

Vêtements de protection contre les risques chimiques

Aide au choix

Il existe une offre variée de vêtements de protection contre les risques chimiques (matières, formes, types) présentant des performances très différentes. Les fiches de données de sécurité des produits chimiques mentionnent souvent le recours au port d'un vêtement de protection sans autre précision, rendant ainsi le choix difficile.

Cette fiche pratique donne les informations essentielles sur les caractéristiques des vêtements de protection contre les risques chimiques afin d'aider les personnes en charge du choix.

Le vêtement de protection contre les risques chimiques est un équipement de protection individuelle souvent utilisé en complément des mesures de protection collective.

Le choix de ce type de vêtements est fonction de l'évaluation des risques chimiques, mais il prend également en compte les contraintes liées à l'activité et à son environnement, ainsi que des facteurs propres au travailleur.

Les paramètres pertinents intervenant dans le choix de ces vêtements de protection contre les risques chimiques sont notamment la composition du ou des produit(s) chimique(s), la température ambiante, la durée et le mode d'exposition, les parties du corps à protéger, la configuration de la zone de travail, l'intensité du travail, les autres risques (mécaniques, thermiques, électriques...) présents au poste de travail et l'utilisation d'équipements de protection individuelle (EPI) complémentaires.

Analyser les risques et les contraintes pour choisir le vêtement approprié

La recherche du vêtement de protection adéquat implique d'analyser l'ensemble des risques auxquels sont confrontés les utilisateurs, la nature du risque chimique, les contraintes propres aux utilisateurs et le poste de travail.

Analyse des risques auxquels sont confrontés les utilisateurs

Même lors d'une démarche de protection contre les risques chimiques, l'ensemble des paramètres inhérents au poste de travail doit être analysé. En effet, les risques présents au poste de travail peuvent être non seulement d'origine chimique, mais aussi d'origine mécanique (coupure,

choc...), électrique (contact direct, court-circuit...), thermique (projection de liquide chaud, rayonnement thermique intense...) ou liés aux rayonnements (ultraviolet, infrarouge, soudage, laser...).

Analyse de la nature du risque chimique

Pour évaluer le risque, il est nécessaire :

- de déterminer la nature du ou des produit(s) concerné(s) : composition, toxicité, nature physique (gaz, solide pulvérulent, liquide, brouillard) ;
- d'évaluer le type de contact avec le ou les produit(s) chimique(s) (immersion, pulvérisation, éclaboussures, contact avec une vapeur ou un brouillard) ;
- de connaître les conditions d'utilisation du ou des produit(s) (pression, température) ;
- de déterminer la durée de la tâche nécessitant la protection et les parties exposées.

Analyse des contraintes propres aux utilisateurs

Les exigences inhérentes à l'utilisateur comporteront des aspects morphologiques (taille et corpulence de la personne, particularités telles que longueur des bras ou des jambes...) et médicaux (allergies à des constituants comme les additifs de certaines matières, sudation ou sécheresse excessive de la peau...).

Analyse du poste de travail

Il faut aussi définir les conditions de travail : tâches impliquant des efforts physiques, travail en espace confiné, température, humidité...

Il est essentiel d'associer les utilisateurs à cette démarche d'analyse. Ce sont les opérateurs qui, avec leur encadrement direct, sont le mieux à même de préciser les risques et les contraintes auxquels ils sont confrontés ainsi que la nature de leur activité. Le service de prévention et de santé au travail pourra également apporter son expertise médicale et ergonomique, ainsi que sa connaissance des risques auxquels les salariés peuvent être confrontés.

Après sélection du vêtement en collaboration avec le fournisseur, il est important de faire un essai en conditions réelles afin d'identifier d'éventuelles contraintes non repérées lors de la phase de sélection. Cet essai facilite également l'acceptation du vêtement par le futur utilisateur.

