

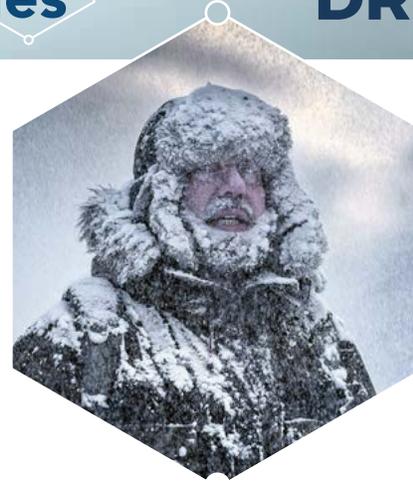


Technologie émergente en bref

Textiles pour le froid et le suivi des paramètres physiologiques

RDDC
DRDC

Par grand froid, l'être humain perd de la chaleur en raison de la température, des déplacements d'air, de l'humidité relative et des vêtements qu'il porte. Un habillement approprié, constitué de plusieurs couches, permet de gérer la température et de prévenir les engelures. Les nouveaux matériaux tels que les organohydrogels, les gels ioniques et les matériaux à changement de phase améliorent les textiles et les vêtements qui protègent contre le froid. Plus résistants, ces matériaux conduisent l'électricité, absorbent l'humidité, respirent mieux et dégagent de la chaleur. Par ailleurs, les appareils portables novateurs de suivi des paramètres physiologiques rehaussent la souplesse des vêtements, leur biocompatibilité, leur résistance au gel, leur lavabilité, leur autorégénération et la sensibilité des capteurs qui y sont intégrés.



Sciences et technologies habilitantes

Textiles ultraperformants

Ces textiles sont nés du perfectionnement des fibres à applications spéciales. Diverses fibres peuvent rehausser le confort thermique que procurent les vêtements. Par exemple, les fibres creuses retenant la chaleur (comme celles dérivées des poils d'ours ou les fibres de kapok), les fibres retenant l'énergie solaire, les fibres conduisant l'électricité (comme celles à chauffage ohmique) ou les fibres à changement de phase.

Capteurs portatifs

Ces capteurs souples sont très prometteurs pour surveiller la santé et suivre les mouvements du corps à distance. Afin d'optimiser la fabrication des textiles thermiques, il faut comprendre leurs liens avec la résistance électrique, la performance thermique, l'extensibilité, la consommation d'énergie et la stabilité de leurs fonctions. Des recherches récentes indiquent que les organohydrogels pourraient s'avérer supérieurs dans la production des capteurs portatifs.

Gestion de la chaleur

On pourrait recourir à de nouveaux matériaux et à de nouvelles structures (matériaux à changement de phase, métalliques ou à mémoire de forme et aérogels) pour maîtriser le transfert de chaleur par conduction, convection ou rayonnement. Parmi les difficultés à surmonter, il y a la masse employée dans le vêtement pour conduire la chaleur, la hausse du rapport de réflexion thermique des matériaux thermoréfléchissants, ainsi que l'équilibre entre respirabilité, souplesse, lavabilité et absorption de l'humidité.

Électricité et énergie

La gestion de la chaleur par les textiles et les capteurs portatifs dépend de leur capacité à produire de l'électricité. Certaines technologies telles que le chauffage ohmique, les éléments de chauffage électrique souples et les matériaux à changement de phase ont été explorées. La récupération de l'énergie solaire ou corporelle progresse avec l'usage de nanogénératrices thermoélectriques, triboélectriques et piézoélectriques, ce qui réduit l'utilisation des piles intégrées.

Textiles intelligents

Ces textiles incorporent des matériaux intelligents et détectent les conditions ambiantes, y réagissent et s'y adaptent de façon variable. Parmi les innovations récentes figurent des gants et des semelles intérieures intelligentes, rechargeables sans fil, qui régulent la température. Il y a aussi les vêtements intelligents qui règlent automatiquement leur isolation thermique en remplissant d'air des cavités.

