



TECHNOLOGIES *Saint-Laurent*

RÉSUMÉ

La qualité de l'air dans les patinoires intérieures est un enjeu de plus en plus préoccupant pour les DSC, les CLSC et le public en général. MG Service propose une solution qui permettra aux municipalités de convertir leurs surfaceuses à combustion interne en surfaceuses électriques. Ces dernières n'affectent pas la qualité de l'air et donnent un rendement et des économies supérieurs aux modèles conventionnels. Les usagers et les contribuables peuvent donc profiter d'un environnement sain, plus sécuritaire et à peu de frais.

Le groupe de propulsion électrique a été développé conjointement avec le Centre d'expérimentation des véhicules électriques du Québec (CEVEQ) et la firme TPR inc. Cette technologie s'intègre facilement dans le châssis des surfaceuses conventionnelles actuellement en service.



 Environnement Canada
Protection
Région du Québec

Environment Canada
Protection
Québec Region



ÉNERGIE PROPRE

COMMERCIALISATION
D'UN GROUPE À
PROPULSION ÉLECTRIQUE À
BATTERIES POUR DES
SURFACEUSES À GLACE
PLUS ÉCOLOGIQUES



POINTS SAILLANTS

- **Technologie**
 - Groupe à propulsion électrique à batteries conçu pour remplacer les moteurs à combustion interne
- **Environnement**
 - Élimine les émanations de monoxyde de carbone (CO) et de dioxyde d'azote (NO₂)
 - Surpasse les recommandations des DSC et des CLSC pour la qualité de l'air dans les patinoires intérieures
 - Les batteries scellées au gel sont recyclables, sans entretien et sont fabriquées selon les normes ULC
- **Économie**
 - L'électricité est une source d'énergie propre, cinq fois moins coûteuse que les carburants couramment utilisés
 - Une surfaceuse à propulsion électrique nécessite très peu d'entretien
 - Élimine les vérifications et les calibrations périodiques requises pour respecter les normes de qualité de l'air
 - Réduit les besoins en ventilation et les coûts énergétiques liés à l'aération des patinoires intérieures
 - Élimine la location de réservoirs et l'achat de carburant

 Développement économique Canada

Canada Economic Development



OBJECTIFS DU PROJET

Le projet de MG Service avait pour objectif la conception et la production d'un groupe motopropulseur électrique à batteries et son intégration dans les surfaceuses à glace existantes. Le projet visait à permettre la conversion à l'électricité des surfaceuses mues au propane ou au gaz naturel.

Ce groupe moteur devait être :

- non polluant (émissions atmosphériques, bruit);
- économique;
- performant;
- d'entretien facile.

Le nouveau groupe moteur devait utiliser un carburant alternatif plus écologique et facilement accessible et contribuer par le fait même à réduire les émissions de gaz à effet de serre conformément à l'Entente de Kyoto.

Une autre exigence était que le nouveau groupe moteur devait pouvoir être intégré facilement dans le châssis d'une surfaceuse neuve ou servir à la conversion d'une surfaceuse mue au propane ou au gaz naturel, neuve ou usagée.

La surfaceuse modifiée devait permettre d'éliminer de façon économique les problèmes de qualité de l'air dans les patinoires intérieures.

PROBLÉMATIQUE

Face aux préoccupations grandissantes du public concernant la qualité de l'air dans les patinoires intérieures, l'élaboration de solutions de rechange aux moteurs à combustion interne pour les surfaceuses à glace devenait prioritaire. Ces bâtiments font l'objet d'une surveillance étroite de la qualité de l'air par les organismes de santé communautaire et on y dénote souvent des concentrations élevées de CO et de NO₂. Ces contaminants peuvent entraîner des risques d'intoxication grave, principalement lors d'efforts physiques importants.

Afin de réduire ces risques, plusieurs surfaceuses conventionnelles ont été équipées d'un système électronique qui permet de contrôler les émissions mais non de les éliminer. De plus, comme avec tout équipement catalytique, l'entretien et l'âge du système influent fortement sur son efficacité. Il se produit donc encore des alertes toxiques qui entraînent la fermeture de certaines patinoires.