Le vêtement de protection doit donc être résistant aux produits chimiques

utilisés, être adapté à la tâche à réaliser et être suffisamment confortable, notamment être perméable à l'air et la vapeur d'eau (sueur) afin d'éviter toute contrainte thermique supplémentaire. Pour les vêtements étanches, ne laissant pas passer la vapeur d'eau, l'utilisation de vêtements ventilés ou réfrigérés peut être envisagée, la durée du travail peut également être adaptée (octroi de pauses supplémentaires aux utilisateurs).

Les différents types de vêtements normalisés

Les vêtements de protection contre les risques chimiques font l'objet de plusieurs normes, lesquelles définissent cinq types de vêtements suivant les risques d'exposition (voir tableau 1).

Ces normes spécifient les propriétés chimiques, mécaniques ou d'inflammabilité que doivent respecter les vêtements. Pour chaque propriété, une exigence minimale de performance du textile utilisé ou du vêtement dans sa globalité est fixée (voir tableau 2). Les différentes classes de performance sont définies dans les tableaux 3 et 4.

La résistance chimique s'envisage sous deux aspects principaux :

- la résistance à la pénétration correspondant à la résistance au passage des produits chimiques à travers les pores, les imperfections du matériau et les joints (coutures, soudures...) de l'EPI ;



© Philippe Castano pour l'INRS - 2018

■ Figure 1. Application de peinture : le port d'équipement de protection individuelle (masque complet filtrant, gants et combinaison avec capuche) complète les mesures de prévention collective (cabine de peinture à ventilation verticale).

- la résistance à la perméation correspondant à la résistance à la diffusion à l'échelle moléculaire des produits chimiques à travers le matériau de l'EPI.

Ces deux mécanismes peuvent être amplifiés par un processus de dégradation du matériau. En effet, lorsqu'un produit chimique entre en contact avec le matériau de l'EPI, des interactions entre le produit chimique et le matériau peuvent entraîner la modification des propriétés initiales de l'EPI.

La norme NF EN 14325 spécifie les méthodes d'essai à mettre en œuvre

Tableau 1. Types normalisés de vêtements de protection contre les risques chimiques

Type	Vêtement de protection	Norme correspondante
1a, 1b, 1c	Combinaisons étanches aux gaz, aux liquides ou solides à utiliser avec une alimentation en air respirable Type 1a – Combinaisons avec appareil de protection respiratoire isolant porté à l'intérieur du vêtement Type 1b – Combinaisons avec appareil de protection respiratoire isolant porté à l'extérieur du vêtement Type 1c – Combinaisons dont l'étanchéité est assurée par surpression ou pression positive à l'intérieur du vêtement	NF EN 943-1 + A1 et NF EN 943-2
3	Vêtements de protection étanches aux liquides sous forme de jet continu	NF EN 14605 + A1
4	Vêtements de protection étanches aux brouillards (pulvérisation de liquides)	NF EN 14605 + A1
5	Vêtements de protection contre les particules solides en suspension dans l'air	NF EN ISO 13982-1 et NF EN ISO 13982-1/A1
6	Vêtements de protection contre une exposition accidentelle à des pulvérisations ou des éclaboussures limitées de produits liquides chimiques peu dangereux	NF EN 13034 + A1

pour évaluer les différentes propriétés de résistance non seulement des matériaux, des coutures ou jonctions mais également des autres sortes d'assemblages des vêtements de protection

contre les risques chimiques. Pour chaque propriété, les différentes classes de performances sont définies. Il s'agit d'une norme transverse sur laquelle s'appuient les différentes normes

mentionnées ci-dessus définissant les exigences relatives aux types de vêtement de protection.

Les vêtements de protection individuelle peuvent protéger tout le corps

Tableau 2. Classes (voir tableaux 3 et 4) ou exigences de performance minimum des différents types de vêtements de protection contre les risques chimiques

