



Colloque

***L'électrification des transports au Québec:
Du mythe à la réalité... À quelle vitesse ?***

20 et 21 mai 2010, Palais des Congrès de Montréal

Nous remercions toutes les personnes qui ont généreusement investi leur temps et leurs efforts pour faire de ce colloque un succès : Les conférenciers, animatrice, parrains, comité organisateur et commanditaires. Soulignons également la collaboration et l'accueil du Palais des congrès de Montréal.

Comité d'organisation

Université du Québec à Montréal, responsable du colloque

Florence Junca Adenot, directrice du Forum URBA 2015, département d'études urbaines et touristiques, ESG UQAM.

Ministère des Transports du Québec (MTQ)

France Dompierre, directrice du transport terrestre des personnes.
Nathalie Noël, chef du service des politiques et des programmes.
Johanne Laberge, chef du service du développement durable.

Ville de Montréal

Marc Blanchet, directeur, direction transport - grands projets.
Chantal Aylwin, directrice de division, direction transport-grands projets.
Marie-Josée Lessard, conseillère, service de la mise en valeur du territoire et du patrimoine.

Hydro-Québec

Nacer Boudjerida, conseiller, orientations et stratégies, direction planification et efficacité.
François Durand, conseiller, performance environnementale, environnement et développement durable.
Louis-André Patault, conseiller planification stratégique, direction planification stratégique et affaires gouvernementales.

Association du transport urbain du Québec

France Vézina, directrice générale.

Centre québécois d'action sur les changements climatiques

Alexandre Turgeon, président.

Coordination du colloque

Marie-Josée Lessard, experte scientifique.
Xavier Allaire, coordonnateur général et des inscriptions.
Andrée-Anne Perron, coordonnatrice du programme.

Publication des actes

Pierre Delorme, PH D, directeur du MBA villes et métropoles, département d'études urbaines et touristiques, ESG UQAM.

Table des matières

Accueil.....	4
Les objectifs du colloque.....	5
Les enjeux.....	6
Programme du colloque.....	7
Conférenciers.....	10
ANNEXES	22
Glossaire des modes électrifiés de transport.....	22
Plans de déploiement des véhicules électriques en 2010.....	35
Les centres de Recherche et Développement au Québec reliés au secteur automobile.	40

MERCI

Grands partenaires



Partenaires et parrains



Accueil

Le colloque sur l'électrification des transports terrestres des personnes pose la question des enjeux complexes auxquels la société du XXI^e siècle devra trouver des réponses si elle veut survivre. Selon l'Agence internationale de l'énergie(AIE), la demande en énergie de la planète devrait augmenter de 40% d'ici 20 ans. Or, cet enjeu est lié aux changements climatiques et aux émissions de GES ainsi qu'à l'usage de l'eau et à la raréfaction des ressources fossiles, en particulier le pétrole. Et ses conséquences se feront particulièrement sentir dans les milieux urbains qui abriteront 60% d'une population mondiale en croissance. Les villes en expansion, où vivent déjà 61% des populations des pays industrialisés, sont aussi en recherche de solutions face à la pollution, à la congestion véhiculaire, à la frénésie d'éparpillement urbain, toutes génératrices de coûts élevés et de déséquilibres.

Le secteur des transports, particulièrement terrestres, est incontournable et partie prenante des différentes solutions puisqu'il est à la source des problématiques auxquelles les villes et les États s'attaquent. Au Québec, il génère 42% des émissions de GES, 1.4MM\$ de coûts en congestion dans la région de Montréal et exige 95% d'importation d'énergie à base de pétrole pour les transports, par exemple.

Quels sont les enjeux prioritaires qui font consensus, et quels sont les scénarios envisageables pour les transports individuels et collectifs afin qu'ils deviennent partie des solutions à court et à moyen termes? L'électrification apparaît comme la solution à tous les maux et séduit tous les pays et manufacturiers qui y voit des opportunités et s'accumulent sur la ligne de départ. N'est-il pas hasardeux de penser que l'électrification des voitures, toute intéressante soit-elle ne règlera pas seule les problèmes urbains qui devront faire appel à plus de transports collectifs, un aménagement urbain différent, moins d'autos, bref à plus de mobilité urbaine durable?

Comment le Québec peut-il se positionner pour s'assurer de retombées économiques, lui qui dispose de l'expertise, de l'hydroélectricité, de l'eau, de l'aluminium, des matériaux composites, des technologies et d'une population encline à supporter les technologies vertes? Qu'en pensent ceux qui font les choix de véhicules pour leurs opérations d'affaires et que proposent-ils?

Toutes des questions qui ne peuvent rester sans réponse dans le premier quart du XXI^e siècle.

Au nom du comité d'organisation et des 18 parrains du colloque sur l'électrification des transports, je vous remercie de vous y intéresser et vous souhaite un bon colloque.

Florence Junca Adenot
Présidente du colloque
Directrice du FORUM Urba 2015
Département d'études urbaines et touristiques, ESG UQAM

Les objectifs du colloque

L'objectif général du colloque est de contribuer à accélérer l'électrification des transports terrestres collectifs et individuels, des personnes, au Québec, tout en identifiant les créneaux industriels à développer.

Les objectifs spécifiques visent la mise en commun des informations entre les multiples intervenants, la population, ainsi que le partage des priorités et actions..

- Clarifier les enjeux urbains, énergétiques, économiques, technologiques et environnementaux du transport terrestre des personnes.
- Identifier les applications prioritaires et les chantiers à mettre en œuvre pour implanter efficacement l'électrification au Québec en s'appuyant sur les expériences étrangères.
- Cerner les conditions d'application d'un plan d'électrification et ses impacts pour les villes, Hydro Québec, les opérateurs, les fabricants, le gouvernement du Québec, le gouvernement du Canada.

Les résultats attendus du colloque

- Contribuer à renforcer le consensus sur l'importance d'accroître l'électrification des transports terrestres des personnes au Québec.
- Dresser le tableau des potentiels et des conditions pour électrifier le transport individuel et collectif au Québec.
- Aider à établir les cibles prioritaires en lien avec les enjeux.
- Clarifier le rôle des différents intervenants dans cette stratégie et tester leur intérêt.

Participants au colloque

Le colloque s'adresse aux décideurs et professionnels des entreprises privées, publiques et para publiques impliquées, ainsi que les ministères, villes, universités et collèges concernés.

Les enjeux

Le parc mondial de véhicules pourrait plus que doubler d'ici 2030, passant de 800 millions à plus de 1,4 milliard, alors que s'accroissent les pressions pour trouver de nouvelles sources d'énergie propre et de nouveaux moyens de limiter les déplacements et kilomètres parcourus en auto solo, ou camion. L'urbanisation s'accélère sur des territoires de plus en plus vastes et intensifie l'explosion des flux de déplacement des marchandises et des personnes. La réduction de la dépendance au pétrole devient un objectif majeur pour de nombreux pays.

Les combustibles fossiles, en particulier le pétrole, se raréfient alors que la demande croît, et que les changements climatiques, le réchauffement, la pollution atmosphérique s'accroissent. Le Conseil mondial de l'Énergie multiplie ses mises en garde face à la raréfaction des ressources fossiles. Il tiendra son congrès en septembre 2010, à Montréal, sur le thème « Agir maintenant sur les enjeux planétaires pour un monde d'énergie en mouvement ». Dans ce contexte, le Québec a tout avantage à valoriser son hydroélectricité, une source propre et renouvelable.

Au Québec des décisions récentes convergent vers des changements de mobilité, comme éléments de solutions. Le gouvernement du Québec a déposé son objectif de réduction des GES soit -20 % par rapport à 1990, à la conférence de Copenhague de décembre 2009, tout en annonçant un plan d'action et une stratégie de développement durable qui priorisent les transports terrestres. Il s'est doté d'une politique du transport collectif et d'un plan de développement durable et prévoit publier en 2010 le plan d'action sur les véhicules électriques. L'Union des Municipalités du Québec a adopté la politique de mobilité et transport durables en 2008.

Le Québec, producteur d'hydro-électricité, d'aluminium, de matériaux composites, est dépendant, à 95 %, du pétrole importé pour les transports. Les transports génèrent, au Québec, la plus forte proportion des GES : 40.7 %, en 2007 au Québec, et de 45 à 65 % selon les différents quartiers urbains avec la majorité des émissions dans la région de Montréal.

