

## Sources et stockage d'énergie électrique

Les demandes très importantes en énergie des Forces canadiennes (FC) nécessitent des sources d'énergie électrique et des dispositifs de stockage semblables à des batteries, mais beaucoup plus puissantes que celles qui sont utilisées aujourd'hui. Les FC ont besoin de sources d'énergie qui augmentent l'autonomie et la capacité opérationnelles des soldats et des véhicules militaires et qui allègent le fardeau logistique. La Section de recherche – Véhicules aériens (SRVA) de R & D pour la défense Canada (RDDC) – Atlantique dirige un programme de recherche en sources évoluées d'énergie électrique (SEEE), qui examine les technologies d'énergie avancées et de recharge, dans le but d'améliorer le rendement et les coûts du cycle de vie des sources d'énergie avancées des FC et de fournir des conseils pour tout ce qui a trait aux questions de durabilité, gestion et récupération énergétique. RDDC mène en collaboration avec le Conseil national de recherches et le Collège militaire royal du Canada des recherches sur les SEEE au Laboratoire des sources d'énergie (LSÉ) situé à l'Institut de technologie des procédés chimiques et de l'environnement (CNRC-ITPCE) à Ottawa.

### Des batteries pour les radios de commandement tactique

Le projet de Système tactique de commandement, de contrôle et de communication (STCCC) des FC développe un système de communications sécurisé destiné aux soldats sur le champ de bataille. Les batteries pour ces radios doivent être à la fois sécuritaires et fiables. Pour le STCCC, la SRVA a effectué des recherches sur la sécurité et le rendement de batteries au lithium sur le marché qui ont satisfait aux exigences d'approvisionnement en batteries par le projet du STCCC. Les évaluations de rendement comprenaient les abus physiques et électriques. Par exemple, la différence en ce qui concerne la sécurité entre les pénétrations de balles et de clous est importante puisqu'une balle possède beaucoup plus d'énergie cinétique et ne reste pas habituellement à l'intérieur de la batterie. Pour combler les grands besoins en batterie des FC, la SEEE étudie de nouveaux matériaux qui augmenteraient la densité d'énergie et la sécurité liée



*Le but est de fournir aux FC des sources d'énergie évoluées légères et de diminuer le fardeau logistique électronique des soldats et des véhicules militaires.*



à la surcharge et l'abus physique. Pour obtenir à la fois des puissances de sortie et des capacités élevées, il faut un contrôle minutieux de la microstructure de la matière. La réussite des essais en laboratoire a permis la production de matériaux permettant l'essai de batteries au lithium-ion de grosseur commerciale.

### De l'énergie portable pour le soldat de demain

La SRVA appuie le développement de sources d'énergie légères et durables dans le cadre du Projet d'équipement intégré du soldat (PEIS) des FC, qui a pour but de créer un système portable de connaissance de la situation pour le soldat qui intègre des détecteurs, des ordinateurs, des communications, des affichages et de l'électricité. La SRVA a procédé à l'analyse détaillée de différentes batteries au nickel-métal-hydrure à des températures et appels de courant variés. Dans le cadre du Projet de recherches appliquées (PRA) sur la poussée entretenue au sol, des cellules polymères au lithium-ion et des matériaux d'électrodes de densité d'énergie supérieure ont été développés en vue d'être intégrés au concept d'alimentation électrique pour les soldats. La SRVA évalue la densité d'énergie, la forme, l'ajustement et la fonction des micropiles à combustible en tant que chargeurs de batterie « à piles à combustible portables » destinés aux soldats. Les carburants comme l'hydrogène et le méthanol ainsi que les cartouches de combustible sont testés pour leur sécurité sur ou à proximité du soldat. Parmi les autres systèmes

# Sources et stockage d'énergie électrique



L'appareil de pénétration à clous sert à évaluer une batterie qui contient 8 piles au lithium-chlorure de thionyle de taille A. L'explosion a eu lieu 5 minutes après l'administration d'un test de pénétration des piles. La densité d'énergie théorique de certaines batteries primaires au lithium utilisées aujourd'hui équivaut à celle du TNT.

