

Choix d'un autobus hybride –Guide d'achat

Mars 2010

Rapport de commercialisation

Par
CrossChasm Technologies inc.



Un projet financé par Transports Canada fournit des directives pour le choix d'un autobus hybride

Une équipe de recherche ayant comme objectif principal de maximiser les avantages des autobus hybrides, a recueilli les données relatives à un autobus hybride Orion VII utilisé par la Toronto Transit Commission (TTC) et a élaboré des outils afin de faciliter la prise de décisions éclairées lors de l'achat et du déploiement d'autobus hybrides. Ce projet de quatre mois de nature très analytique était fondé sur des cycles de conduite réels et une technologie de pointe en matière de simulation de véhicules.

Les résultats énumérés ici offrent à tous les exploitants de parcs d'autobus des directives pour l'achat et le déploiement d'autobus hybrides au sein de leur commission de transport.

1. Décisions de base en matière d'achat d'après les cycles de conduite spécifiques à votre parc ou risque dépassant votre budget d'exploitation

Quelques exploitants clés de transport en commun, par exemple la New York City Transit (MTA), sont souvent les premiers à adopter les nouvelles technologies concernant les autobus ou en sont les utilisateurs des versions bêta. Alors que la MTA a enregistré des résultats favorables après le déploiement de l'autobus hybride Orion VII, qui a permis d'estimer des économies de carburant allant jusqu'à 70 L/100 km, la Toronto Transit Commission a enregistré des résultats significativement différents.

Compte tenu de la sensibilité au cycle de conduite de ces technologies, les mêmes avantages ne s'appliquent pas nécessairement à d'autres trajets et à d'autres commissions de transport. Vous devez fonder vos décisions d'achat sur les cycles de conduite spécifiques à votre parc. Le diagramme ci-dessous illustre les différentes économies de carburant pouvant être réalisées grâce au déploiement du même autobus sur différentes routes. Remarquez que les chiffres varient de 3 L/100 km à 75 L/100 km, ce qui rend très difficile la budgétisation des coûts en carburant en fonction des économies réalisées sur d'autres trajets.

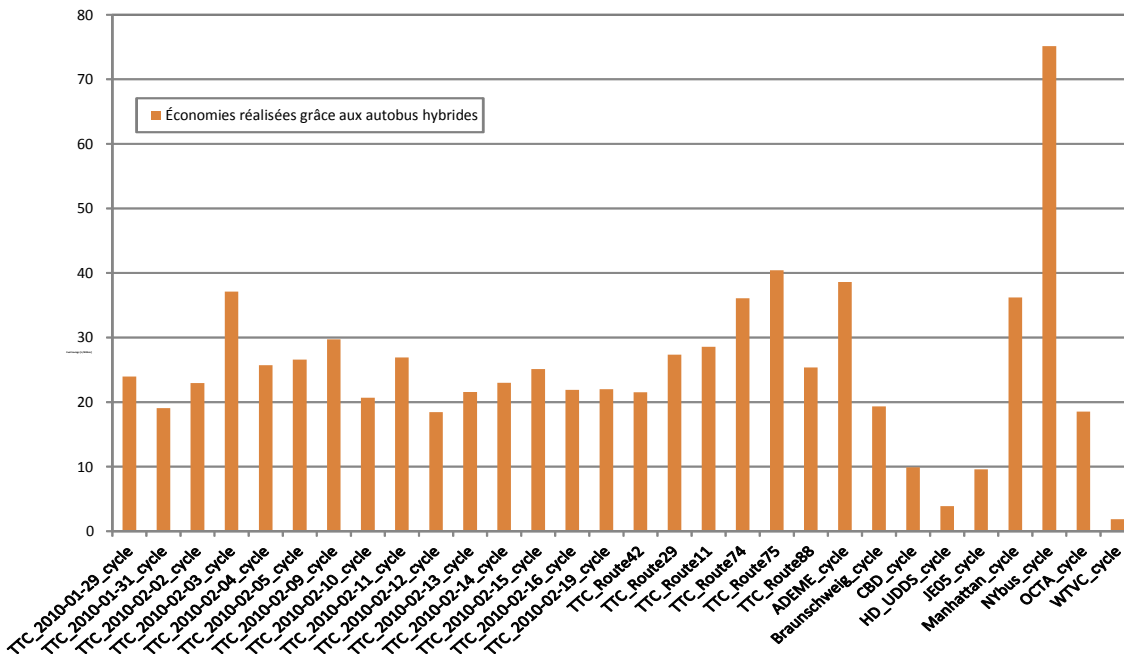
Économies de carburant réalisées grâce aux autobus hybrides

Système hybride actuel vs traditionnel

Tous les cycles

Collecte de données par :
inertia
engineering + design

Simulation par :
CrossCharm



2. Les modèles mathématiques permettent une approche simple et rentable pour estimer de façon exacte la consommation de carburant des autobus hybrides selon vos trajets

Une phase cruciale du projet a exigé l'élaboration de modèles mathématiques pour aider les exploitants de parcs d'autobus à prendre des décisions éclairées lors de l'achat et du déploiement d'autobus hybrides. Le rapport technique approfondi, *Maximizing the Benefit of Hybrid Buses TP 15213E*, accompagnant le présent sommaire traite de deux modèles élaborés et évalués au cours du projet.

Le premier modèle est un modèle analytique rapide utilisant la vitesse moyenne et le nombre d'arrêts par minute pour estimer la consommation de carburant. L'outil est très facile à utiliser et il produit des estimations relativement fiables.