Les enjeux à traiter sont des enjeux de mobilité, d'aménagement et d'intégration urbaine, d'environnement, d'innovation technologique, ainsi que des enjeux de gouvernance et de développement économique. La priorité aux transports collectifs et actifs doit se refléter dans les choix, même si le volume d'affaire du transport individuel apparaît plus important.

Hydro Québec, dans son plan stratégique 2009-13, a annoncé son intention de contribuer à électrifier les transports collectifs et à stimuler l'essor des véhicules électriques individuels.

Le monde du transport des personnes est en mutation. Celui des véhicules commerciaux aussi. On parle de plus en plus d'éco mobilité, mettant en valeur des modes de déplacement propres et économes, qu'il faut dorénavant intégrer aux villes et aux infrastructures. L'éco mobilité fait appel aussi aux changements dans l'aménagement des villes pour limiter et diminuer les déplacements en autos, même si elles sont *propres*, et prioriser les transports collectifs et actifs, en raison des impacts négatifs de la congestion urbaine sur l'économie, la santé, la sécurité et la qualité de vie urbaine. Le cocktail des transports collectifs et actifs devient la nouvelle priorité de la mobilité urbaine durable. L'électrification peut contribuer à répondre à cet objectif.

Comment le Québec peut-il accélérer l'électrification des transports terrestres collectifs et individuels, des personnes, durant la décennie 2010 et en retirer des avantages, dont les solutions répondent aux enjeux du XXI^e siècle?

Programme du colloque

Le colloque a pour objectif de contribuer à implanter l'électrification des transports collectifs et individuels au Québec en s'appuyant sur l'analyse des enjeux urbains, énergétiques, environnementaux, économiques et technologiques, sur l'examen d'expériences réussies ailleurs, sur l'évaluation des impacts pour les villes, les opérateurs, les réglementations, les citoyens ainsi qu'une mesure des opportunités pour le Québec.

Animatrice du colloque : Gisèle Gallichan, journaliste, animatrice, Canal de l'Assemblée nationale

Jeudi 20 mai 2010

Matinée : Pourquoi électrifier le transport des personnes au Québec?

7h00. Enregistrement et petit déjeuner.

7h45. Accueil.

8h00-8h40. Conférence d'ouverture.

Le XXI^e siècle en quête de nouvelles solutions énergétiques et urbaines.

Richard Gilbert, PH D, chercheur, spécialiste des problématiques urbaines, co-auteur de *Transport revolutions : Moving people and freight without oil, 2010*, Toronto. (En anglais).

8h40-9h15. Les défis urbains et la mobilité urbaine durable.

Cécile Clément-Werny, directrice de projet, Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme (CERTU), France.

9h15-9h45. Le choc environnemental : Ses défis représentent pour le secteur des transports une opportunité stimulante pour la nouvelle économie.

Hugo Seguin, président du Réseau Action climat Canada, coordonnateur aux choix collectifs, Equiterre.

9h45-10h15. Période de questions et d'échanges suivie d'une pause café.

10h15-11h30. L'électrification des transports : Une réalité technologique.

Évolution des technologies liées à l'électrification des transports collectifs.

Jacques Drouin, spécialiste senior, stratégies et planification de produits, Bombardier

Évolution des technologies liées à l'électrification des transports individuels.

Al Cormier, directeur général, Mobilité électrique Canada (MEC).

11h30-12h00. Période de questions et d'échanges.

12h00-14h00. Repas. Conférence midi

Les orientations québécoises en matière de transports et d'environnement et les choix du Québec pour électrifier le transport des personnes.

Madame Julie Boulet, Ministre des Transports du Québec.

Après-midi : Comment se vivent ces nouvelles orientations ailleurs?

14h00-14h30. Le plan des véhicules électriques collectifs et individuels de la ville de Londres.
Kulveer Ranger, adjoint principal du Maire, responsable des politiques de transport, Ville de Londres. (En anglais).

14h30-15h00. Implantation des i-MiEV de Mitsubishi : Étude de cas au Japon.
Tomoki Yanagawa, vice-président, planification et marketing, Mitsubishi Canada. (En anglais).

15h00-15h30. Période de questions et d'échanges suivie d'une pause café.

15h30-16h10. L'exemple américain en matière de développement et d'électrification des transports collectifs.
Arthur L. Guzzetti, vice-président, politiques et développement, American public transit Association (APTA). (En anglais).

16h10-16h50.

Des expériences étrangères dont le Québec pourrait s'inspirer.
Pierre Lavallée, directeur général, Centre national des transports avancés (CNTA)

16h50-17h20. Période de questions et d'échanges.

17h20. Cocktail de réseautage.

Vendredi 21 mai 2010

Matinée : Les initiatives québécoises stimulent l'électrification.

7h00. Petit déjeuner.

7h45-8h25. L'électrification des transports au Québec : L'idée est belle, la réalité est têtue!
Claude Villeneuve, directeur, Chaire en Éco-conseil, professeur, Université du Québec à Chicoutimi.

8h25-8h55. Le plan d'action d'Hydro-Québec et les initiatives d'électrification des transports.
Pierre-Luc Desgagné, directeur principal, planification stratégique et affaires gouvernementales, Hydro Québec.

8h55-9h25. Le plan de transport et les tramways à Montréal.
Marc Blanchet, directeur, transport, planification et grands projets, Ville de Montréal.

9h25-9h55. Période de questions et d'échanges, suivie d'une pause café.

PANEL

9h55-10h20. Le développement du métro et les projets d'autobus bi-mode et électriques vers l'avenir.
Yves Devin, directeur général, Société de transport de Montréal (STM).

10h20-10h45. Le trolleybus à Laval et son extension.
Pierre Giard, directeur général, Société de transport de Laval (STL).

10h45-11h10. L'Écolobus de Québec et ses possibilités d'expansion.
Normand Carrier, directeur général, Réseau de la Capitale.

11h10-11h40. L'électrification des trains de banlieue.
Joel Gauthier, président-directeur général, Agence métropolitaine de transport (AMT).

11h40-12h15. Période de questions et d'échanges.

12h15-14h15. Repas. Conférence de clôture.
La stratégie transport du Grand Lyon.
Bernard Rivalta, président du SYTRAL, vice-président, Communauté urbaine de Lyon.

14h15-14h30. Conclusion et remerciements.
Florence Junca Adenot, présidente du colloque, directrice du Forum URBA 2015 DEUT ESG UQAM.

Conférenciers

Invités d'honneur



Ministre des Transports et députée de Laviolette, Madame Boulet est députée à l'Assemblée nationale depuis le 1er octobre 2001. Ministre déléguée aux Transports de 2003 à 2007, elle a été membre du Comité ministériel de la prospérité économique et du développement durable en 2005 et 2007. Depuis janvier 2009, elle est membre du Comité des priorités économique et du Comité ministériel du développement des régions et de l'occupation du territoire.

Julie Boulet

Le gouvernement du Québec est conscient des enjeux en matière de transport. Les gestes posés, et les grandes orientations illustrent ce fait. L'utilisation optimale du réseau de transport québécois et la volonté de réduire les émissions de gaz à effet de serre motivent l'intervention du gouvernement dans ce domaine. Seront présentés les orientations québécoises en matière de transports et d'environnement et les choix du Québec pour électrifier le transport des personnes.



38^e vice-président de la Communauté urbaine de Lyon, Bernard Rivalta est conseiller général du canton de Villeurbanne Nord et conseiller municipal de Vénissieux. Président du syndicat mixte des Transports pour le Rhône et l'Agglomération lyonnaise (SYTRAL), qui définit et met en œuvre la politique de transport en commun, l'offre de transport, le financement du réseau et son développement.

Bernard Rivalta

Lyon, ville jumelée à Montréal, mise sur le métro, le train, les trolleybus, les tramways, les bus électriques et les véhicules individuels électriques ou bi mode, la gestion des stationnements, le partage des autos, le funiculaire et de nouvelles façons de planifier la ville, pour répondre aux nouveaux enjeux urbains.

Conférenciers



PH D, professeur universitaire au Canada, en Angleterre et aux USA, politicien municipal, chercheur, il s'est spécialisé dans les problématiques des transports, de l'énergie et de la gouvernance urbaine. Il a travaillé comme expert pour l'OCDE, l'Agence internationale de l'énergie, les gouvernements canadiens, américains, australiens. Auteur de 14 livres, il est co-auteur de *Transport Revolutions: Moving People and Freight without Oil*, Toronto, 2010

Richard Gilbert

La diminution des ressources fossiles, les changements climatiques, la croissance démographique, la pollution croissante et ses effets sur la santé, la congestion, l'urbanisation, la course à l'innovation et à la nouvelle économie doivent se conjuguer avec la qualité de vie urbaine, les nouveaux modèles de consommation, l'intégration sociale et ethnique, le retour de l'autarcie, la gouvernance des changements, etc. En quoi l'électrification des modes de transport terrestre des personnes peut-elle contribuer à répondre à ces problématiques et ces changements de valeurs et de paradigmes.



