

Des fibres de polyéthylène au service de la protection

DuPont™ Tyvek® fête ses 50 ans

Roselyne Messal

Un peu d'histoire

C'est en 1802, à Wilmington dans le Delaware (où se trouve toujours le siège social du groupe), que fut fondée l'entreprise américaine E.I. DuPont de Nemours et Cie par un Français, Eleuthère Irénée du Pont de Nemours (1771-1834). Exilé aux États-Unis, cet aristocrate qui était aussi chimiste avait étudié la fabrication de la poudre à canon avec Lavoisier. La première usine, implantée à Brandywine (près de Wilmington), était ainsi spécialisée dans la fabrication de la poudre à canon. Dès le milieu du XIX^e siècle, la société était devenue le plus grand fournisseur de poudre de l'armée américaine. On dit chez DuPont qu'une explosion qui fit plus de trente morts en 1818 est le point de démarrage de l'ancrage « sécurité » de l'entreprise.

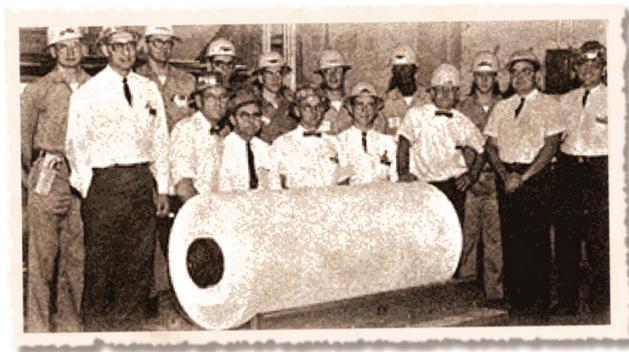
La société a commencé à diversifier ses activités en 1902 en achetant plusieurs petites compagnies chimiques. Devenu depuis l'un des plus grands groupes mondiaux de l'industrie chimique – il emploie 60 000 personnes dans le monde et vient de fusionner avec Dow Chemical –, DuPont a acquis sa renommée en développant des matériaux innovants tels que le premier caoutchouc synthétique et de grandes marques mondialement connues comme le nylon, le Teflon™, le Kevlar®, le Lycra™, le Corian®... et le Tyvek®, dont le groupe fête les cinquante ans cette année.

De la découverte de la fibre aux vêtements de protection

En 1955, un chercheur de DuPont, Jim White, découvre une nouvelle source de fibres qui allait donner naissance au Tyvek®. Un programme de R & D, mené par Herbert Blades, conduit l'industriel à déposer quelques années plus tard un brevet pour un polyéthylène hautement densifié. Le procédé de fabrication par filage éclair, une exclusivité de DuPont, permet de créer des fibres continues réparties de manière aléatoire et omnidirectionnelle. En avril 1967, une nouvelle marque voit officiellement le jour : DuPont™ Tyvek®.

Ce nouveau matériau non tissé, naturellement blanc, qui ressemble à du papier, présente des propriétés très intéressantes : très grande résistance, grande durabilité, souplesse et légèreté (*figure 1*). Il offre une excellente barrière contre un large éventail de particules sèches et de produits chimiques liquides, tout en respirant. L'invention s'impose alors rapidement dans le monde industriel pour de nombreuses applications : papeterie, emballage stérile, matériaux de construction... et vêtements de protection chimique (les filtres à cigarettes furent un temps envisagés, mais le matériau était trop filtrant).

Grâce à ses propriétés exceptionnelles, DuPont™ Tyvek® va révolutionner le marché de la protection chimique



© DuPont

Figure 1 - Il y a 50 ans naissait le Tyvek®.

à usage limité (pulvérisation de peinture, travaux d'élimination de l'amiante et du plomb...), garantissant aux utilisateurs sécurité et efficacité.

À la fin des années 1980, DuPont élargit son offre et développe la gamme de vêtements de haute protection Tychem®, conçus à partir de la technologie Tyvek®.

Quelques exemples de vêtements et leurs applications

Pour répondre aux besoins spécifiques des utilisateurs, DuPont Protection Solutions a développé plusieurs gammes de produits (vêtements et accessoires), s'attachant toujours à aller au-delà des normes requises (voir *encadré*). Dans une démarche constante de performances et de fiabilité, ses produits sont soumis à de nombreuses substances et tests (abrasion...). Ainsi Tyvek® Classic Xpert par exemple (*figure 2*), un produit phare de la gamme Tyvek®, affiche un taux de fuite de seulement 1 %, alors qu'en matière de pénétration des particules fines au travers des vêtements, le taux de fuite intérieure imposé par la norme doit être inférieur à 15 %.

