

Vêtements de protection contre les risques infectieux

Aide au choix sur la base des caractéristiques normalisées

Il existe différents types de vêtements de protection contre les risques infectieux. De plus, les matériaux constituant le vêtement présentent des résistances différentes au passage des agents infectieux. Il n'est donc pas aisé de déterminer quel est le vêtement approprié pour un usage donné. Aussi cette fiche donne-t-elle les informations synthétiques pour la compréhension des caractéristiques essentielles des vêtements de protection contre les agents infectieux afin d'aider les personnes en charge du choix de ces vêtements.

Le choix des équipements de protection individuelle (EPI) à porter pour se protéger des risques de transmission d'agents infectieux est fonction de l'évaluation des risques. Celle-ci tient compte de la pathogénicité des agents biologiques, de leurs modes de transmission ainsi que des conditions d'exposition. En fonction des résultats de cette évaluation, la protection individuelle pourra comporter des gants de protection, un vêtement de protection, un appareil de protection respiratoire (APR), des lunettes-masque ou une visière.

Cette fiche fournit les informations principales à connaître sur les caractéristiques essentielles des vêtements de protection contre les agents infectieux.

Les autres EPI contre les risques infectieux ne sont pas abordés.

Conception des vêtements de protection contre les risques infectieux

Les vêtements de protection contre les agents infectieux sont destinés à un usage unique. Par « vêtements », on entend les combinaisons mais aussi les tabliers, manchettes, cagoules, surchaussures ou surbottes.

Plusieurs familles de matériaux peuvent être utilisées pour leur confection :

- des non-tissés constitués de filaments de polymères synthétiques enchevêtrés, assemblés sous forme d'un voile plus ou moins dense et uniforme, selon différents procédés de fabrication. On trouve le polypropylène, le polyéthylène et également des polymères faisant l'objet de marques déposées ;
- des non-tissés ou tissés laminés avec

un film perméable à la vapeur d'eau ;

- des non-tissés ou tissés enduits ;
- des films plastiques (PVC...).

La protection apportée par le vêtement est à la fois fonction du matériau utilisé et de la qualité des assemblages des différentes parties du vêtement. Pour obtenir une meilleure étanchéité aux liquides ou aux particules, cet assemblage est réalisé au moyen de coutures recouvertes d'une bande adhésive ou par thermosoudure. De plus, la fermeture à glissière des combinaisons doit être recouverte d'un rabat muni d'une bande adhésive. Certaines combinaisons ont un double rabat. Compte également la qualité des jonctions entre le vêtement et les parties du corps non couvertes par le vêtement (mains, visage...) mais couvertes par d'autres EPI (gants, APR...). Certains modèles comportent un passe-pouce élastique pour faciliter l'enfilage de gants par-dessus des manches.

■ Combinaison seule



■ Combinaison de protection complétée par un APR, des lunettes-masque, des gants, un tablier et des surchaussures



La combinaison peut également être conçue avec des chaussettes intégrées. Un moyen de serrage élastique est prévu au niveau de la capuche, des poignets et des chevilles.

Des articles d'habillement ne protégeant qu'une partie du corps, tels que surbottes, tabliers, manchettes longues, sont utilisables en complément d'une combinaison, pour renforcer la protection.

Normes

C'est la norme **NF EN 14126**¹ qui définit les vêtements de protection contre les risques infectieux. Elle comporte plusieurs exigences :

- les exigences concernant la résistance des matériaux, notamment à la pénétration par des agents infectieux ;
- des exigences de performance des coutures, jonctions et assemblages ;
- les exigences concernant le vêtement complet.

La norme ne prend pas en considération la dangerosité des agents infectieux, c'est-à-dire les groupes de risques infectieux 2, 3 et 4 définis par le Code du travail.

Exigences sur les matériaux

Les essais sur les matériaux comprennent des essais sur les propriétés mécaniques (résistance à l'abrasion, à la perforation...) et des essais sur la résistance à la pénétration des agents infectieux. Le principe de chacun de ces essais tente de prendre en compte les conditions réelles d'utilisation des vêtements.

Pour chaque essai, le résultat est classé selon une échelle de classes de performance numérotées le plus souvent de 1 à 6, le chiffre 1 correspondant à la performance la plus faible. Cette échelle permet de comparer les matériaux entre eux.