PH D en économie, ingénieure, directrice de projet au CERTU (Centre d'Études français sur les Ressources, les Transports, l'Urbanisme), elle est spécialiste des transports urbains, de l'innovation technologique et de la planification urbaine après avoir travaillé à l'intégration des réseaux urbains pour le CETE Méditerranée.

Cecile Clement-Werny

L'urbanisation accélérée, l'étalement urbain, et leurs impacts, la congestion urbaine, la pollution, les coûts urbains mettent les choix de transport et de mobilité ainsi que le réaménagement des villes, au coeur de l'avenir des villes. La diminution des véhicules individuels, au centre et en périphérie, le partage de l'auto et l'augmentation majeure des transports collectifs et actifs, en les électrifiant, la densification et la mixité des fonctions autour des pôles de transport en commun, font partie des solutions prioritaires. Quelles sont les perspectives d'avenir?



Hugo Séguin

Président du Réseau Action Climat Canada, coordonnateur aux choix collectifs chez Équiterre, il se consacre aux questions politiques et gouvernementales dans le domaine des transports et de l'énergie. Il a participé aux conférences des Nations Unies, après avoir œuvré dans les milieux gouvernementaux à Ottawa, Québec et Montréal, et au suivi du Plan d'action québécois sur les changements climatiques.

Dans un contexte d'insécurité énergétique grandissant, plusieurs états, dont les Etats-Unis, la Chine et la Suède, mettent en œuvre des politiques délibérées de réduction de leur dépendance au pétrole. Société non productrice de pétrole, le Québec subit les impacts économiques négatifs de la hausse soutenue des prix du pétrole depuis 2002. La mise en œuvre d'une stratégie de réduction de la consommation de pétrole pourrait permettre au Québec d'atteindre d'importants objectifs économiques et environnementaux, d'autant plus que l'utilisation de ce carburant est la source de plus de 50% de nos émissions de gaz à effet de serre. Dans ce contexte, l'électrification d'une partie des systèmes de transport constitue un des piliers importants, mais non exclusifs, sur lesquels pourrait reposer une telle stratégie. Un meilleur encadrement dans l'aménagement du territoire, une augmentation beaucoup plus soutenue de l'offre de transports collectifs et actifs ainsi que l'amélioration de la performance des systèmes de transport, en particulier à travers l'électrification, s'avèrent en effet des mesures indispensables et complémentaires permettant l'atteinte de grands objectifs économiques et environnementaux au Québec.



Jacques Drouin

Ingénieur, spécialiste senior en stratégie et planification de produits pour l'Amérique du Nord, Bombardier Transports, il a développé son expertise à travers la direction de l'ingénierie et la direction de projets de Bombardier autant dans les trains régionaux, les métros, les systèmes urbains, les trains de banlieue, les navettes eurotunnel.

Que nous vivions à Montréal, Singapour ou Santiago, les réseaux de transport font plus que jamais partie du quotidien de la mobilité urbaine. S'ils ont été vus comme des moyens économiques de transport de masse par le passé, les préoccupations mondiales en environnement les mettent au cœur des solutions proposées pour limiter l'empreinte polluante de la mobilité. Alors que faut-il inventer, quels sont les défis du transport pour les villes de demain ? Les tendances dans le transport sur rail urbain, les freins classiques au développement de ces modes, les catalyseurs de développement urbain, les choix énergétiques, les technologies de demain?



Directeur exécutif de Mobilité Électrique Canada et président du Centre pour le transport durable, il fut président-directeur général de l'Association des transports collectifs du Canada, 18 ans, après avoir œuvré pour le ministère des Transports de l'Ontario. Il a été récemment désigné comme une des 50 personnes, en Amérique du Nord, qui a le plus influencé les transports publics.

A été remplacé par Sylvain Castonguay directeur scientifique et technique, CNTA

Al Cormier

Le réalisme de l'électrification des transports individuels passe par la capacité de la recherche-développement de livrer des solutions efficaces, par les choix des industries de les commercialiser, et par les consommateurs, de les adopter. Les solutions technologiques sont disponibles et le seront de plus en plus. Le Québec est bien placé.



Architecte, il est conseiller spécial du maire de Londres et responsable pour le comité exécutif du plan de transport et du plan d'électrification des transports collectifs et individuels. Il a acquis une vaste expérience comme conseiller au sein du Groupe Nichols et croit fondamentalement que les infrastructures de transport collectif doivent dessiner l'environnement bâti.

Kulveer Ranger

Adoptée en 2009, la stratégie d'implantation des véhicules électrifiés individuels et collectifs, à Londres, intègre les volets des véhicules collectifs et individuels, des infrastructures, des incitatifs financiers, de la mise en marché, et des communications avec le public. Elle fait l'objet d'un vaste débat.



Ingénieur, il est vice-président, planification et marketing, Mitsubishi Canada depuis 2005, après avoir occupé le poste de directeur de la stratégie corporative, dirigeant l'une des neuf équipes inter fonctionnelles, afin de développer le plan de revitalisation de Mitsubishi Motors Corporation (MMC).

Tomoki Yanagawa

Mitsubishi est un des fabricants automobiles qui expérimente l'implantation des véhicules électriques dans le monde que les avancées technologiques permettent de prioriser. Quelles conditions un fabricant aimerait voir remplies par les villes, les réglementations, les compagnies d'électricité, les concepteurs d'infrastructures pour assurer un déploiement harmonieux de l'implantation des véhicules électriques?



Détenteur d'une maîtrise en administration publique, il est vice-président des politiques de développement pour l'Association américaine de transport public (APTA). Conférencier reconnu, il a antérieurement occupé des fonctions de direction pour le Port Authority of Allegheny County à Pittsburg, le département des transports du New Jersey.

Arthur L. Guzzetti

D'abord alimenté par les maires des grandes villes, puis fermement supporté par le président Obama, le soutien au développement des transports collectifs et actifs urbains augmente aux USA. Il s'agit de repenser la ville autour des principes du TOD, de changer la mobilité, de lutter contre la congestion urbaine et les gaz à effets de serre, d'améliorer la qualité de vie urbaine. Le cocktail transport qui prône d'intégrer tous les modes de transports collectifs et actifs en accroissant l'offre et d'utiliser l'auto autrement vise aussi à rendre plus propres les transports collectifs et individuels en les électrifiant. Comment cela se vit aux États-Unis, qu'est-ce qui s'en vient, principalement dans les milieux urbains, y a-t-il des exemples particulièrement réussis? Objectifs, stratégies, contraintes.



Directeur général du Centre national du transport avancé (CNTA), il a été co-fondateur du CEVEQ où il a dirigé plusieurs projets pilotes d'évaluation de véhicules électriques et programmes de recherche à la base du développement de la mobilité électrique en Amérique du Nord. Il est associé à la création du Créneau d'excellence en transport avancé, est co-fondateur des MUTA entre le Québec et la France, participe à de multiples groupes de travail sur le thème du transport durable.

Pierre Lavallée

Certains segments des transports collectifs, moins électrifiés, font l'objet d'expériences comme les autobus rechargeables, les minis bus électriques de navette, l'électrification des trains de banlieue et pose la question des choix de modes. Il en est de même avec l'implantation des véhicules électriques individuels dans les flottes d'auto partage ou les flottes d'entreprises qui pose des questions sur l'aménagement des villes, le déploiement des bornes de recharge, les stationnements, etc. Les modèles d'incitatifs et de regroupements de forces font partie aussi des expérimentations. Quelques exemples bien documentés permettront de cibler les choix et leurs impacts.



PH D, biologiste de formation, dirige la Chaire en Éco-Conseil de l'Université du Québec à Chicoutimi, il est professeur en sciences fondamentales et directeur des études supérieures. Auteur de 11 livres portant sur des enjeux environnementaux, il fut directeur de l'Institut européen pour le Conseil en Environnement de Strasbourg et rédacteur en chef de la revue ÉCODÉCISION. Il a reçu le titre de *scientifique de l'année 2001*, est membre des Phénix de l'environnement, a reçu le prix argent des prix canadiens de l'environnement, est membre du cercle d'excellence des Universités du Québec. Il préside le comité consultatif du Fonds environnement Desjardins et siège sur le comité scientifique du Consortium OURANOS.