L'utilisation de surfaceuses mues au gaz comporte plusieurs désavantages. Outre leur prix, le remplissage et la manipulation de bonbonnes peuvent constituer un danger pour les usagers et le public. La source d'énergie la plus propre étant l'électricité, la solution idéale devait permettre son utilisation sans entraves et la possibilité de convertir les surfaceuses existantes.

TECHNOLOGIE

La plupart des composantes utilisées dans cet ensemble de conversion existent depuis bien des années et sont donc éprouvées et fiables. Le nouveau groupe propulseur à batteries se compose des éléments suivants :

Moteur de traction

- 20 forces, 72 volts;
- service intense (heavy duty);
- service continu (full time);
- entraînement par arbre conique fixe.

Moteur accessoire hydraulique

- 10 forces, 72 volts;
- service intense (heavy duty);
- service continu (full time);
- entraînement direct de la pompe hydraulique.

Système de régulateur de vitesse/instrumentation

- Traction : GE série 100/72 volts SCR à potentiomètre;
- hydraulique auxiliaire : GE série 100/72 volts SCR à vitesses multiples;
- système de sécurité de décharge profonde;
- instrumentation complète;
- transformateur de 72 à 12 de courant continu en volt pour composante régulière.

Chargeur

Le chargeur a été choisi en fonction de critères rigoureux de sécurité :

- porteur du label ULC;
- auto-diagnostic;
- possibilité de recharge partielle;
- transformateur non requis.

Batteries

- Les caractéristiques des batteries sont les suivantes :
- sans entretien (l'opérateur n'a pas à effectuer la vérification du niveau d'eau dans les cellules et remplir la batterie au besoin);
 - batteries au plomb perfectionnées scellées au gel (éliminent les risques d'explosion lors des recharges, surtout dans les endroits confinés, et les risques de fuites d'acides);
 - possibilité de recharge partielle sans effet de mémoire;
 - garantie de 5 ans;
 - 600 Ah, C₆.

Le nouveau groupe de propulsion permet les économies suivantes :

- faible coût énergétique (cinq fois moins que le gaz naturel ou le propane);
- diminution des coûts énergétiques vu que la ventilation excessive du bâtiment n'est plus nécessaire;
- coûts d'entretien réduits au minimum, les composantes et exigences associées aux moteurs à combustion interne étant en grande partie éliminées (mises au point, changement d'huile, régulateur de vitesse, circuit électrique, remplacement du moteur, réducteur-multiplicateur, pompe et moteur hydrostatique [transmission], câble de commande, radiateur, boyaux, etc.).

RÉSULTATS

La conception du groupe de propulsion à batteries a nécessité la mise en commun de l'expertise de la firme MG Service, du Centre d'expérimentation des véhicules électriques (CEVEQ) et de la firme d'ingénierie TPR inc. Plusieurs contraintes devaient être éliminées au départ : effet de la surcharge de poids sur le châssis, espace requis pour les batteries, problèmes d'autonomie. Compte tenu de la grande expérience de MG Service dans le domaine des surfaceuses à glace, le choix des composantes devait être fait en fonction de critères rigoureux.

Les études d'ingénierie ont permis de démontrer que la structure du châssis existant peut supporter le poids des batteries. Les pneus et roues doivent être remplacés par des modèles renforcés et les crampons ont été choisis afin de répondre aux nouveaux besoins de traction.

L'emplacement et la taille du bloc-batteries ont été optimisés afin de faciliter l'accès et assurer une autonomie plus que satisfaisante pour une opération quotidienne de la surfaceuse. En fait, le bloc-batteries est placé de façon à permettre une répartition optimale du poids et améliore par le fait grandement l'adhérence au sol et la manœuvrabilité de la surfaceuse. La suspension a été adaptée et une nouvelle pompe hydraulique doit être installée.

Plusieurs options sont disponibles afin de maximiser la vie utile de l'équipement et de réduire les coûts de réparation :

- réservoir de surfacage en polypropylène (aucune corrosion);
- ouverture/fermeture hydraulique du couvercle du compartiment à neige (élimine les bris lors du déversement de la neige à l'extérieur en terrain accidenté).

Des essais intensifs ont été conduits dans différentes patinoires intérieures au Québec et ceux-ci ont permis de confirmer une autonomie supérieure à celle prévue initialement (8 à 10 glaces). Ainsi, dans des conditions idéales, la surfaceuse électrique a permis de faire 15 glaces d'affilée sans aucune recharge partielle des batteries.

