



DuPont Personal Protection
BULLETIN TECHNIQUE
RISQUES NUCLEAIRES



The miracles of science™

La récente catastrophe survenue au Japon a soulevé de nombreuses questions. L'une d'entre elles, parmi les plus récurrentes, concerne la protection contre les risques nucléaires. Ces risques peuvent être répartis en deux groupes : les risques liés aux rayonnements ionisants et les risques liés aux particules et liquides radioactifs.

Les présentes instructions portent sur les vêtements de protection fabriqués pour le marché européen.

Risques liés aux rayonnements ionisants

Les tissus qui composent les vêtements de protection à usage unique ne fournissent pas de barrière contre les rayonnements ionisants (par ex., rayons gamma, rayons X ou particules radioactives - alpha ou beta). Le protocole standard utilisé pour réduire l'exposition aux rayonnements tient compte de la durée, de la distance et des propriétés de barrière. Pour les vêtements, certains équipements spécialisés contenant des matériaux à base de plomb fournissent une barrière limitée. DuPont Personal Protection ne propose pas de vêtements spécialisés fournissant une protection contre les risques liés aux rayonnements ionisants.

Risques liés aux particules et liquides contaminés radioactifs

Concernant les risques liés aux particules ou liquides contaminés radioactifs, plutôt que de bloquer les radiations en tant que telles, les vêtements sont conçus pour minimiser la pénétration de matières radioactives afin de limiter le contact avec l'épiderme et les habits de l'utilisateur. Ces vêtements peuvent être portés dans des zones potentiellement affectées mais doivent être rapidement retirés et jetés pour que l'exposition prolongée à des matières radioactives soit la plus courte possible en dehors de cette zone tout en évitant d'en contaminer d'autres. Les vêtements de protection contre les risques chimiques sont à usage unique pour prévenir autant que possible toute contamination croisée avec des particules radioactives. En général, plus le corps est couvert, mieux c'est : les combinaisons à capuche aident à empêcher les matières radioactives de contaminer les habits et les cheveux. DuPont Personal Protection propose des vêtements spécialement conçus pour protéger l'utilisateur contre les particules et liquides radioactifs. Les types de tissus spécifiques, la configuration des coutures et la coupe doivent être spécifiés pour offrir une protection adaptée au risque encouru. En outre, d'autres EPI comme (sans s'y limiter) les masques filtrants, des lunettes, des gants ou des bottes - à sélectionner après évaluation du risque - doivent être utilisés en complément de tout vêtement de protection.



Seuls les individus ayant bénéficié d'une formation spécifique doivent être autorisés à enfiler, retirer et évacuer des vêtements contaminés radioactifs.

Les équipements en Tyvek® Classic, Tyvek® Classic Plus, Tychem® C (Standard et C2) mais aussi Tychem® (Standard et F2) sont testés conformément à la norme EN 1073-2 en tant que vêtements de protection contre les risques radioactifs.

Vêtements de protection contre la contamination radioactive et norme EN 1073-2

Essais pour déterminer la fuite vers l'intérieur des combinaisons

La norme EN 1073-2 a été élaborée pour la filière nucléaire mais ne s'applique pas à la protection contre les rayonnements ionisants. En tant que telle, elle est très similaire à la norme EN ISO 13982-1 sur les exigences de protection contre les produits chimiques (vêtements de type 5). Concernant le niveau de protection contre les particules des combinaisons intégrales, les deux normes réfèrent le protocole d'essai « Vêtements de protection à utiliser contre les particules solides - [...] Méthode d'essai pour la détermination de la fuite vers l'intérieur d'aérosols de fines particules dans des combinaisons » (EN ISO 13982-2). Cet essai permet, pour l'essentiel, de déterminer l'efficacité de la barrière que procure la combinaison contre des particules de chlorure de sodium d'une granulométrie donnée.

Dans l'essai visant à déterminer la fuite vers l'intérieur d'une combinaison intégrale mentionné ci-dessus, un individu portant une combinaison de protection pénètre dans un « caisson d'essai ». Sous la combinaison de protection, il porte trois sondes de mesure (une sur la poitrine, une à la taille et une au genou). Des particules de chlorure de sodium (taille moyenne : 0,6 microns) sont libérées dans le caisson tandis que l'individu effectue une série de trois activités physiques (voir Figure 1) :

- rester debout, immobile, pendant trois minutes ;
- marcher « sur place » pendant trois minutes (5 km/h) ;
- faire des flexions pendant trois minutes (cinq par minute).