Claude Villeneuve

Dans un contexte de changements climatiques et de raréfaction des ressources pétrolières, l'idée d'électrifier les transports au Québec coule de source. Notre parc de production hydroélectrique émet fort peu de GES par kWh. Les avantages en termes d'efficacité de la transformation d'électricité en mouvement sont supérieurs au rendement des moteurs à essence. La facture de transport des citoyens pourrait se voir réduite de façon significative et compte tenu de la dépendance du Québec en carburants importés, cela aiderait grandement notre balance commerciale. Mais les conditions gagnantes pour une telle transformation sont-elles réunies? Est-il réaliste de penser atteindre un pourcentage donné de véhicules entièrement électriques au Québec dans dix ans? Plusieurs facteurs portent à croire que nous ne disposons pas des outils pour réaliser un tel objectif. Faut-il pour autant jeter la serviette? À la lumière des expériences et idées présentées dans le colloque, quelles sont les avenues les plus prometteuses et quelle est la trajectoire probable de notre chemin vers une mobilité plus durable?



Détenteur d'un baccalauréat en droit, il a reçu le prix Arista, décerné par la jeune Chambre de commerce de Montréal. Il occupe le poste de directeur principal, planification stratégique et des relations gouvernementales, Hydro-Québec.

Pierre-Luc Desgagné

Le pétrole a dominé le secteur des transports terrestres au cours du dernier siècle mais on annonce l'arrivée prochaine sur le marché de plusieurs modèles de voitures tout électriques ou hybrides rechargeables. On évoque aussi de plus en plus les transports collectifs utilisant l'électricité. Dans cette foulée, Hydro-Québec souhaite non seulement soutenir le développement de ces technologies mais aussi exercer son leadership pour en favoriser l'adoption au Québec au cours des prochaines années. Projets de démonstration, recharge des véhicules, mobilité urbaine, technologies diverses, cette conférence permettra se familiariser avec les orientations d'Hydro-Québec.



Directeur des transports à la Ville de Montréal depuis 2005, il fut vice-président et membre de cabinets en génie-conseil pendant 15 ans. Sa principale réalisation, à la Ville, est la conception du premier plan de transport de Montréal et sa mise en œuvre. Ingénieur, Il est détenteur d'un MS en sciences appliquées et d'un diplôme de 2^e cycle de l'ENAP.

Marc Blanchet

Directeur, transport, planification et grands projets, Ville de Montréal

La Ville de Montréal, en se dotant d'un plan de transport intégré, a retenu de développer des lignes de tramways embryons d'un futur réseau et au coeur du cocktail transport dont veut se doter la Métropole. L'électrification des modes fait-elle partie des choix de transport et d'aménagement du territoire?



Directeur général de la Société de transport de Montréal (STM), il a conduit la STM à un record d'achalandage de 382.5 millions de déplacements en 2009, une première depuis 1949. Il a forgé sa solide expérience de gestionnaire polyvalent, visionnaire, apprécié, et rassembleur chez Dominion Textile, le Casino de Montréal et la STCUM.

Yves Devin

Pour atteindre ses objectifs d'achalandage et de réduction des émissions de gaz à effet de serre pour 2020, la STM compte sur l'électrification. L'hydroélectricité québécoise continuera d'alimenter le métro et ses prolongements. Les autres modes lourds que la STM envisage (tramways et trolley bus) seront tout électriques eux aussi.

Grâce à des partenariats avec Hydro-Québec, les gouvernements et l'industrie, la STM compte réaliser des projets de démonstration d'autobus tout électriques, et éventuellement, atteindre l'objectif d'acheter seulement des bus à zéro émission à compter de 2025. D'ici là, la STM n'achètera que des bus à propulsion hybride, qui permettent de réduire de 30 % la consommation et les gaz à effet de serre.



Urbaniste, directeur général de la Société de transport de Laval (STL), où il œuvre depuis 1998, est très impliqué au sein de l'Association du transport urbain du Québec (ATUQ), où il est responsable de 4 comités relatifs à la planification et l'exploitation, la promotion, les systèmes d'aide à l'exploitation et l'achalandage. Défenseur du transport en commun et actif, il fut vice-président de Vélo Québec, conseiller pour différents ministères et urbaniste chez Daniel Arbour et Ass.

Pierre Giard

Il existe trois grandes stratégies pour réduire les gaz à effets de serre produits par le transport des personnes : 1) améliorer la performance environnementale des déplacements en automobile, 2) réduire les émissions produites par les déplacements effectués en transport collectif et 3) favoriser un transfert modal de la voiture individuelle vers le transport collectif et actif. Plus l'écart de performance environnementale entre la voiture individuelle et le véhicule de transport collectif est important, plus il est justifié d'investir dans des stratégies de transfert modal. Et l'inverse est vrai. La faible performance environnementale des autobus diesel conventionnels est inquiétante. En effet, dans quelques années, un déplacement en voiture pourrait produire moins de GES que le même trajet effectué en autobus.

Comme la majorité des organismes de transport du Québec, le réseau de la Société de transport de Laval (STL) est presque exclusivement composé d'autobus diesel. L'électrification de cette flotte, soit par l'implantation d'un réseau de trolleybus, soit par le remplacement des bus diesel par des bus électriques, est une priorité pour Laval. Réflexions et les stratégies de la STL sur cette question.



Directeur général du Réseau de transport de la Capitale (RTC) depuis de trois mandats, il a également été fonctionnaire au sein du gouvernement provincial pendant près de 25 ans, dont près de 10 ans en tant que sous-ministre associé. Il est le responsable du vent de renouveau ayant entraîné le RTC au cours des dernières années en matière de finances, de gouvernance, d'achalandage et d'offre de services notamment.

Normand Carrier

Tout en présentant le service de navettes électriques, l'Écolobus, créé en 2008 et offert à l'intérieur de l'arrondissement historique de Québec, M. Carrier met en lumière tous les tenants et les aboutissants de l'acquisition et de l'exploitation de minibus électriques pour une société de transport en commun. Il fait également ressortir les impacts et les

retombées sur l'organisation et son personnel, la ville de Québec, ses résidants et ses nombreux touristes.



Membre du barreau du Québec depuis 1993 et avocat de formation, il a pratiqué en droit des transports et de la construction. Il est président-directeur général de l'Agence métropolitaine de transport depuis 2003.

Joël Gauthier

Le réseau de trains de banlieue que l'Agence métropolitaine de transport (AMT) exploite, dessert la population de la grande région métropolitaine de Montréal. Il comporte cinq lignes, dont la principale est électrifiée depuis le début du XXe siècle.

L'AMT a récemment amorcé la modernisation de son matériel roulant avec l'acquisition de 20 locomotives bi-modes, ouvrant ainsi la voie de l'électrification progressive de son réseau de trains de banlieue, ce qui représente un défi technique de taille.

Pour ce faire, l'AMT a initié une étude de faisabilité en partenariat avec Hydro Québec afin de se doter d'un cadre de référence établissant les bases technologiques et argumentaires nécessaires à la réalisation de projets d'électrification des lignes de trains de banlieue à court, moyen et long termes. Cette vaste étude permettra d'établir un plan directeur venant préciser l'ordre dans lequel se réalisera l'électrification de chacune des portions du réseau.



PH D, directrice du Forum URBA 2015, département d'études urbaines et touristiques, UQAM. Elle a occupé plusieurs postes de vice-rectrice à l'UQAM, avant de devenir présidente-directrice générale de l'Agence métropolitaine de Transports (AMT). Elle a présidé plusieurs commissions d'étude dans le domaine du développement urbain et des transports collectifs.

Florence Junca Adenot
Présidente du colloque



Diplômée du Conservatoire d'art dramatique d Québec, journaliste de métier, elle a été correspondante parlementaire à l'Assemblée nationale de 1967 à 1996, animatrice d'émissions d'affaires publiques, est devenue en 1997 membre du BAPE, puis est revenue comme scénariste, narratrice et journaliste pour la série ***Figures de la démocratie***. Elle a reçu la médaille de l'Assemblée nationale.