Résistance à la pénétration par les agents infectieux

Plusieurs essais sont réalisés (*tableau 1*), afin de se rapprocher des conditions

1. NF EN 14126 : « Vêtements de protection. Exigences de performances et méthodes d'essai pour les vêtements de protection contre les agents infectieux ».

Tableau 1 – Essais de résistance à la pénétration des agents infectieux des matériaux des vêtements de protection selon la norme NF EN 14126

Essai	Principe	Norme décrivant l'essai	Classe de performance	Valeurs
Résistance à la pénétration par des liquides contaminés sous pression hydrostatique	Essai réalisé avec du sang synthétique Détermination de la pression à laquelle résiste le matériau du vêtement Essai préliminaire servant à déterminer à quelle pression doit être réalisé l'essai avec le bactériophage	ISO 16603	6	20 kPA
			5	14 kPA
			4	7 kPA
			3	3,5 kPA
			2	1,75 kPA
			1	0 kPA*
Résistance à la pénétration par des liquides contaminés sous pression hydrostatique	Essai réalisé avec un liquide contaminé par un bactériophage Essai plus sensible que le précédent (présence de lyse) Détermination de la pression à laquelle résiste le matériau du vêtement	ISO 16604	6	20 kPA
			5	14 kPA
			4	7 kPA
			3	3,5 kPA
			2	1,75 kPA
			1	0 kPA*
Résistance à la pénétration par les agents infectieux à l'état humide	Frottement d'un matériau contaminé par des bactéries superposé sur le matériau du vêtement Mesure du temps de passage des bactéries	NF EN ISO 22610	6	> 75 min
			5	60 < t < 75 min
			4	45 < t < 60 min
			3	30 < t < 45 min
			2	15 < t < 30 min
			1	< 15 min
Résistance à la pénétration par des aérosols liquides contaminés	Exposition du matériau du vêtement à un aérosol liquide contaminé Ratio de la pénétration bactérienne en l'absence du matériau sur la pénétration en présence du matériau calculé et exprimé en log	ISO/DIS 22611**	3	log > 5
			2	3 < log ≤ 5
			1	1 < log ≤ 3
Résistance à la pénétration par les particules solides contaminées	Exposition du matériau du vêtement à une suspension de talc contaminé par des bactéries Détermination du nombre de bactéries ayant traversé	NF EN ISO 22612	3	≤ 1 log UFC
			2	1 < log UFC ≤ 2
			1	2 < log UFC ≤ 3

Note : Performances croissantes de 1 à 6.

* Cela signifie que le matériau est exposé uniquement à la pression hydrostatique du liquide dans la cellule d'essai.

** Cette norme a été supprimée mais le test est toujours demandé dans la norme NF EN 14126 et le protocole sera intégré en annexe du projet d'actualisation de cette norme.

d'utilisation des vêtements, en particulier du type de milieu contenant les agents infectieux : liquide biologique, aérosol liquide ou particules solides.

Résistance mécanique

La résistance mécanique est appréciée au travers de six essais différents (tableau 2).

Respirabilité

Un matériau « respirant » améliore le confort de l'utilisateur lors d'un port prolongé du vêtement et favorise son acceptabilité. La respirabilité d'un

matériau est évaluée par la résistance qu'il oppose au passage de la vapeur d'eau.

La résistance à la vapeur d'eau *Ret* est évaluée selon la norme NF EN ISO 11092. Plus *Ret* est faible, plus le matériau est respirant, mais avec l'inconvénient de réduire la protection vis-à-vis des liquides biologiques contaminés.

Exigences sur les coutures, jonctions et assemblages

La protection apportée par le vêtement dépend non seulement des

matériaux utilisés (résistance mécanique et résistance aux agents infectieux), mais aussi de la qualité des assemblages des différentes parties du vêtement et de la qualité des jonctions entre le vêtement et les parties du corps non couvertes par le vêtement mais couvertes par d'autres EPI (gants, bottes...). Les coutures doivent être suffisamment étanches contre la pénétration de liquide par les trous des piqûres. La résistance des coutures est testée selon l'essai décrit dans la norme NF EN ISO 13935-2 (tableau 3).