Les sondes comptabilisent les particules de chlorure de sodium pénétrant dans la combinaison¹. La quantité de chlorure de sodium détectée par chaque sonde (par combinaison et par activité) est exprimée en pourcentage par rapport à la concentration de particules « à l'extérieur ». Les résultats permettent de déterminer une **classe de performance** et un « **facteur de protection nominale** » analogues aux normes respiratoires.

Pour la norme EN 1073-2, six combinaisons sont testées conformément à la norme EN 13982-2. Les résultats de la fuite totale vers l'intérieur (FTI) sont exprimés en pourcentage de la concentration de particules testées sous la combinaison et dans le caisson.

$$\text{Fuite totale vers l'intérieur (FTI)} = \frac{\text{Concentration de particules (sous la combinaison)}}{\text{Concentration de particules dans le caisson}}$$

¹ 3 minutes per activity per probe.

Facteur de protection nominale et classe de performance (EN 1073-2 / EN 13982-2)

On utilise trois classes de performance pour décrire le niveau de protection des combinaisons contre les particules.

Classe 1 = Barrière contre les particules la plus faible

Classe 3 = Barrière contre les particules la plus élevée

- Le facteur de protection nominale est une manière légèrement différente d'exprimer les taux de fuite vers l'intérieur exprimés précédemment.

Avant toute chose, on calcule la fuite totale vers l'intérieur moyenne² (FTI_A).

$$\text{Facteur de protection nominale} = \frac{100}{\text{Fuite totale vers l'intérieur moyenne}}$$

Autrement dit, une combinaison offrant la **protection la plus élevée** contre les particules fines aura un **taux de fuites vers l'intérieur FAIBLE** et donc un **facteur de protection nominale ELEVE**.

Une combinaison dont le facteur de protection nominale est faible, par ex., « 5 », affiche 20 % de fuites vers l'intérieur en moyenne.

- Pour déterminer la classe de performance, on calcule la valeur de la fuite totale vers l'intérieur moyenne par activité (immobile debout, en marchant et en faisant des flexions). Cette valeur (FTI_E) et le facteur de protection nominale sont ensuite étudiés pour déterminer quelle classe de performance attribuer à la combinaison. **Voir Tableau 1.**

Tableau 1

Classe	Valeur moyenne de la fuite vers l'intérieur au niveau des trois prélèvements d'échantillons, sous la combinaison, pendant l'exercice		Facteur de protection nominale*
	Une activité (FTIE) (%)	Toutes les activités (FTIA) (%)	
3	0,3	0,2	500
2	3	2	50
1	30	20	5

* Facteur de protection nominale = 100 / FTIA.

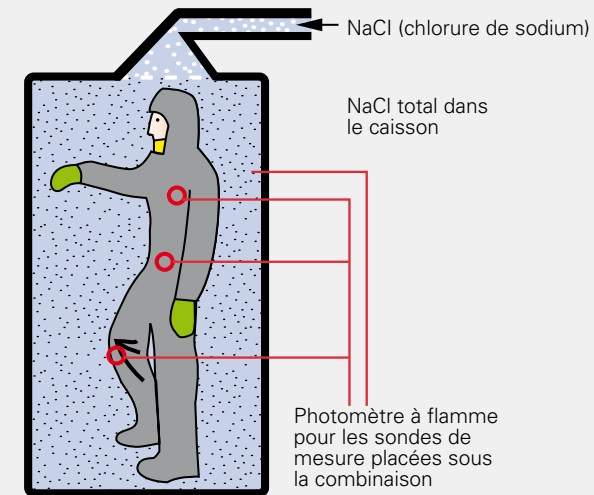
Une performance de classe 3, la classe de performance « la plus élevée », peut-être interprétée comme suit : la valeur pour les fuites vers l'intérieur³ la plus élevée, mesurée pour chacune des trois activités (FTI_E), est inférieure à 0,3 % et la fuite totale vers l'intérieur moyenne globale est inférieure à 0,2 %.

² Pour les six combinaisons, pour toutes les activités et pour toutes les sondes.

³ Moyenne des trois sondes et de toutes les combinaisons par activité.

La norme EN 1073-2 fait référence à la norme EN 13982-2 « Vêtements de protection à utiliser contre les particules solides - [...] Méthode d'essai pour la détermination de la fuite vers l'intérieur d'aérosols de fines particules dans des combinaisons ».