Propriétés	Type 1 (1a, 1b et 1c)	Type 3	Type 4	Type 5	Type 6
Chimiques					
Résistance à la perméation	3 (gaz et liquides)	1	1	/	/
Résistance à la pénétration	/	Surface tâchée du sous vêtement ≤ 3 fois la surface totale de la tâche étalon	Surface tâchée du sous vêtement ≤ 3 fois la surface totale de la tâche étalon	/	2
Pouvoir de répulsion	/	/	/	/	3
Test de fuite vers l'intérieur	/	/	/	$L_{jmn,82/90}^{(*)} \leq 30 \%$ $L_{S,8/10}^{(**)} \leq 15 \%$	/
Mécaniques					
Résistance à l'abrasion	3	1	1	1	1
Résistance à la fissuration par flexion	1	1	1	1	/
Résistance à la fissuration par flexion par -30°C (facultative)	2	/	/	/	/
Résistance au déchirement trapézoïdal	3	1	1	1	1
Résistance à la traction	3	1	1	/	1
Résistance à la perforation	2	1	1	1	1
Inflammabilité					
Résistance à l'inflammation	Ne doit pas brûler plus de 5 secondes après retrait de la flamme	/	/	Ne doit pas brûler plus de 5 secondes après retrait de la flamme	/

(*) $L_{jmn,82/90}$: Valeur de la fuite vers l'intérieur correspondant à la 82^e valeur sur les 90 valeurs de fuite mesurées prenant en compte tous les exercices, toutes les positions d'échantillonnage, toutes les combinaisons de protection et triées par ordre croissant.

(**) $L_{S,8/10}$: Valeur de la fuite vers l'intérieur totale par combinaison de protection correspondant à la 8^e valeur sur les 10 valeurs mesurées en prenant en compte toutes les combinaisons et triées par ordre croissant.

Tableau 3. Essais de résistance chimique des matériaux des vêtements de protection contre les risques chimiques

Propriété	Principe de l'essai	Norme décrivant l'essai	Classe de performance	Valeurs
Résistance à la perméation	Mise en contact continu de la face extérieure du matériau avec le fluide d'essai et détection à l'envers du matériau du passage du fluide d'essai dans un milieu collecteur	NF EN ISO 6529	6	≥ 480 min
			5	≥ 240 min
			4	≥ 120 min
			3	≥ 60 min
			2	≥ 30 min
			1	≥ 10 min
Résistance à la pénétration	Application d'un volume défini de liquide sur le matériau posé sur une gouttière inclinée et recueil du liquide qui a traversé le matériau	NF EN ISO 6530	3	$< 1 \%$
			2	$< 5 \%$
			1	$< 10 \%$
Pouvoir de répulsion	Application d'un volume défini de liquide sur le matériau posé sur une gouttière inclinée et recueil du liquide qui a déperlé sur le matériau	NF EN ISO 6530	3	$> 90 \%$
			2	$> 80 \%$
			1	$> 70 \%$

Note : Performances croissantes de 1 à 6.

Tableau 4. Essais de résistance mécanique des matériaux des vêtements de protection contre les risques chimiques

Propriété	Principe de l'essai	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 à la fissuration par flexion à - 30 °C	Flexions répétées à une température de - 30 °C puis mesure de l'étanchéité résiduelle	NF EN ISO 7854 méthode B	6	> 4 000 cycles
			5	> 2 000 cycles
			4	> 1 000 cycles
			3	> 500 cycles
			2	> 200 cycles
			1	> 100 cycles
Résistance au déchirement trapézoïdal	Détermination de la 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.

comme les combinaisons ou une partie du corps comme les vestes ou les pantalons. Lorsqu'ils ne protègent qu'une partie du corps (uniquement possible pour les types 3 à 6), on parle de protection partielle et ils sont identifiés avec la mention PB (*Partial Body*). Ils peuvent être réutilisables ou à usage unique.

Attention ! Le type normalisé du vêtement ne suffit pas à connaître la

protection offerte par celui-ci. En effet, les vêtements d'un même type peuvent avoir des résistances mécaniques ou chimiques différentes. Il est donc essentiel de vérifier pour chaque vêtement à quelles classes de performance le matériau du vêtement correspond, ainsi que les substances qui ont été testées.

Polymères, élastomères ou caoutchouc participent à la fabrication des

vêtements de protection contre les risques chimiques.