Tableau 2 – Essais de résistance mécanique des matériaux des vêtements de protection selon la norme NF EN 14325

Essai	Principe	Norme décrivant l'essai	Classe de performance	Valeurs
Résistance à l'abrasion	Usure par frottement avec un papier abrasif puis mesure de l'étanchéité résiduelle	NF EN ISO 12947-2	6	> 2 000 cycles
			5	> 1 000 cycles
			4	> 400 cycles
			3	> 100 cycles
			2	> 40 cycles
			1	> 10 cycles
Résistance à la fissuration par flexion	Flexions répétées puis mesure de l'étanchéité résiduelle	NF EN ISO 7854 méthode B	6	> 50 000 cycles
			5	> 20 000 cycles
			4	> 8 000 cycles
			3	> 3 000 cycles
			2	> 1 250 cycles
			1	> 500 cycles
Résistance au déchirement trapézoïdal	Force nécessaire pour propager une petite déchirure	NF EN ISO 9073-4	6	> 150 newtons
			5	> 100 newtons
			4	> 60 newtons
			3	> 40 newtons
			2	> 20 newtons
			1	> 10 newtons
Résistance à la traction	Détermination de la force nécessaire à la rupture d'une bande du matériau soumise à une traction	NF EN ISO 13934-1	6	> 1 000 newtons
			5	> 500 newtons
			4	> 250 newtons
			3	> 100 newtons
			2	> 60 newtons
			1	> 30 newtons
Résistance à la perforation	Mesure de la force nécessaire pour perforer le matériau avec une pointe arrondie	NF EN 863	6	> 250 newtons
			5	> 150 newtons
			4	> 100 newtons
			3	> 50 newtons
			2	> 10 newtons
			1	> 5 newtons

Note : Performances croissantes de 1 à 6.

Tableau 3 – Essais de résistance mécanique des coutures des vêtements de protection selon la norme NF EN 14325

Essai	Principe	Norme décrivant l'essai	Classe de performance	Valeurs
Résistance des coutures	Mesure de la résistance maximale des coutures par application d'une force perpendiculairement à la couture	NF EN ISO 13935-2	6	> 500 newtons
			5	> 300 newtons
			4	> 125 newtons
			3	> 75 newtons
			2	> 50 newtons
			1	> 30 newtons

Note : Performances croissantes de 1 à 6.

Classification des vêtements de protection : types 1-B à 6-B

La norme européenne NF EN 14126 impose des essais sur les vêtements complets afin de caractériser le niveau de protection apportée. Cinq types de vêtements de protection sont ainsi définis. Le suffixe -B est ajouté à la désignation du type pour indiquer que le vêtement offre une protection contre les risques biologiques. Le type 1-B correspond à la protection la plus élevée et le type 6-B à la protection la moins poussée. Ainsi, un vêtement de type 3-B protège contre des jets de liquides sous pression, un vêtement 4-B contre des pulvérisations de liquide et un vêtement de type 5-B est destiné à la protection contre les particules solides. Un vêtement de type 6-B est conçu pour être utilisé en cas de risque d'exposition à de légères pulvérisations ou éclaboussures avec une pression faible (tableau 4).

Ces essais demandés par la norme sont pratiqués avec des sujets humains qui portent le vêtement à tester dans la taille qui leur convient le mieux, avec les EPI complémentaires indiqués par le fabricant (gants, masque...). Ces sujets doivent effectuer au préalable une série de mouvements spécifiée à l'issue de laquelle on vérifie si la combinaison n'a pas entraîné de gêne ou n'a pas subi de dommages importants (déchirure...), puis l'essai correspondant au type de vêtement est ensuite réalisé (essai au jet, essai de pulvérisation...).

À noter que les articles d'habillement ne protégeant qu'une partie du corps, tels que surbottes, tabliers, manchettes longues, utilisables en complément d'un vêtement, sont désignés par les lettres PB (pour *Partial Body*) et classés du type PB (3-B) à PB (6-B). Il est important de rappeler que le type (3-B ou 4-B par exemple) ne suffit pas à connaître la protection offerte par le vêtement, car les matériaux peuvent avoir des résistances différentes aux sollicitations mécaniques et à la pénétration des agents infectieux. Il est donc essentiel de vérifier à quelles classes de performance le matériau du vêtement correspond.