Fig. 1 – Essai pour déterminer la fuite vers l'intérieur des combinaisons



- Particules utilisées pour le test : chlorure de sodium (0,6 µm)

- Six combinaisons testées

- Conditions de l'essai :

- Trois minutes debout*
- Trois minutes de marche*
- Trois minutes de flexions*
- Trois sondes de mesure : poitrine, taille, genou

* Par sonde de mesure.

- Résultats en : pourcentage de fuite vers l'intérieur

- Pourcentage le plus élevé de fuite moyenne parmi les trois activités (FTI_E)
- Pourcentage global de fuite vers l'intérieur moyenne (FTI_A)

$$\text{Facteur de protection nominale} = \frac{100}{(FTI_A)}$$

Environnement sec - Contamination de particules radioactives

Pour les dangers liés aux particules radioactives sèches, nous vous suggérons les **combinaisons à capuche DuPont™ Tyvek®**. En outre, de l'intensité potentielle de l'exposition dépend la nécessité d'être équipé de coutures recouvertes. Les vêtements à coutures recouvertes offrent une meilleure protection globale contre les particules que les vêtements à coutures cousues et sont donc préférables.

Le **Tableau 2**, ci-dessous, montre la performance des différents vêtements DuPont, en termes de barrière contre les particules, mesurée selon l'essai de fuite vers l'intérieur de la combinaison dans son ensemble (norme EN 13982-2 avec résultats exprimés selon la norme 1073-2).

Tableau 2

		Résultats exprimés conformément à la norme EN 1071-2. Vêtements de protection contre la contamination radioactive (six combinaisons)			
Nom du vêtement DuPont	Type de tissu et de coutures	Valeur moyenne la plus élevée de la fuite totale vers l'intérieur pour une « activité » (FTI _E) (%)	Valeur moyenne de la fuite totale vers l'intérieur pour toutes les « activités » (FTI _A) (%)	Facteur de protection nominale	Classe de performance
ProShield® 10	SMS / Cousues	17 %	9 %	10	1
ProShield® 30	Film microporeux / Cousues	8 %	4 %	25	1
Tyvek® Dual	Tyvek® (face) et SMS (dos) / Cousues	9 %	4 %	25	1
Tyvek® Industry	Tyvek® / Cousues	5 %	2 %	38	1
Tyvek® Classic	Tyvek® / Cousues	5 %	2 %	48	1
Tyvek® Labo	Tyvek® / Cousues	2 %	1 %	81	2
Tyvek® Classic Plus	Tyvek® / Cousues et recouvertes	1 %	0 %	255	2

Valeurs typiques : basées sur une moyenne de 22 rapports d'essais. Prise en compte des adhésifs sur rabat au niveau des poignets, des chevilles et du masque.

REMARQUE : Les produits à base de « SMS » ou film microporeux (DuPont™ ProShield® 10 [SMS] et DuPont™ ProShield® 30 [film microporeux]) constituent une protection adaptée contre les particules mais l'utilisation de produits à base de « SMS » ou film microporeux doit faire l'objet de précautions particulières en cas d'activités de réponse aux catastrophes car :

- 1) Les tissus en film microporeux s'abrasent rapidement, ce qui accélère l'usure de la couche fournissant la barrière.
- 2) Les tissus « SMS » ont une structure assez ouverte, ce qui affaiblit leurs performances de barrière contre les particules sèches avec les particules fines.

Environnements mixtes secs et humides - Contamination de particules et liquides radioactifs

Pour les liquides contaminés par rayonnement, les combinaisons à capuche Tychem® C et F peuvent protéger l'utilisateur contre les risques chimiques mais pas contre les rayonnements ionisants. C'est en vous appuyant sur les données de perméation que vous devez sélectionner le tissu offrant la barrière chimique adéquate. Les données de perméation des vêtements DuPont sont disponibles sur le site www.dpp-europe.com ou auprès de notre service Techline à l'adresse www.dpp-europe.com/technicalsupport.

