



Blindage individuel



Les combattants et les premiers intervenants d'aujourd'hui travaillent dans un contexte de menaces dangereux et précaire en constante évolution. Ils s'exposent directement et indirectement aux dangers des incendies, des explosifs improvisés, des agents chimiques et biologiques, du rayonnement et d'une multitude d'autres risques professionnels. Pour veiller à protéger le personnel de ces menaces, la nouvelle génération de matériel de protection s'appuie sur des technologies diverses et des conceptions améliorées. L'équipement de protection doit être robuste, multifonctionnel et léger, et assurer en même temps la mobilité et le confort dans les environnements extrêmes.

Sciences et technologies habilitantes

Matériaux de pointe



Gilets, casques, respirateurs et autres accessoires de protection fonctionnent grâce à une panoplie de matériaux évolués. L'un des objectifs des récentes recherches a été d'équilibrer le poids et le confort du matériel avec les caractéristiques du rendement (p. ex., la résistance balistique). Notons parmi les matériaux de protection, le polyéthylène à poids moléculaire ultra-élevé (UHMWPE), les matériaux auxétiques (dont la viscosité s'accroît à mesure qu'ils sont soumis au cisaillement) et les structures à squelette organométallique (pour emprisonner puis dégrader les toxines) en plus d'une gamme de composites et de textiles dits intelligents et souvent tirés de nanomatériaux.

Capteurs améliorés de détection et d'identification



Pour détecter les menaces sur le terrain et déterminer rapidement les substances toxiques avec un fort degré de fiabilité, le personnel peut se munir d'un nombre croissant de dispositifs sensibles et spécialisés qui sont compacts et portables, comme les instruments de

type laboratoire sur puce et les nez ou biocapteurs électroniques, qui fonctionnent souvent grâce aux nanoparticules. La détection à distance des substances chimiques et des explosifs est également rendue possible grâce aux technologies comme les lasers à cascade quantique.

Biocapteur extracorporel



Les capteurs portables (p. ex. intégrés aux textiles ou aux casques) peuvent servir à mesurer la fréquence cardiaque, la température corporelle et d'autres variantes. Seules et combinées entre elles, ces mesures permettent d'évaluer la fatigue, le stress, les traumatismes crâniens et les autres états de santé touchant la sécurité et le rendement. Les recherches en cours liées à la protection portable se penchent entre autres sur la précision des signaux, la conception ergonomique, la durabilité, la gestion énergétique (c.-à-d., sources et longévité de l'alimentation électrique) et les communications et le traitement analytique.

Technologies de l'information et des communications (TIC)



La recherche-développement portant sur les nouveaux matériaux, la détection et la détermination des menaces en temps réel et la conscience situationnelle est entièrement tributaire des plateformes et des technologies de calcul évoluées, dont la simulation, la modélisation, les algorithmes, les dispositifs sans fil, les communications sans fil, l'infonuagique, l'analyse de données et l'intelligence artificielle.

- Il reste beaucoup à faire pour accroître les possibilités des technologies [de protection] embarquées tout en veillant à ce qu'elles répondent aux normes de biocompatibilité, de fiabilité et de durabilité qu'exigent les environnements extrêmes avec lesquels le combattant doit composer.

– OTAN, *Smart Textiles for the NATO Warfighter*, 2014

Signaux

Universités



L'Université Cranfield (Royaume-Uni) et le Massachusetts Institute of

Technology collaborent fréquemment avec des organismes de sécurité. Les universités chinoises et européennes brillent dans le domaine des textiles techniques. Au Canada, plusieurs universités possèdent des programmes de détection photonique et de protection contre les agents pathogènes biologiques.

Gouvernements



Des organismes tels que le U.S. Natick Soldier Research Development and Engineering Center mènent des

recherches de pointe sur les technologies de protection. Certains organismes de normalisation et de santé et sécurité figurent parmi les acteurs gouvernementaux majeurs.

Collaboration



Les réseaux sont fréquemment implantés par des laboratoires de recherche militaires

travaillant avec des partenaires. La proximité géographique influence les collaborations, probablement en conséquence de problèmes de sécurité et de contextes de menaces qui diffèrent selon les pays (p. ex. menaces terroristes, feux de forêt, campagnes militaires récentes).

Organisation non gouvernementale (ONG)



Les organismes comme ASTM International jouent un rôle important dans les normes en matière de matériel de

protection. L'Organisation des Nations Unies et les organismes d'aide humanitaire préconisent l'amélioration du matériel, l'établissement de lignes directrices et l'encadrement juridique pour la protection contre la maladie, la guerre chimique et biologique et les mines terrestres.

Entreprise



En plus des entreprises de la défense qui ont contribué au développement d'uniformes

évolués, comme Safran, les fabricants de fibres techniques comme 3M, Dupont ou Teijin jouent un rôle prépondérant. Les chefs de file en matière de vêtements de détection incluent Samsung, Nymi, et Hexoskin.

◆ **Un effort de recherche et développement s'impose pour réduire les données issues des appareils de contrôle physiologique et pour les communiquer aux autorités de commandement ou au personnel médical sous forme d'un tableau de bord n'affichant que l'information la plus vitale.**

– Burrell C., R. Love et S. Stergiopoulos., [DRDC] *Integrated Physiological Monitoring*, 2016.

Impact

Social



L'évolution des menaces et le terrorisme signifient qu'une protection accrue et diversifiée devra être offerte à un grand nombre d'utilisateurs (travailleurs de la santé, premiers intervenants, agents de sécurité aéroportuaire, etc.).

Politique



Les lois et les normes doivent s'adapter aux nouveaux environnements menaçants et aux solutions proposées. Par exemple, les lois régissant les dispositifs portables ou la protection des données personnelles issues des réseaux corporels sont peu nombreuses.

Économique



Certaines technologies récentes (p. ex., les structures à squelette organométallique) s'opposent à des solutions anciennes et économiques (charbon activé). La dernière décennie a vu le coût des plateformes de détection diminuer, réduisant celui de certains aspects de la protection.

Environnemental



La biologie de synthèse peut donner naissance à des matériaux fonctionnels ou à des vaccins efficaces. Elle peut aussi générer des agents pathogènes plus virulents. La biosécurité des installations de biologie de synthèse (solutions ou contre-mesures) doit être renforcée.

Défense



Les solutions de protection seront toujours hautement prioritaires pour la défense. Les nouveaux concepts prévoient des composants modulaires intégrés qui peuvent être ajoutés ou retirés au besoin. La recherche actuelle relie la protection aux systèmes de commande et de contrôle pour la sensibilisation et la prise de décision en temps réel.

◆ **Les prochaines tendances préconisent une évaluation plus dynamique et élaborée [de la protection] qui oriente la création des matériaux d'une façon novatrice et stratégique [...] [la protection] s'inscrit dans une perspective plus vaste de "survivabilité" [...] [dans laquelle] sont liées la capacité de survie, la mobilité et la létalité dans un rapport dynamique et évolutif.**

– Zheng, J. Q., et S. M. Walsh. *Materials, Manufacturing, and Enablers for Future Soldier Protection*, 2016.

Contact :

EDT-TEP@forces.gc.ca

Veillez fournir des commentaires

Produit en partenariat par le Conseil national de recherches du Canada et Recherche et développement pour la défense Canada.

Octobre 2017
English version available.

© Sa Majesté le Roi du chef du Canada, représentée par le ministre de la Défense nationale, 2023

No de cat. : D69-73/2023F-PDF
ISBN : 978-0-660-49787-7