Gisèle Gallichan
Animatrice du colloque



PH. D. professeur, DEUT, UQAM, responsable du MBA en gestion des villes et métropoles. Il est aussi coordonnateur du Groupe d'études sur Montréal et co titulaire de la Chaire de tourisme Transat. Il a été doyen de la Gestion académique à l'UQAM et professeur dans plusieurs universités. Il est l'auteur de livres et d'articles portant sur la ville et l'urbain

Pierre Delorme

Il prend en charge la coordination de la publication des actes du colloque.

ANNEXES

Glossaire des modes électrifiés de transport

Par Andrée-Anne Perron, maîtrise en Études urbaine et doctorante en sciences politiques, UQAM

Données sommaires

La rareté des ressources a toujours constitué une limite considérable à l'expansion des activités de l'homme. Dans le domaine du transport, la raréfaction des ressources pétrolières pousse à favoriser l'innovation et la recherche de technologies plus efficaces et efficaces et surtout, des technologies sollicitant des ressources énergétiques durables et disponibles. Ainsi, certains soulignent la problématique actuelle d'alimentation en carburant du Québec et donc sa grande dépendance vis-à-vis de l'étranger. « Au Québec, 98 % des véhicules servant au transport des personnes et des marchandises dépendent du pétrole, une énergie que nous importons à 100 %. »¹

Par ailleurs, la fluctuation des prix et la raréfaction de la ressource illustrent l'urgence d'implanter des solutions alternatives durables et efficaces. Le Québec est particulièrement choyé en ce sens étant donné la grande disponibilité et accessibilité de l'hydroélectricité, à un coût parmi le plus bas au monde. Le présent document tente d'illustrer certaines innovations technologiques en matière de transport, mais plus particulièrement de décrire brièvement les modes de transports terrestre électrifiés ou semi-électrifiés de type collectif et individuel.

¹ Pierre Lavallée, *Le véhicule à dominance électrique : constats, défis et perspectives*, Revue CHOC, vol.26, no.2, octobre 2008, p.6



Le Métro

Le métro est en fait un train sous terrain ou sur viaduc en milieu urbain dense. Le premier métro au monde fût inauguré en 1863 à Londres. Celui de Montréal existe depuis octobre 1966, comptant 4 lignes près de 100 ans plus tard.² Un métro est généralement conçu afin de constituer un réseau permettant le transport d'une grande quantité d'individus dans une zone urbaine dense. La dimension et le nombre de wagons varient d'un endroit à l'autre, selon l'aménagement du réseau et les besoins, notamment. Ce mode de transport conçu essentiellement pour le transport de masses importantes d'individus.

Les véhicules sont montés sur rail à écartement classique et doté généralement d'un contrôle externe.³ Sur pneumatique ou sur roues d'acier, les systèmes de métro peuvent être automatisés ou semi automatisés. Il existe par ailleurs des modes hybrides entre le métro et le tramway. Ce type d'engin offrant la possibilité d'effectuer un trajet en sous-sol et à la surface. L'avantage de ce type hybride de métro et tramway réside dans les coûts moindres de construction d'un tel système et dans la plus grande flexibilité offerte selon les situations. Notons à titre d'exemple la ville de Rouen qui dispose de telles infrastructures depuis le début des années 1990.⁴

² Inconnu, Brève histoire du métro, GrandQuebec, <http://grandquebec.com/montreal-histoire/histoire-de-metro/>, page consultée le 4 avril 2010

³ *Ibid*

⁴ Ville de Rouen, Métro, http://www.agglo-rouennaise.fr/index.php?page=pratique/transports/index_transports.php#1, page consultée le 14 avril 2010

Ainsi, ce mode de transport de masse peut accueillir un nombre variable de passagers selon la longueur du quai, le nombre et la dimension des wagons liés les uns aux autres desservant chacune des stations. Dans les faits, le métro constitue l'un des modes de transport pouvant accueillir le plus grand nombre de passagers. Par ailleurs, un système de métro serait en mesure de transporter par heure et par sens de 15000 à 35000 passagers.⁵ Les investissements moyens en millions pour la réalisation d'un kilomètre de ligne oscillent entre 95 à 140 M\$/km, au Canada, selon les données disponibles en 2003.⁶

Le métro de Montréal fonctionne entièrement à l'électricité et 93 % de son alimentation en électricité provient d'Hydro-Québec, donc de ressources renouvelables. Conséquemment, son émission en gaz à effet de serre est pratiquement nulle.⁷

Le système léger sur rail (SLR)

Le système léger sur rail consiste en un système de train léger alimenté à l'électricité, donc non polluant et plus silencieux que les trains conventionnels.⁸ Le SLR, quant à lui, peut transporter par heure et par sens de 10000 à 25000 passagers pour des investissements moyens en millions de dollars par kilomètre de lignes de 60 à 80 M\$/km.⁹ Il peut atteindre une vitesse de 100 km/h.¹⁰ Dans la région de Montréal, plusieurs études ont été menées, car plusieurs axes de services sont possibles : celui desservant l'autoroute 10 et le centre-ville, les axes de l'avenue du Parc, du boulevard Henri-Bourassa et du boulevard Roland-Therrien.

⁵ Op-Cit, Pierre Lavallée, *Le véhicule à dominance électrique : constats, défis et perspectives*, Revue CHOC, vol.26, no.2, octobre 2008, p.7

⁶ Op-Cit, Pierre Lavallée, p.7

⁷ Michel Bourbonnière, *Des moyens de transport écoénergétiques*, Revue CHOC, vol.26, no.2, octobre 2008, p.45

⁸ Agence métropolitaine de transport (AMT), Études d'avant-projet d'un système léger sur rail, SLR, L'axe de l'autoroute 10/Centre-ville de Montréal, www.amt.qc.ca/projets/slr_sommaire.aspx, page consultée le 5 avril 2010

⁹ Op-Cit, Pierre Lavallée, p.7

¹⁰ Op-Cit, Agence métropolitaine de transport (AMT)



Le train de banlieue et interurbain

Le train de banlieue est adapté aux zones plus étendues que le métro avec une densité de population moyenne. Il s'agit de train de surface avec des arrêts plus espacés et des embranchements ou correspondances avec le réseau de métro ou d'autres modes de transport.

Malgré certaines croyances populaires, l'alimentation de lignes de trains de banlieue avec de l'électricité n'est pas un fait nouveau. En effet, « inaugurée en 1918 par la Canadian northern Railway, [...] la ligne Deux-Montagnes est devenue la première au Canada à être alimentée en électricité avec des unités motrices GE. »¹¹ Cette ligne, maintenant une possession de l'AMT, fonctionne toujours via des systèmes de caténaire et a été modernisée en 1995.

En Europe, les trains sont majoritairement électriques. Par ailleurs, l'implantation au Québec de l'alimentation électrique des trains de banlieue implique un certain nombre de mesures au niveau de la sécurité et des infrastructures. Notons par exemple la nécessité d'implanter des signaux, de points de connexion de l'alimentation électrique, d'opération d'entretien, etc. Tout comme un certain nombre de modes de transport, la transition par le bimode, pour éventuellement devenir entièrement électrique, constitue un cheminement logique et efficace permettant une acclimatation et la mise au point progressive de l'expertise dans le domaine.¹²

Au niveau des infrastructures, cela nécessite donc des voies de chemin de fer standard dédiées ou en site propre, des gares et des stationnements à proximité notamment. Dix voitures peuvent transporter près de 1200 personnes et avec des voitures à deux étages, le nombre de passagers avoisine les 2000 personnes.¹³

¹¹ Joël Gauthier, *Train de banlieue : quand l'électrification du réseau devient possible*, Revue CHOC, vol.26, no.2, octobre 2008, p.30

¹² Joël Gauthier, *Train de banlieue : quand l'électrification du réseau devient possible*, Revue CHOC, vol.26, no.2, octobre 2008, p.30

¹³ Joël Gauthier, *Train de banlieue : quand l'électrification du réseau devient possible*, Revue CHOC, vol.26, no.2, octobre 2008, p.30



Le TGV

Le TGV, ou train à grande vitesse est une technologie électrifiée qui permet de faire une liaison rapide et efficace entre des zones éloignées géographiquement. Le coût moyen en France se situe autour de 25 M\$ par kilomètre.¹⁴

Un projet de TGV est réalisable dans un contexte canadien malgré les variations de température moyennant quelques ajustements, notamment au niveau des assises. Ensuite, ce mode de transport est très développé à grande échelle en Europe.