Le second modèle est une approche par simulateur qui, selon un processus relativement simple et rentable, produit des estimations très précises de la façon dont les autobus hybrides se comporteront sur vos trajets spécifiques, avant même que vous les ayez achetés. Ce modèle s'apparente à un test de conduite virtuel.

3. Les installations choisies pour l'entretien des autobus hybrides doivent comporter des trajets optimaux pour le déploiement, des postes de travail surélevés et un personnel qualifié

Les autobus hybrides comportent des exigences particulières en termes d'installation et de formation du personnel. Un poste de travail surélevé à partir duquel on peut accéder au compartiment des piles est essentiel à l'entretien des autobus. Les installations équipées pour les autobus au gaz naturel ont souvent déjà l'infrastructure nécessaire, construite pour accéder aux réservoirs de gaz.

Étant donnée la nature de la nouvelle technologie, une formation additionnelle du personnel de réparation est requise. Dans le cas de grands exploitants de transport en commun disposant de plusieurs installations, le personnel formé et compétent peut se trouver à un garage ne desservant pas les trajets idéaux pour le déploiement d'autobus hybrides. Cet aspect était l'un des premiers éléments pris en considération par la TTC lors de son déploiement d'autobus hybrides.

Avant d'acheter et de déployer des véhicules hybrides, vous devrez répondre aux questions suivantes :

- i. Disposez-vous des installations requises?
- ii. Qui, dans votre équipe d'entretien et de maintenance, devraient être les premiers à suivre une formation sur la nouvelle technologie?
- iii. Si votre commission de transport possède plusieurs installations d'entretien/garages, le personnel formé se trouve-t-il à un garage desservant les meilleurs trajets pour les véhicules hybrides (rappel du 1^{er} point)?

4. Prenez en compte la nature chimique du bloc-batterie et assurez-vous que le contrat comporte des dispositions spécifiques concernant la garantie des batteries

La durée de vie observée des batteries au plomb initiales des blocs-batterie était considérablement moindre que celle originalement déclarée par le fabricant. Par conséquent, des coûts additionnels substantiels ont surgi lorsque les batteries ont commencé à ne plus fonctionner, bien avant leur fin de vie prévue. À ce jour, les nouvelles batteries au lithium-ion ont eu un bon rendement; cependant, les autobus équipés de ces batteries ne roulent pas depuis un nombre suffisant de mois pour que l'on puisse établir correctement leur durée de vie réelle.

La génération actuelle de batteries au plomb n'a pas livré de résultats fiables; pour cette raison, et jusqu'à ce que des améliorations importantes de ces batteries aient été apportées et démontrées, il est fortement recommandé de sélectionner des blocs-batterie au lithium-ion. De plus, il faut s'assurer que le contrat d'achat comporte des dispositions spécifiques concernant la garantie des batteries et, surtout, une définition claire du délai d'approvisionnement en blocs de remplacement.

5. La surveillance de la consommation de carburant peut vous aider à choisir les trajets optimaux du point de vue de l'économie de carburant et à détecter les défaillances futures des composantes

La plupart des parcs sont actuellement équipés d'un système de suivi GPS; pourtant, la consommation de carburant reste souvent sans suivi. Le manque de rétroaction empêche le répartiteur de déployer les autobus hybrides sur les trajets les plus efficaces, renonçant ainsi à des économies potentielles substantielles de carburant. De plus, les augmentations de la consommation de carburant peuvent être un indicateur hâtif de défaillance de ces systèmes hybrides.

Dans le cas de la TTC, la boîte-pont d'un certain nombre d'unités a commencé à tomber en défaillance à la suite de fuites d'huile. On s'en est finalement aperçu lorsque les véhicules hybrides défaillants ne pouvaient plus atteindre les vitesses des autoroutes. Après coup, on a analysé la consommation de carburant pour s'apercevoir que celle-ci avait augmenté drastiquement avant la défaillance des composantes. De toute évidence, la surveillance de la consommation de carburant est une bonne façon de détecter les défaillances futures des composantes.

6. Tous les véhicules hybrides ne sont pas égaux, il faut choisir celui qui vous convient

La topologie et la technologie de stockage de l'énergie diffèrent largement dans le cas des autobus hybrides actuellement disponibles. Pour cette raison, il vous faudra trouver la variante de ces véhicules qui répondra le mieux à vos besoins (rappelez-vous l'importance de comprendre vos cycles de conduite). Il est important de noter que si un véhicule hybride ne convient pas à l'utilisation que vous voulez en faire, il peut très bien en exister un autre qui convient parfaitement à vos trajets. Les outils mentionnés et élaborés dans la présente étude peuvent vous aider à prendre des décisions éclairées.

7. L'électrification des charges auxiliaires aidera à diminuer les coûts en carburant

Les manufacturiers d'autobus font de grands progrès pour l'électrification des charges auxiliaires. Alors que la plupart des charges étaient directement entraînées par le moteur ou par un système hydraulique connecté au moteur, les systèmes sont maintenant conçus pour que ces charges soient entraînées par la section électrique du groupe motopropulseur. Cela permet au groupe motopropulseur de fermer le moteur plus souvent, ce qui améliore l'efficacité globale et réduit les coûts en carburant. De plus, dans plusieurs cas, par exemple en cas de climatisation de l'autobus, l'ensemble des accessoires électriques peut avoir un bien meilleur rendement lorsqu'il n'est plus lié à la vitesse du moteur, surtout sous des conditions où le moteur fonctionne au ralenti.

Pour plus d'information

Pour en savoir plus, veuillez communiquer avec Matt Stevens par courriel à mstevens@crosschasm.com ou par téléphone au 519-342-7385 ou demander une copie du rapport complet à l'adresse suivante : tdccdt@tc.gc.ca.