procédés, leurs risques et les mesures de prévention correspondantes.



Institut national de recherche et de sécurité
pour la prévention des accidents du travail
et des maladies professionnelles
65, boulevard Richard-Lenoir 75011 Paris
Tél. 01 40 44 30 00 • info@inrs.fr

Édition INRS ED 6188

2^e édition | février 2026 | 1 000 ex. | ISBN 978-2-7389-3023-1

 L'INRS est financé par la Sécurité sociale
Assurance maladie - Risques professionnels

www.inrs.fr   