Tableau 4 – Types de vêtements de protection contre les agents infectieux selon la norme NF EN 14126

Type	Protection	Norme correspondante
1a-B, 1b-B, 1c-B	Protection complète contre les produits liquides et gazeux Tenue étanche au gaz	EN 943-1
3-B	Protection contre les liquides sous pression (jet de liquide, projection violente)	NF EN 14605
4-B	Protection contre les aérosols liquides (pulvérisation de liquide)	NF EN 14605
5-B	Protection contre les particules solides en suspension dans l'air	NF EN ISO 13982-1
6-B	Protection limitée contre des éclaboussures de produits liquides	NF EN 13034

Note : Performances croissantes de 1 à 6.

Informations fournies par le fabricant

Le marquage normalisé du vêtement comporte des mentions qui permettent d'identifier rapidement le type de vêtement :

- numéro de la norme NF EN 14126 ;
- type du vêtement de protection, avec ajout du suffixe -B derrière le numéro du type (exemple : 4-B) ;
- pictogramme « protection contre un danger biologique » (voir ci-dessous).



La notice du fabricant fournit des informations complémentaires sur les niveaux de performance correspondant aux différents essais et le type d'EPI (masque complet, bottes, gants...) qui doit être porté avec la combinaison.

La gamme des tailles disponibles est également indiquée.

Conclusion

Les vêtements de protection contre les risques infectieux peuvent être utilisés dans différents secteurs d'activité. Ainsi, dans les milieux de la santé, des vêtements de types 3-B ou 4-B sont recommandés pour la prise en charge d'un patient atteint de fièvre hémorragique virale ou infecté par un agent émergent hautement pathogène. Ce type de vêtement peut également être utilisé dans les activités telles que la thanatopraxie, les exhumations, le travail dans les égouts, les soins aux animaux, l'équarrissage, etc.

Le choix du vêtement est fonction de l'évaluation des risques, qui doit prendre en compte la pathogénicité des agents infectieux et les conditions d'exposition. En outre, lors du choix d'une tenue de protection, il est indispensable de vérifier la compatibilité entre la combinaison et les autres EPI tels que bottes, gants et protecteurs du visage et des voies respiratoires, afin de ne pas laisser exposées des parties du corps. Les utilisateurs doivent également disposer d'une gamme de tailles dans laquelle trouver les équipements qui conviennent à leur morphologie.

L'attention est attirée sur les risques de contamination encourus lors du retrait des vêtements de protection.

Des procédures d'habillage et de déshabillage doivent être élaborées afin d'assurer une protection efficace et d'éviter la contamination lors du déshabillage.

Fiche INRS élaborée par I. Balty et mise à jour par M. Bouslama

Pour en savoir plus

Documents INRS disponibles sur www.inrs.fr

- *Appareils de protection respiratoire et risques biologiques*, coll. « Fiche pratique de sécurité », ED 146.
- *Protection respiratoire. Réaliser des essais d'ajustement*, ED 6273.
- *Bien ajuster son masque pour se protéger*, affiches A 758, A 759 et A 760.
- *Les masques de protection respiratoire à l'hôpital*, Anim-054.
- *Les gants contre les migro-organismes*, coll. « Fiche pratique de sécurité », ED 145.
- *Risques chimiques ou biologiques. Retirer ses gants en toute sécurité. Gants à usage unique*, ED 6168.
- *Risques chimiques ou biologiques. Retirer ses gants en toute sécurité. Gants réutilisables*, ED 6169.
- *Risques chimiques ou biologiques. Retirer sa tenue de protection en toute sécurité. Cas n° 1 : Décontamination sous la douche*, ED 6165.
- *Risques chimiques ou biologiques. Retirer sa tenue de protection en toute sécurité. Cas n° 2 : Décontamination avec aspirateur*, ED 6166.
- *Risques chimiques ou biologiques. Retirer sa tenue de protection en toute sécurité. Cas n° 3 : Sans décontamination de la tenue*, ED 6167.
- *Prise en charge des patients atteints d'infection liée à un risque épidémique. Tenues de protection des soignants et procédures de déshabillage*, ED 6306.
- *Les équipements de protection individuelle (EPI). Règles d'utilisation*, ED 6077.



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

Édition INRS ED 143

2^e édition | Septembre 2023 | 1 000 ex. | ISBN 978-2-7389-2851-1

Mise en page : Opixido | Photos : © Gaël Kerbaol/INRS – 2018 | Imprimeur : Imprimerie Monsoise

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