Destiné aux travaux dans des environnements très humides qui exigent une protection contre les produits chimiques, les liquides et/ou des propriétés oléophobes (nettoyage industriel, industrie alimentaire, exploitations minières, installations pétrochimiques, travaux dans les égouts, opérations de maintenance), la combinaison Tyvek® 800 J associe résistance aux jets de substances chimiques aqueuses sous pression, respirabilité, durabilité et liberté de mouvement grâce à sa technologie imperméable « Tyvek® Impervious Technology ». Ce vêtement a reçu le Prix de l'innovation 2014 du salon Préventica Marseille.

En France, en partenariat avec la SNCF qui souhaitait un vêtement alliant haute visibilité, barrière chimique et protection contre l'exposition aux risques biologiques et sanitaires – et un design sans capuche pour ne pas gêner l'ouïe de

Pourquoi un vêtement de protection ?

Les travailleurs (en industries, laboratoires...) peuvent être exposés à de nombreux dangers – amiante, dioxines, huiles, lubrifiants, peintures, dangers biologiques et sanguins, nucléaire, produits phytosanitaires, produits chimiques organiques, risques liés à la chaleur et aux flammes... – qui peuvent revêtir différentes formes – liquide, gazeuse, poussières fines, particules solides, fibres, pulvérisations, aérosols, projections, particules radioactives... D'autres facteurs peuvent avoir aussi une influence significative (concentration, température, pression...).

Face à la diversité de ces expositions et contaminations, un seul vêtement ne peut répondre à toutes les situations. Outre les exigences en matière de performances « barrière » (chimique, bactériologique...), le vêtement doit répondre à certaines propriétés mécaniques (solidité, résistance à l'abrasion, sensibilité aux déchirures, intégrité des coutures).

Le vêtement de protection doit aussi tenir compte de facteurs physiologiques (respirabilité, confort) et psychologiques, deux facteurs pouvant influencer son efficacité. Taille et coupe impactent aussi la protection offerte à l'utilisateur et représentent un élément incontournable pour le confort et la simplicité d'utilisation (habillage-déshabillage...). Ces « EPI » (équipements de protection individuels) doivent aussi être compatibles avec d'autres équipements de protection (masques, gants et accessoires complémentaires...) et rester si possible peu encombrants pour faire face à toutes situations.

Il existe de nombreuses tenues de protection chimique sur le marché, mais bien qu'elles soient certifiées CE, leurs performances peuvent fortement varier. Face à la diversité et compte tenu de la complexité des informations sur la certification, l'Union européenne a défini pour les vêtements de protection chimique des normes de produits harmonisées pour six niveaux de protection (appelés « types »).

La certification d'une combinaison dans un type de protection particulier représente son étanchéité générale contre une forme d'exposition spécifique (gaz, liquides sous pression, jets pulvérisés, poussières...). Il est important de noter que la certification ne signifie pas nécessairement que la combinaison est 100 % imperméable à ce type d'exposition, mais seulement qu'elle satisfait aux exigences minimales de la norme en question. Le fabricant est également tenu d'indiquer les niveaux de performance des matériaux et coutures utilisés, appelés « classes » de performance.

ses agents –, DuPont Protection Solutions a répondu au cahier des charges avec la combinaison tout en un Tyvek® 500 HV qui combine à la fois un équipement de protection individuelle et un équipement de signalisation visuelle grâce à sa couleur orange fluorescente et à ses bandes rétro-réfléchissantes.

La gamme Tychem®, qui reprend la technologie Tyvek®, est une gamme de tissus intégrant plusieurs couches résistantes, offrant une protection contre les particules, les risques chimiques (même pressurisés) et biologiques. Les combinaisons Tychem® C par exemple, caractérisées par leur tissu Tyvek® enduit, et dont les coutures offrent des performances barrière équivalentes à celles du tissu enduit, fournissent une protection contre un grand nombre de produits chimiques inorganiques concentrés et les risques biologiques pour des applications dans une grande variété d'environnements industriels (fabrication de pâte à papier, transformation alimentaire, industrie chimique, industrie pharmaceutique).