De plus, les témoignages des opérateurs sont concluants :

- adhérence au sol/traction/manœuvrabilité supérieures aux surfaceuses traditionnelles;
- impression de puissance brute élevée;
- très silencieuse;
- très simple d'utilisation;
- meilleure opération dans l'ensemble que les surfaceuses traditionnelles.



POTENTIEL ET LIMITES

Le nouveau groupe de propulsion à batteries offre la possibilité d'éliminer les émissions polluantes dans les patinoires intérieures. L'achat de surfaceuses électriques et la conversion éventuelle des surfaceuses traditionnelles actuellement en service auront un effet bénéfique sur la qualité de l'air dans de tels endroits. Cette surfaceuse élimine également les risques d'accidents associés au remplissage, à la manipulation et au raccordement des bonbonnes de carburant.

De plus, les retombées économiques dans les municipalités peuvent être importantes, notamment en matière de coûts d'acquisition, de conversion et d'entretien, de coûts énergétiques et des possibilités de revenus accrus de location de glace et d'espace publicitaire.

Le parc de surfaceuses au Québec et au Canada est en très bon état et l'installation d'un groupe à propulsion électrique sur celles-ci est une solution idéale et très

économique. Les seules limites concernent l'autonomie. En effet, l'utilisation prolongée dans des endroits en pente et la vidange du compartiment à neige loin à l'extérieur du site peuvent réduire l'autonomie de façon importante. La vie utile des batteries est estimée à 5 ans.

INFORMATIONS

Cette fiche a été rédigée à partir de résultats d'un projet de développement technologique réalisé par MG Service, en collaboration avec le Centre d'expérimentation des véhicules électriques du Québec (CEVEQ) et la firme TPR inc. Le projet a reçu l'aide financière et technique du programme Idée-PME administré par Développement économique Canada (DEC), en collaboration avec Environnement Canada. Cette réalisation relève du programme des plates-formes technologiques dont le but est de stimuler la démonstration commerciale de véhicules à carburants alternatifs.

Pour de plus amples renseignements, s'adresser à :

Environnement Canada
Section Éco-innovation
technologique

Pierre Sylvestre, ing., M.Sc.A.
Tél. : 1-800-463-4311
Courrier électronique :
pierre.sylvestre@ec.gc.ca

MG Service

Mario Giroux, Président
147, chemin des
Commissaires
L'Assomption (Québec)
J5W 2T6
Tél. : (450) 589-6765
Courrier électronique :
mgiroux@mgservice.ca

Les fiches d'information Technologies Saint-Laurent sont destinées aux entreprises, industries, organismes et personnes qui s'intéressent aux nouvelles technologies environnementales. Elles sont produites par la Section Éco-innovation technologique, Environnement Canada, dans le cadre de Saint-Laurent Vision 2000. Elles servent à diffuser les résultats obtenus lors des projets de développement et de démonstration technologiques réalisés dans les cinq secteurs suivants : eaux usées industrielles, sols contaminés, déchets dangereux, sédiments contaminés et outil novateur.

Vous pouvez obtenir les fiches en vous adressant à :
Environnement Canada
Section Éco-innovation
technologique
105, rue McGill, 4^e étage
Montréal (Québec) H2Y 2E7
Tél. : 1-800-463-4311

Publications disponibles sur
La Voie verte :
http://www.qc.ec.gc.ca/protect/francais/eco_innovation/eco_pub_technologies.htm

Production :
Suzie Thibodeau

Rédaction :
Mario Giroux
Pierre Sylvestre

Révision du texte :
Monique Simond

*Mise en page
et correction d'épreuve :*
Christine LePage
Suzie Thibodeau

Impression :
Image Créative inc.

Publié avec l'autorisation du
ministre de l'Environnement
© Sa Majesté la Reine du Chef du
Canada, 2000
N° de cat. : En1-17/45-2000F
ISSN : 1188-7990
ISBN : 0-662-84498-X

Mars 2000

Also available in English under the
title :
*Commercialization of an Electric
Propulsion Unit for Ecological Ice
Resurfacers*