L'installation d'assises plus profondes serait nécessaire pour remédier aux problématiques liées au gel et au dégel. En considération de toutes ces variables, les coûts d'un projet de TGV entre Montréal et Québec sont estimés à près de 6.36 milliards de dollars pour les 250 km séparant les deux villes.¹⁵

Un des avantages du TGV est sa grande capacité d'accueil quant au nombre de personnes et bien entendu, la rapidité incroyable de ce mode de transport. La vitesse moyenne des TGV est de 300 km/h.



Monorail suspendu

Ce mode de transport électrique, essentiellement à l'état de concept présentement, repose sur la technologie des moteurs-roues électriques. Il serait beaucoup plus économique que le TGV en plus d'avoir une capacité d'accueil de passagers intéressante, soit près de 60 personnes par wagon, selon leur

¹⁴ Pierre Langlois, *Transport 21*, infolettre mensuelle sur les transports écologiques du 21^e siècle, no 5-10, 2010

¹⁵ Op-Cit, Michel Bourbonnière

configuration. La vitesse de pointe avec ce mode de transport est appréciable (près de 250 km/h en moins de 30 secondes)¹⁶ et les infrastructures nécessaires sont relativement simples en comparaison à bon nombre d'autres modes de transport.

Des coûts de 8M \$/km sont estimés pour la réalisation d'un tel projet. Une fois cumulé, le projet Québec-Montréal se chiffrerait approximativement à 2 G\$. Le monorail est, de plus, en mesure de desservir plus facilement des zones intermédiaires en région et de s'adapter à un flux de population contrairement au TGV par exemple.¹⁷



Tramway

Introduit au début du XXe siècle, le tramway est un mode de transport collectif urbain avec une capacité d'accueil assez importante. Il peut être urbain ou interurbain et nécessite la présence de rails de chemin de fer plats ou encore encastrés à la voirie. Cette variante dépend essentiellement du lieu où circule le tramway. Les coûts liés à l'achat et à l'entretien des tramways sont relativement faibles en comparaison au métro ou au train de banlieue. Le tramway offre une plus grande flexibilité dans les trajets possibles. De plus, le tramway est très structurant et induit un réaménagement urbain lors de son implantation.

Le tramway est alimenté par l'électricité et nécessite donc une certaine infrastructure de fils aériens. « En Amérique du Nord, Montréal se distinguait par l'avant-gardisme de la Compagnie des Tramways de Montréal, qui a introduit de nombreuses innovations technologiques et concernant l'exploitation, telles que le premier tramway entièrement en acier, la perception du tarif dès la montée à bord, les premiers tramways articulés, et les premiers tramways panoramiques

¹⁶ Inconnu, Le monorail suspendue, jeudi 11 février 2010, <http://airdenoscampagnes.info/index>., page consultée le 4 avril 2010

¹⁷ Goulet Jean, Boudreau Julie-Anne, Transport, EUR8458, Université du Québec à Montréal, hiver 2010

pour les touristes. »¹⁸ Qui plus est, contrairement à certains mythes, les tramways classiques sont fonctionnels en hiver comme en été moyennant un certain entretien et ils peuvent gravir des pentes allant jusqu'à 14 % d'inclinaison.¹⁹

Outre le tramway conventionnel sur rail, il existe également le tramway sur pneus, « guidé par un galet (roulette à double boudin) suivant un rail central (guidage mécanique) ou par une cellule optique suivant un tracé sur son chemin (guidage optique). »²⁰ Un autre avantage de ce type d'infrastructure est qu'il engendre des coûts moindres et qu'il offre en plus la possibilité au tramway de quitter son parcours. Le système de captage doit toutefois avoir été conçu pour permettre une telle flexibilité.

Par ailleurs, le coût des tramways sur pneumatique et ceux de type ferroviaire diffèrent.

« La consommation d'énergie est double (la résistance au roulement pneu/chaussée étant beaucoup plus forte que fer/fer), mais en parallèle les véhicules sont plus légers (on ne sait pas si la légèreté des véhicules compense ou non la plus grande résistance pneu/chaussée). » Par ailleurs, « il faut remplacer les galets de guidage et les pneumatiques (de la même façon qu'il faut reprofiler les roues des tramways ferrés, mais le remplacement des pneus est beaucoup plus fréquent). Il est également nécessaire de recharger de produits bitumineux la chaussée pour compenser l'ornièrage (cette contrainte disparaît lorsque la chaussée est en béton armé). »²¹

On reproche régulièrement au tramway la nature non esthétique des lignes aériennes nécessaires à son alimentation en électricité. Les choses ayant beaucoup évolué, l'alimentation par le sol est maintenant possible, bien que généralement beaucoup plus coûteuse. De plus, les systèmes de fils et de captage sont maintenant beaucoup mieux intégrés au système urbain, via des processus d'aménagement plus réfléchis, qui contribuent à ne pas dégrader le paysage urbain avoisinant les lignes de tramway.

¹⁸ Op-Cit, Goulet Jean, Boudreau Julie-Anne, Transport, EUR8458, Université du Québec à Montréal, hiver 2010

¹⁹ Ibid Goulet

²⁰ Op-Cit, Pierre Langlois

²¹ Op-Cit, Goulet Jean, Boudreau Julie-Anne, Transport, EUR8458, Université du Québec à Montréal, hiver 2010

Le coût d'un tramway est assez élevé, mais il demeure beaucoup plus bas qu'un métro. Ce mode de transport est en mesure de transporter par heure et par sens de 3000 à 7000 personnes pour des investissements moyens en millions de dollars par kilomètres de ligne de 25 à 40 M\$/km.²² Cela représente sommairement près du 1/5 des investissements nécessaires pour la construction d'une ligne de métro, soit des économies considérables. Les avantages sur le tissu urbain et le réaménagement des villes sont aussi considérables et visibles.



Trolleybus

Les trolleybus sont des autobus fonctionnant à l'électricité, alimentés grâce à un réseau de fils aériens. Ce mode de transport existe depuis le début du XXe siècle. Ils constituent une alternative, fréquemment utilisée, à l'autobus et au tramway. Il s'agit d'un mode de transport plus silencieux, plus respectueux de l'environnement que l'autobus standard en plus d'être très avantageux au niveau des coûts.

Le principal inconvénient du trolleybus par rapport à l'autobus est son manque de flexibilité, bien qu'il le soit davantage que le tramway ou le train. En effet, bien que le trolleybus roule sur pneumatique, il demeure propulsé par un moteur électrique alimenté par des lignes de contacts aériennes (bifilaires).²³

Sur les trolleybus modernes, les têtes de perche en carbone rendent toute lubrification inutile. Le captage du courant électrique s'effectue avec une paire de perches, qui donne au véhicule une liberté latérale de circulation de plusieurs mètres, ce qui lui permet s'insérer avec plus de facilité dans le trafic urbain.²⁴

²² Pierre Lavallée, *Le véhicule à dominance électrique : constats, défis et perspectives*, Revue CHOC, vol.26, no.2, octobre 2008, p.7

²³ Op-Cit, Pierre Langlois

²⁴ Op-Cit, Pierre Langlois

Par contre, beaucoup de trolleybus sont équipés d'un moteur thermique auxiliaire, afin de pouvoir se déplacer à vitesse réduite dans des espaces dépourvus de lignes aériennes de contact, par exemple lors de déviations pour travaux ou lors de manœuvres de garage.

Le coût d'exploitation de ce mode de transport varie en fonction du coût de l'électricité et du type de véhicule choisi, mais il est généralement plus faible que celui du bus. L'investissement de départ afin d'acquérir des trolleybus est toutefois plus élevé que celui inhérent à l'acquisition d'un autobus standard, à cause du système de fils aériens nécessaire et à cause du coût unitaire plus élevé des véhicules. D'autres types d'infrastructures peuvent aussi être requise (garage, etc.)