On retrouve le polypropylène, le polyéthylène, le néoprène, le nitrile, le PVC (polychlorure de vinyle), les fibres aramide... Mais la plupart des vêtements sont réalisés à partir de matières complexes qui font l'objet de marques déposées (Tychem, Tyvek, Zytron 500, Viton...).

Vêtements de type 1 destinés aux équipes de secours (ET)

Pour ces vêtements, la norme NF EN 943-2 spécifie des exigences de performance chimique, mécanique et d'inflammabilité supplémentaires. Deux types de robustesse sont notamment définis : la robustesse normale et la robustesse renforcée. Cette dernière est prévue pour les tâches susceptibles de soumettre les vêtements à des contraintes mécaniques fortes ou pour des combinaisons destinées à être utilisées plusieurs fois.

Les vêtements sont dits de type 1a-ET robustesse normale, type 1a-ET robustesse renforcée, type 1b-ET robustesse normale ou type 1b-ET robustesse renforcée selon le cas.

Ces vêtements subissent également un test de perméation réalisé avec 15 substances listées dans la norme, ainsi qu'un test de résistance à la flamme.



Figure 2. Fabrication de piscine : demi-masque filtrant, combinaison avec capuche et gants composent l'équipement de protection individuelle au poste de stratification.

© Claude Almodovar pour l'INRS - 2020

Marquage et informations

Ces vêtements sont identifiés par un marquage normalisé (voir figure 3). Ils doivent tout d'abord posséder le marquage CE qui atteste que le vêtement est conforme aux exigences essentielles de santé et de sécurité du règlement européen EPI. Le marquage CE est suivi du numéro d'identification de l'organisme chargé de contrôler la qualité de la fabrication de l'EPI.

Le marquage CE est complété par le marquage normalisé du vêtement comportant notamment les informations suivantes :

- le numéro de la norme ;
- le type normalisé de vêtement de protection ;
- le pictogramme :

La notice d'utilisation du fabricant identifiée par le symbole sur le

marquage fournit des informations utiles concernant notamment :

- le stockage, le nettoyage, l'entretien et la décontamination si applicable ;
- les performances, les limites d'emploi et les éventuels accessoires utilisables ;
- la signification des marquages.

La fiche de poste, rédigée par l'employeur, doit fournir toutes les informations sur les risques encourus à chaque poste de travail et sur les mesures de prévention dont la nécessité de porter des vêtements de protection appropriés.

Utilisation et entretien

La protection assurée par les vêtements ne sera effective et durable que s'ils sont correctement utilisés et entretenus. Quelques règles simples doivent être suivies.

Vêtements de type 5, cas particulier de l'amiante

Les situations de travail ou d'interventions comportant un risque d'exposition aux fibres d'amiante imposent un niveau de protection élevé, notamment en termes de pénétration des particules (essai de fuite vers l'intérieur) et de résistance à la déchirure. La brochure INRS *Protection contre les fibres d'amiante* (ED 6247) indique des niveaux conseillés pour certains critères de performance (fuite vers l'intérieur et résistance mécanique) et recommande, par ailleurs, une valeur de résistance à la vapeur d'eau, afin d'assurer une certaine « respirabilité » du vêtement.

Inspecter les vêtements

Les vêtements doivent être inspectés avant toute utilisation afin de détecter un vieillissement prématuré ou une dégradation, qui se manifeste par un changement de couleur ou d'aspect (craquelures, microtrous, points noirs sur le caoutchouc synonymes de prolifération bactérienne, odeurs...). En effet, les vêtements abîmés perdent leurs performances de protection. En cas de détérioration ou de contamination, les vêtements seront immédiatement éliminés.