Le **Tableau 3**, ci-dessous, indique les solutions préférables et adéquates en cas de contamination mixte par liquide et particules :

Tableau 3

Nom du vêtement DuPont	Description du tissu	Type de coutures	Type de certification	Risques nucléaires – Descriptions et exemples			
				Contamination sèche	Contamination mixte sèche et humide		
				Particules radioactives	Particules radioactives, brouillard liquide et aérosols	Particules radioactives et forte pulvérisation liquide avec produits chimiques inorganiques concentrés (pression 2 bars max.)	Particules radioactives et forte pulvérisation liquide avec un éventail de produits chimiques (pression 3 bars max.)*
Proshield® 10	SMS	Cousues	5 et 6	●	●	●	●
Proshield® 30	Film microporeux	Cousues	5 et 6	●	●	●	●
Tyvek® Dual	Tyvek® face SMS dos	Cousues	5 et 6	●	●	●	●
Tyvek® Classic	Tyvek®	Cousues	5 et 6	○	○	●	●
Tyvek® Classic Plus	Tyvek®	Cousues et recouvertes	4b, 5 et 6	●	●	●	●
Tyvek® Classic Plus (avec chaussettes intégrées)	Tyvek®	Cousues et recouvertes	4b, 5 et 6	●	●	●	●
Tychem® C & C2	Tychem® C et C2	Cousues et recouvertes	3b, 4, 5 et 6	○	●	●	●
Tychem® C (avec chaussettes intégrées)	Tychem® C	Cousues et recouvertes	3b, 4, 5 et 6	○	●	●	●
Tychem® F & F2	Tychem® F et F2	Cousues et recouvertes	3b, 4, 5 et 6	○	○	○	●
Tychem® F (avec chaussettes intégrées)	Tychem® F	Cousues et recouvertes	3b, 4, 5 et 6	○	○	○	●

Avertissement : les vêtements ne fournissent pas une barrière contre les rayonnements ionisants.

* Vérifiez les données de perméation chimique.

● Non recommandé

○ Adéquat

● Préférable

○ Potentiellement sur-indiqué

Avertissements :

Il incombe à l'utilisateur de déterminer la nature et le niveau du risque pour sélectionner l'équipement de protection individuelle requis. Les informations contenues dans le présent document reflètent les performances en laboratoire des tissus, non des tenues complètes, dans des conditions contrôlées. Elles sont fournies à titre indicatif aux individus dotés des compétences techniques leur permettant d'évaluer les conditions d'utilisation finale qui leur sont propres, à leur entière discrétion et en en assumant les risques. Quiconque envisage d'exploiter les présentes informations doit avant tout vérifier que le(s) vêtement(s) sélectionné(s) est/sont adapté(s) à l'utilisation qui doit en être faite. Bien souvent, les coutures et fermetures affichent un délai de rupture plus court et un taux de pénétration plus élevé que le tissu. Contactez DuPont pour toute donnée spécifique. Ces vêtements sont conçus pour une utilisation limitée et doivent être jetés après un usage unique. En cas de déchirure, d'abrasion ou de perforation, l'utilisateur doit cesser d'utiliser le vêtement pour prévenir toute exposition potentielle.

- 1) Les vêtements en Tyvek®, Tychem® et Proshield® ne fournissent pas de protection contre les rayonnements ionisants.*
- 2) Les vêtements en Tyvek®, Tychem® et Proshield® ne résistent pas aux flammes et ne doivent pas être utilisés à proximité d'une source de chaleur, d'une flamme, d'étincelles ou dans des environnements potentiellement inflammables ou explosifs.*
- 3) Vêtements en Tyvek® et Tychem® avec chaussettes intégrées fabriquées dans le même matériau que le vêtement. Pour ces modèles, ces chaussettes intégrées doivent être portées dans des chaussures protectrices et ne peuvent être utilisées comme couvre-chaussures. Ces chaussettes intégrées n'ont pas la résistance et l'adhérence nécessaires pour être portées en couvre-chaussures.*
- 4) Les combinaisons DuPont™ Tyvek® peuvent être utilisées avec des masques filtrants appropriés et d'autres EPI adaptés.*
- 5) Des tabliers et blouses en Tychem® sont proposés pour les situations dans lesquelles une exposition prolongée à des liquides peut se limiter à la face du buste et/ou aux bras de l'utilisateur. Ces tabliers et blouses peuvent être portés avec une combinaison en Tyvek® pour fournir une protection localisée tout en limitant le niveau d'inconfort thermique.*

Pour plus d'informations sur notre soutien technique :

DuPont Personal Protection

DuPont de Nemours Luxembourg S.à.r.l.

L-2984 Luxembourg

Tél. : +800 3666 6666 (numéro gratuite)

E-mail : personal.protection@lux.dupont.com

Ou rendez-vous sur notre site Web : www.dpp-europe.com

Pour tout soutien technique, contactez notre Techline via :

www.dpp-europe.com/technicalsupport



The miracles of science™