Comme dans le cas des tramways, les lignes aériennes de contact bifilaires sont parfois perçues comme inesthétiques, notamment aux croisements et aux bifurcations, où elles forment des « toiles d'araignées ».²⁵

Il est à noter que le trolleybus est en mesure de transporter par heure et par sens de 1500 à 3000 personnes en site propre. Ceci implique des investissements moyens en millions de dollars par kilomètre de ligne de 6 à 9 M\$/km.²⁶ En site banalisé, le trolleybus est en mesure de transporter par heure et par sens de 800 à 1500 personnes cette fois pour des investissements moyens en millions de dollars par kilomètre de ligne de 1,5 à 3 M\$/km.²⁷



Autobus

Les autobus sont définitivement le mode de transport collectif motorisé le plus répandu. C'est un mode peu coûteux, qui a pour avantage de permettre une grande souplesse quant aux zones à desservir notamment, en plus de nécessiter peu d'infrastructures particulières. Leurs tailles varient du minibus (pouvant

²⁵ Op-Cit, Pierre Langlois

²⁶ Pierre Lavallée, *Le véhicule à dominance électrique : constats, défis et perspectives*, Revue CHOC, vol.26, no.2, octobre 2008, p.7

²⁷ Op-Cit, Pierre Lavallée, p.7

comprendre environ 15 passagers²⁸) aux autobus articulés pouvant transporter près de 120 passagers. Ils fonctionnent en partie grâce au mazout, au gaz ou encore ils sont hybrides.

Les autobus biberonnés sont des véhicules équipés d'une batterie plus petite et munis d'un dispositif de recharge rapide. Cela permet à l'autobus de fonctionner adéquatement grâce à la recharge rapide effectuée aux arrêts. (Près de 1 minute, soit une moyenne de 10 secondes de temps de recharge nécessaire par kilomètre parcouru.) Un tel autobus pourrait recharger sa batterie 50 fois par jour pour être en mesure d'effectuer un trajet de 250 km. Malheureusement, cette technologie est encore en développement.²⁹

L'utilisation de l'électricité pour ce qui est des autobus constitue un défi important. Les autobus tout électriques avec une capacité équivalente aux véhicules diésels actuels ne sont pas disponibles à court terme et surtout à grande échelle. Des modèles plus petits desservent, depuis 2009, le Vieux-Québec.

Par ailleurs, la technologie hybride est davantage accessible dans ce domaine. La STM teste d'ailleurs des véhicules hybrides Biodiésel-électrique depuis 2008 et les résultats seraient encourageants au niveau de la réduction possible des émissions et de l'efficacité de la technologie. Ces véhicules sont munis d'une batterie à grande capacité.³⁰



Automobile individuelle

La voiture individuelle à essence ou électrique compte de nombreux avantages tels que sa grande flexibilité

²⁸ Op-Cit, Michel Bourbonnière

²⁹ Op-Cit, Pierre Langlois

³⁰ Michel Bourbonnière, *Des moyens de transport écoénergétiques*, Revue CHOC, vol.26, no.2, octobre 2008, p.45

sur le réseau autoroutier, sa facilité d'utilisation et la possibilité de transporter à la fois des individus et des biens. Elle a une capacité très restreinte au niveau du nombre de passagers, en plus de nécessiter beaucoup plus de place et d'infrastructures que la majorité des autres modes de transport.

Dans la catégorie des voitures hybrides rechargeables, la compagnie Fisker automotive a mis au point la technologie Quantum qui repose en partie sur une batterie Advanced Lithium Power. Cette technologie permet une vitesse de pointe de près de 200 km et une autonomie, après le plein, de plus de 480 km.

« Les véhicules électriques (VE) utilisent une batterie chimique à l'intérieur du véhicule pour stocker de l'énergie électrique servant à alimenter les moteurs électriques. » [...]« Les véhicules électriques hybrides rechargeables (VEHR) sont des voitures hybrides dont le bloc-batterie est plus grand que celui des véhicules hybrides non rechargeables, mais tout de même plus petit que celui des véhicules tout électriques. Ils possèdent aussi un petit moteur à combustion interne servant à augmenter la distance de déplacement s'il s'avère impossible de recharger les batteries. »³¹

L'autonomie des VEHR varie entre 20 et 60 km. Ce type de véhicule est conçu de sorte que du courant basse tension, comme celui dispensé dans les foyers, sera suffisant pour les alimenter. Par ailleurs, ce mode de transport pose la question des bornes publiques de chargement nécessaires pour le rechargement des véhicules.

« Au Québec, la voiture électrique est de 10 à 15 fois plus avantageuse que la voiture à essence, parce que les VE sont de 4 à 5 fois plus efficaces et que l'électricité coûte 6,4 cents le kWh, alors que l'essence coûte 1,35 \$ le litre ou l'équivalent de 15,5 cents le kWh. Ainsi, parcourir 100km avec un VE coûte 1 \$, comparativement à 13,50 \$ avec nos voitures traditionnelles à essence. »³²

Il sera très intéressant de voir le modèle de General Motors, la Chevrolet Volt, qui doit apparaître sur le marché à la fin de l'année 2010 et son impact sur le parc automobile québécois et mondial dans les années à venir. Présentement, les modèles les plus répandus sont de type hybride branchable.

³¹ Op-Cit, Sylvain Castonguay, p. 38

³² Op-Cit, Sylvain Castonguay, p. 39

Taxi

Suivant le même principe que celui de l'automobile, le taxi se base sur l'utilisation d'une voiture pouvant transporter 3 à 6 personnes et leurs bagages. Il permet de faire du porte-à-porte contrairement aux autres modes de transport collectif où les arrêts sont déterminés au préalable et peu ou pas sujet au changement. Un tarif est ensuite attribué à l'utilisateur en fonction de la distance parcourue.

L'autopartage

L'autopartage doit aussi être considéré comme mode alternatif de transport, car il permet d'éviter l'usage de 8 voitures par jour. Bien que la tarification et le mode et les conditions d'utilisation des véhicules d'auto-partage diffèrent du taxi ou l'automobile individuelle, les technologies utilisées sont similaires à celle mise de l'avant dans le secteur de l'automobile individuelle. Son usage devrait s'accroître avec l'arrivée des véhicules électriques, car il offre une bonne solution aux infrastructures de recharge.

La mobylette et le scooter

En développement ces dernières années, il s'agit d'un mode qui offre la même flexibilité d'itinéraires que la voiture, sans toutefois permettre le transport du même nombre de passagers. Il permet une occupation moins importante d'espace et une consommation énergétique réduite.

Un projet de moto électrique nommé VoltThor a pris forme au Québec. « Doté d'une puissance de 25 HP (18,5 kW) et d'un couple de $80\text{lb}\cdot\text{pi}$ ($108\text{N}\cdot\text{m}$). »³³ Cette moto électrique est d'autant plus originale et intéressante en regard de l'autonomie de 175 km qu'elle offre en ville pour son utilisateur et sa vitesse maximale pouvant atteindre les 130 km/h.

³³ Op-Cit, Sylvain Castonguay

Vélo-partage

Le vélo partage permet la réduction des gaz à effets de serre, simplifie la vie au cycliste qui n'a pas à entretenir et ranger quotidiennement le vélo en plus d'être abordable pour la majorité et de permettre une flexibilité accrue. Les infrastructures nécessaires (support à vélo, bornes d'accès au vélo, etc.) sont minimales et peuvent être amovibles selon le climat et les besoins. De plus, des vélos avec un système d'assistance électrique sont désormais disponibles sur le marché, alimenté par l'énergie accumulée par le mouvement du pédalier. Au Québec, la compagnie Bionix³⁴ de Sherbrooke produit et vend les accessoires nécessaires à la transformation d'un vélo en vélo électrique. L'autonomie de la batterie suite à ces modifications est de près de 90 km.

Véhicules de services

Les véhicules de service utilisés par une entreprise dans le cadre d'activité professionnelle de manière ponctuelle ou plus permanente. Ils sont propices à l'électrification, car dans cette catégorie il est possible d'y regrouper plusieurs types de véhicules différents donc des possibilités d'avancement nombreuses. De plus, en général, le type et la durée des usages des véhicules de services favorisent l'utilisation de véhicules électriques (peuvent les recharger le soir)

Conclusion

Ainsi, une vision d'un futur rapproché nous permet de constater que l'électricité occupe de plus en plus de place et continuera à prendre de l'importance pour alimenter les modes de transport de toutes sortes. Une transition via des modes de transport hybride sera sans doute nécessaire, mais il n'en reste pas moins que tout un chacun doit être conscient des avantages possibles de l'électricité comme source d'alimentation des modes de transports collectifs et individuels en milieu urbain, au niveau environnemental, des coûts et en tant qu'innovation. De plus, ces changements de sources énergétiques permettent à l'imagination de germer et laissent entrevoir le développement de modes de transport nouveaux et encore plus innovateurs sous peu, un renouveau du transport collectif et individuel au Québec.