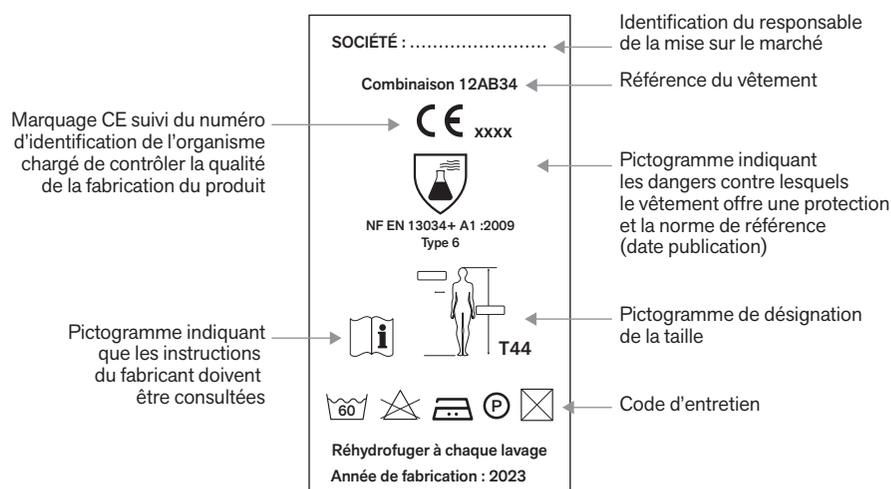


Figure 3. Exemple de marquage d'étiquette

Utiliser correctement les vêtements

Il s'agit d'utiliser les vêtements prévus pour la tâche (les vêtements prévus à un poste de travail ne sont pas adaptés à un autre poste), et selon les consignes de leur fabricant. Il faut éviter tout contact des vêtements souillés avec d'autres parties du corps (mains, bras, jambes).

Retirer les vêtements en toute sécurité

Avant de retirer les vêtements de protection, il faut dans certains cas se décontaminer, soit avec un aspirateur, soit sous la douche. Les vêtements sont ensuite retirés en évitant de toucher leur surface extérieure. Puis, les mains sont lavées pour limiter tout risque de contamination. Les vêtements ne doivent pas être rapportés au domicile.

Éliminer les vêtements usagés ou contaminés

Les vêtements présentant des dégradations, contaminés par des produits chimiques ou à usage unique doivent être éliminés suivant la même filière que le contaminant. Ils peuvent, selon les cas, être incinérés ou mis en installation de stockage des déchets dangereux, par exemple les vêtements ayant servi au désamiantage.

Décontaminer les vêtements réutilisables

Les vêtements réutilisables doivent être décontaminés avant d'être réutilisés. La décontamination se fait selon la procédure indiquée par le fabricant du vêtement et mentionnée dans la notice d'utilisation.

Ne pas partager les vêtements

Les vêtements de protection sont des équipements de protection personnels qui sont attribués à une seule et même personne. Leur partage peut favoriser la transmission d'infections.

Respecter une hygiène stricte

Il s'agit de ne pas manger, boire ou fumer sur les lieux de travail, de se doucher (si nécessaire) et de se laver les mains à l'eau et au savon doux à l'exclusion de tout solvant ou produit détergent (y compris les produits d'entretien type produit vaisselle ou crème à récurer) à la fin de la tâche.

Fiche INRS élaborée par
Nathalie Chabanne

Pour en savoir plus

Documents INRS disponibles sur www.inrs.fr

Brochures

- *Les vêtements de protection. Choix et utilisation*, ED 995.
- *Protection contre les fibres d'amiante. Performances des vêtements de type 5 à usage unique*, ED 6247.
- *Les équipements de protection individuelle (EPI). Règles d'utilisation*, ED 6077.

Dossier web

- « Protection individuelle ».

Affiches

- *Il ne suffit pas de porter un EPI, assurez-vous qu'il soit correctement porté*, A 871.
- *N'oubliez pas d'enlever vos EPI pour ne pas rapporter de polluants chez vous ou en dehors du lieu de travail*, A 872.

- *Jetez vos EPI à usage unique. Les EPI jetables ne servent qu'une seule fois*, A 873.
- *Vérifiez l'état de vos EPI. Un EPI abîmé ne doit pas être utilisé*, A 874.

Dépliants

- *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.



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 127

3^e édition | avril 2024 | 1 000 ex. | ISBN 978-2-7389-2882-5

Mise en page : Valérie Latchague-Causse | Imprimeur : Monsoise

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