Résultat d'un développement technique et scientifique extrêmement sophistiqué, les nouveaux vêtements et accessoires Tychem® ThermoPro ne limitent pas les mouvements et assurent une triple protection contre les projections de produits chimiques, la chaleur, les flammes ainsi que les arcs électriques, pour une protection à 360°, grâce à l'association



© DuPont.

Figure 2 - Le vêtement Tyvek® Classic Xpert : un produit phare, testé sur plus de 40 produits chimiques.



© DuPont.

Figure 3 - Les vêtements Tyvek® pour salle blanche facilitent la manipulation sans risque des médicaments en oncologie.

de deux technologies (fibres Tychem® et Nomex®). Ce type de vêtement monocouche est particulièrement recommandé dans les industries du pétrole et du gaz, la pétrochimie, le transport de substances inflammables, la fabrication de semi-conducteurs, les laboratoires, usines de transformation de produits chimiques industriels, pour les pompiers spécialisés dans les incendies industriels, les équipes d'intervention d'urgence, au cours d'enquêtes de laboratoires clandestins. Il présente en outre la caractéristique de pouvoir être réutilisé s'il n'est ni contaminé ni endommagé. Ce vêtement a reçu le Prix de l'innovation 2016 du salon Préventica Lille.

Concernant les environnements contrôlés, DuPont a créé une gamme complète de vêtements et accessoires pour environnements de type salle blanche fabriqués dans le matériau éprouvé, solide et respirable qu'est le Tyvek®. Traités, emballés et certifiés selon des normes européennes et mondiales, ces vêtements garantissent la sécurité dans les environnements les plus exigeants pour lesquels la protection des procédés et des produits est critique. Tyvek® Labo, Tyvek® Industry ou Tyvek® IsoClean par exemple sont destinés aux environnements sensibles qui exigent de rigoureuses normes de contrôle des particules et de la contamination microbiologique (industrie pharmaceutique, cosmétique, biotechnologies, électronique, dispositifs médicaux) (figure 3).

Vers toujours plus d'innovations et de sécurité

Des vêtements de travail des gammes Easysafe® et Proshield® (qui ne constituent pas une protection chimique) aux combinaisons et accessoires plus sophistiqués et de haute protection des gammes Tyvek® et Tychem®, DuPont Protection Solutions n'a cessé d'innover pour mieux protéger⁽¹⁾. Dans sa recherche constante de fiabilité, la société a d'ores et déjà soumis ses combinaisons à environ 500 substances chimiques et en teste régulièrement de nouvelles.

Au fil des années, ses vêtements de protection ont contribué au bon fonctionnement des entreprises et des laboratoires, et ont joué un rôle considérable dans le monde entier en soutenant les efforts d'intervention d'urgence dans de nombreuses catastrophes : marées noires, protection du personnel soignant en Afrique de l'Ouest pour faire face au virus Ebola, assainissement après la catastrophe de la centrale nucléaire de Fukushima, opération de nettoyage lors du tsunami au Japon...

Aujourd'hui, avec plus de 200 millions de vêtements et accessoires de protection vendus dans le monde et des innovations développées chaque année, DuPont Protection Solutions s'est imposé comme le leader mondial des vêtements de protection chimique, notamment en France, premier marché à l'échelle européenne. Une réussite que la

société entend poursuivre dans les cinquante prochaines années grâce au maintien de sa politique d'innovation pour toujours mieux répondre aux besoins des utilisateurs et faire face à un marché de plus en plus concurrencé ces dix dernières années, notamment par l'offre asiatique. DuPont consacre 6 % de son chiffre d'affaires annuel à la R & D ; le secteur de la protection chimique y représente le troisième axe majeur – deux à trois nouveautés sortent chaque année pour rester à la pointe.

Source : Conférence et dossier de presse, DuPont Protection Solutions, Paris, 17 mai 2017.

(1) www.safespec.dupont.co.uk/safespec/fr/catalogue.html



Roselyne Messal

est journaliste à *L'Actualité Chimique**.

* SCF, 28 rue Saint-Dominique, F-75007 Paris.
Courriel : redaction@lactualitechimique.org
www.lactualitechimique.org

**FOR
GREATER
GOOD™**

Tyvek.
50
YEARS OF
PROTECTION

**DuPont célèbre
le cinquantième
anniversaire de
DuPont™ Tyvek®**

Marquant 50 ans d'innovation scientifique au service des industries et avec un focus sur l'avenir.



www.tyvek.fr