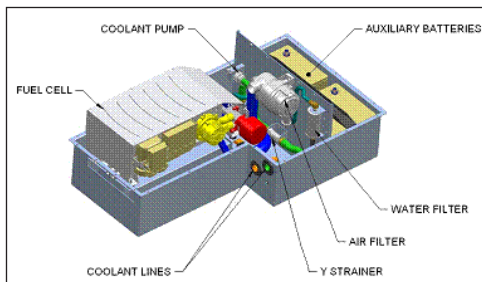
portables pour les soldats qui sont créés conjointement avec l'industrie, on trouve les récupérateurs d'énergie solaire et biomécanique intégrés ainsi que les piles à combustible et les panneaux solaires comme chargeurs à bas prix des piles AA et d'autres batteries des FC.

## Les chargeurs de batterie

RDDC conseille les FC en matière de chargeurs de batterie militaires. Par exemple, un problème de micrologiciel sur les chargeurs commerciaux améliorés des FC a été résolu afin de permettre également la charge de batteries au lithium-ion et au nickel-métal-hydrure.

## Les combustibles logistiques et de rechange pour la production d'électricité

La génération combinée de la chaleur et de l'énergie est une exigence militaire importante qui augmente l'efficacité globale des systèmes de production d'électricité. De nouveaux matériaux pour les piles à oxyde solide (SOFC) tels que l'électrolyte de zircone stabilisée à l'yttrium se limitent en grande partie aux opérations à température élevée (800 - 1 000°C). De nouveaux matériaux cathodiques sont étudiés pour les SOFC à température moyenne dotés de propriétés souhaitables telles qu'une compatibilité chimique et



Ci-dessus, à gauche : Chargeur de batterie de communications tactique des FC. Ci dessus, à droite : Concept d'une pile à combustible PEM de 7 kW fabriquée par Hydrogenics Corp. dans le cadre d'un programme DIR RDDC

mécanique, une conductivité ionique électronique supérieure et une activité électrocatalytique. Des générateurs thermoélectriques de pointe de l'industrie sont testés en vue d'applications aux FC. Le but de ces recherches est d'améliorer l'efficacité du système dans son ensemble et de comprendre les questions de récupération de la chaleur perdue des plates-formes militaires.

## Groupes auxiliaires de puissance

Les groupes auxiliaires de puissance (GAP) mobiles font l'objet d'applications généralisées au sein des FC. Par exemple, les véhicules blindés légers (VBL) nécessitent une capacité de « garde silencieuse » pour faire fonctionner leurs suites logicielles de surveillance sans mettre en marche des groupes électrogènes. Grâce au financement de la part du Programme de recherche et de développement énergétiques (PRDE) et de la SRVA, un assemblage de piles à combustible à membrane polymère ionique (PEM) de pointe fournissant un rendement de densité d'énergie de niveau international a été développé par l'industrie. L'assemblage de piles PEM a été intégré au VBL Coyote pour des essais sur le terrain lors d'un PDT de RDDC. La technologie d'énergie régénératrice tente de récupérer la puissance qui est présentement perdue lorsque, par exemple, les freins sont actionnés pour ralentir un véhicule en mouvement. Les GAP hybrides régénérateurs promettent la même autonomie que celle d'un groupe électrogène diesel sans produire aucun bruit ni aucune chaleur. Les systèmes régénérateurs peuvent également fournir d'autres capacités, telles que la production d'oxygène et d'eau. Un projet de Recherche industrielle pour la défense (RID) en collaboration avec Hydrogenics Corp. et le commandement tactique des forces terrestres américaines (TACOM) a créé un GAP prototype en se basant sur la technologie régénératrice des piles à combustible.



Un VBL requiert des sources d'énergie qui ne font aucun bruit durant une opération de garde silencieuse.

## Pour plus d'information

**Chef, Section de recherche - Véhicules aériens**  
Téléphone : 613-991-6908 Télécopieur : 613-993-4095  
Courriel : atl.h.avrs@drdc-rddc.gc.ca

**R & D pour la défense – Atlantique**  
C.P. 1012, Dartmouth (Nouvelle Écosse) B2Y 3Z7  
Téléphone : 902-426-3100 Télécopieur : 902-426-9654

[www.atlantic.drdc-rddc.gc.ca](http://www.atlantic.drdc-rddc.gc.ca)

Fiche d'information AV0208\_fra  
© RDDC Atlantique 2008