« Les textiles intelligents reposent sur trois grandes technologies: les tissus conducteurs, qui transmettent l'électricité ou la chaleur, les tissus détecteurs comme ceux employés en biosurveillance et pour suivre les conditions ambiantes ou l'activité physique, et les tissus actionneurs, tels les matériaux à changement de phase, les polymères à mémoire de forme et les récolteurs d'énergie. »

Justine Decaens, directrice de la R-D, CTT Group. [Advanced Textiles Source](#).
9 novembre 2020

Signaux

Universités



L'Université Donghua, en Chine, est un chef de file dans le domaine.

Ses travaux portent sur la création d'un tissu en carbone très souple et efficace avec lequel on pourrait confectionner des vêtements chauffés aux rayonnements infrarouges. L'Université étudie aussi l'incorporation de nanotubes de carbone aux textiles intelligents.

Gouvernements



L'Institut national de recherche polonais a testé un système biomécanique de récupération de l'énergie

qu'il a intégré à une tenue intelligente pour les sauveteurs en montagne. La performance du système dépend largement de l'emplacement du transducteur, de son orientation et des conditions dans lesquelles il fonctionne.

Collaboration



Des collaborateurs académiques internationaux, dont font partie l'Université de Toronto et l'Université

McMaster, ont mis au point une nanogénératrice triboélectrique qui récupère l'énergie de la neige qui tombe en la convertissant en chaleur.

Défense



L'armée américaine teste actuellement un système arctique de protection contre le froid (CTAPS)

pour les conditions hivernales. Il s'agit d'une version améliorée de la tenue ECWCS qui permettrait de rester plus longtemps dans le froid.

Entreprises



CTT Group Canada est une installation de recherche-développement spécialisée dans les matériaux de pointe, les fibres naturelles et les textiles intelligents. Le groupe possède aussi de vastes connaissances sur les tests des vêtements de protection.

« Le CTAPS est un système novateur à couches multiples qui garde le militaire au chaud quand la température dégringole. Conçu pour fonctionner de 45 à -65 degrés Fahrenheit, il est plus léger, plus durable et plus confortable pour le soldat. »

Soldat de première classe Anastasia Rakowsky. *New Year, New Gear, U.S. Army.* 19 février 2020

Impact



Social

La recherche sur les textiles et les vêtements techniques aideront les gens à profiter des activités hivernales sans risque en augmentant la durée pendant laquelle ils sont confortables.



Politique

Les organismes de réglementation ont absolument besoin de normes et de méthodes appropriées de contrôle de la qualité pour s'assurer que les textiles vestimentaires intelligents ne présentent aucun risque pour la santé de ceux qui les portent, pour la sécurité et pour la protection des données personnelles.



Économie

Le marché mondial des matériaux intelligents se chiffrait à 4,7 milliards de dollars US en 2020 et il devrait progresser pour atteindre 7,6 milliards de dollars US d'ici 2026, ce qui correspond à un taux de croissance annuel composé de 6,9 % (2021-2026).



Environnement

L'industrie du textile laisse une forte empreinte sur l'environnement en raison de l'usage important de composés toxiques, de la production élevée de déchets, ainsi que de la grande consommation d'eau et d'énergie. Les avancées réalisées au niveau des matériaux devraient alléger cette empreinte.



Défense

Les avancés dans le domaine de l'habillement et des dispositifs/capteurs portatifs augmenteront les capacités de survie du personnel militaire dans le froid extrême, notamment pour les nations qui augmentent leur présence militaire en Arctique.

« IPC a créé son E-Textiles Exchange pour servir de tribune internationale afin de faciliter l'enseignement à la carte, l'élaboration de normes et la collaboration dans un domaine qui prend rapidement de l'expansion. Grâce à lui, il est désormais possible d'en apprendre davantage sur les plus récentes innovations techniques et leurs débouchés commerciaux. La plateforme est gratuite et chacun peut y accéder. »

John Mitchell, président-directeur général d'IPC. *Introducing IPC E-Textiles Exchange* dans IPC EDGE, 12 novembre 2020

Contact

EDT-TEP@forces.gc.ca

Vos commentaires, svp

Préparé conjointement par le Conseil national de recherches du Canada et Recherche et développement pour la défense Canada.

Tiré de :

Wiseman, E. *Scientometric Study on Aircrew Clothing Materials & Physiological Monitoring in Cold Climates.* August, 2021

Octobre 2021 · Also available in English

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

No de cat. : D69-76/2023F-PDF
ISBN : 978-0-660-49795-2