³⁴ Inconnu, Vélo électrique assisté, <http://www.bionx.ca/fr/>, page consultée le 3 avril 2010

Plans de déploiement des véhicules électriques en 2010

L'Espagne présente un plan d'action pour la voiture électrique, 7 avril 2010.

José Luis Zapatero, chef du gouvernement espagnol, a présenté un Plan d'Action pour le Véhicule électrique, basé sur quinze mesures, qui prévoit un investissement public de 590 millions d'euros sur deux ans et la mise en place d'un parc de 250 000 véhicules électriques d'ici 2014 (20 000 en 2011 et 50 000 en 2012). Le gouvernement accordera notamment une aide à l'achat de véhicules électriques, représentant jusqu'à 20 % du prix total et plafonné à 6 000 euros. Il apportera en outre une aide au développement et à l'industrialisation de ce type de véhicules sur le territoire espagnol, ainsi qu'à l'installation d'infrastructures de recharge.

Un sommet sur l'électromobilité prévu le 3 mai à Berlin, 6 avril 2010.

Un sommet sur l'électro mobilité se déroule le 3 mai à Berlin. Les débats ont été menés par la Chancelière Angela Merkel. Parmi les sujets qui abordés, la proposition de Rita Forst, responsable du développement d'Opel, à savoir encourager une collaboration des constructeurs dans le domaine de l'électro mobilité plutôt qu'une concurrence, devrait déclencher des discussions enflammées. Par ailleurs, à un mois de ce sommet, Volkswagen a lancé une initiative sur le thème de l'électro mobilité, baptisée «e.Motio». L'objectif est de développer les compétences dans le domaine des motorisations électriques.

La France prend le virage électrique, Le Devoir, 24 avril 2010

Un consortium de sociétés publiques françaises a lancé le 22 avril un appel d'offres pour se doter de 50 000 véhicules tout électriques, garantissant ainsi aux constructeurs une demande suffisante pour lancer la production, et s'ajoutant aux 60 000 annoncés précédemment. Cette stratégie comprend des ententes avec 12 collectivités territoriales qui se sont engagées à créer un réseau d'infrastructures de recharge pour les hybrides et les « tout électriques », soit 5 à 10 % des postes qui s'ajouteront à ceux construits par le secteur privé. Une nouvelle norme de construction

les rendra obligatoires en 2010. Le coût des premiers 1250 sites de recharge est de l'ordre de 60M euros. En 2020 4M de points de recharge privés et 400 000 publics seront disponibles.

Le gouvernement français investit 1MM euros pour financer le plan de développement qui s'ajoutent aux 70 M euros pour une usine de batteries. Avec ce plan d'action, La France espère que les véhicules électriques représenteront 27 % du marché en 2025, engendreront une activité économique et industrielle d'une valeur de 15MM euros, une réduction de 4MM euros des importations de pétrole et une diminution de 17.5 M de tonnes de GES d'ici 2020. Pour les consommateurs, en plus du maintien du bonus-malus, le gouvernement accorde 5 000 euros pour l'achat d'un véhicule électrique et 2000 euros pour un hybride rechargeable. L'apparition des véhicules électriques va modifier le concept de mobilité urbaine en accélérant l'auto partage, le libre-service et les navettes inter modales.

Lancement d'Écoloc'car à Paris

Une dizaine de véhicules électriques composant la flotte Ecoloc'car a vu le jour au mois de mars. Cette jeune société parisienne propose une série de services liés à la location de véhicules électriques sans permis. Elle compte à ce jour une flotte de dix véhicules. Cette entreprise propose quatre services: un pour des déplacements de loisirs dans Paris, avec des circuits touristiques préenregistrés sur un iPhone de bord, un service de location de plus longue durée, un service de location de véhicules « habillés » aux couleurs de son locataire et, un service de vente et de gestion. Avec ce quatrième service, la société se veut aussi un distributeur de véhicules électriques au service des constructeurs indépendants qui ne possèdent pas de showroom ou de point de vente sur Paris. L'achat de dix véhicules a été financé sur fonds propres par les créateurs. Les voitures mises à la disposition du public comptent 2 à 4 places, la conduite de certains d'entre eux ne nécessite pas de permis de conduire. L'autonomie de leur batterie est de 150 km avec des vitesses n'excédant pas 80 km/h. Les petits véhicules d'Ecoloc'car sont exonérés de parcomètres à Paris.

La ville de Londres adopte son plan de déploiement des véhicules électriques individuels et collectifs.

En mai 2009, la Ville de Londres s'est dotée d'un plan intégré d'implantation des véhicules électriques individuels et collectifs afin de réduire les émissions de GES, d'améliorer la sécurité énergétique, d'aider l'industrie automobile à se reconvertir, de stimuler le marché des véhicules électriques à Londres. Au niveau des infrastructures, Londres sera dotée d'un système intégré de 25 000 bornes de charge d'ici 2015 incluant les bornes de recharge rapide, soit 500 sur les rues, 2 000 dans les stationnements publics et 22 500 en partenariat avec les entreprises. De plus, la réglementation sera changée pour obliger l'installation de bornes de charge dans tous les nouveaux développements.

Au niveau des véhicules, la stratégie de développement s'appuiera sur les flottes de véhicules publics et sur les incitatifs pour stimuler la demande. Les incitatifs et le marketing prendront leurs assises sur des rabais à la taxe sur la congestion allant jusqu'à 1 700 euros par an, des rabais sur le prix des stationnements, la constitution de clubs de propriétaires de véhicules électriques. Ce plan repose donc sur le travail combiné de tous les partenaires publics et privés.

En ce qui concerne les autobus, les technologies tout électriques n'étant pas encore au point, à partir de 2012 tous les nouveaux autobus devront être hybrides diesels-électriques. La Ville travaille avec les manufacturiers d'autobus et les autres villes pour définir les conditions opérationnelles requises d'un bus électrique et développer les solutions techniques pour lever les barrières opérationnelles afin de produire des autobus tout électriques d'ici 2015.

Le plan de la Commission européenne

Il est prévu que le parc automobile croitra de 800 M à 1.6 MM d'ici 2030, ce qui force à revoir les technologies véhiculaires pour supporter une mobilité urbaine durable. Les véhicules verts utilisant,

l'électricité, l'hydrogène, les biogaz, les bios fuels, il est prévu que ceux-ci contribueront à la relance économique de l'Europe. Pour y parvenir, 50 actions supportent le déploiement de véhicules dé carbonés, telles que la recherche et l'innovation dans les technologies vertes, l'information aux consommateurs, la standardisation, les infrastructures de charge et recharge, leur compatibilité dans tous les pays européens le recyclage et le transport des batteries, les incitatifs fiscaux et financiers, etc. Cette stratégie contribuera à s'attaquer aux changements climatiques, à réduire la dépendance au pétrole, à améliorer l'air dans les villes, à développer les technologies automobiles vertes rendant plus compétitive l'industrie automobile et les secteurs associés, créer de nouveaux emplois, offrir plus de choix aux consommateurs. Les premières actions du plan européen entrent en opération en 2010.

La Ville de Sacramento améliore son système de stationnement pour les véhicules électriques.

La Ville de Sacramento a amélioré son système de stationnement pour les véhicules électriques en distribuant gratuitement des tickets de stationnement gratuit pour les citoyens désirant utiliser les infrastructures municipales (stationnement et garages) pour stationner et recharger leurs véhicules. La Ville veut poursuivre cette politique jusqu'à ce que les véhicules électriques constituent plus de 5% du total des véhicules en circulation.

Véhicule hybride rechargeable : Expérimentation à Strasbourg

La ville de Strasbourg est l'un des lieux du projet d'expérimentation des « Véhicules hybrides rechargeables » (VHR). Sur les 600 exemplaires de la Toyota Prius hybride rechargeable mis en test dans le monde, une centaine d'entre eux circuleront pendant trois ans dans la capitale. Mené conjointement par EDF et Toyota, ce projet d'expérimentation implique également Schneider Electric qui a installé 135 bornes de recharge du véhicule électrique sur les stationnements des entreprises partenaires et au domicile des particuliers engagés dans l'expérimentation qui permettra de tester les différentes solutions de charge des véhicules électriques, d'évaluer leur utilisation et les impacts sur la ville.

Les batteries lithium-ion permettent au véhicule de circuler en mode électrique sur 20 km et se rechargent en 1 h 30. Les bornes de rechargement seront gérées par l'entreprise alsacienne Samep. Le projet VHR – Strasbourg constitue une expérimentation capitale pour tester l'utilisation des bornes de recharge Schneider Electric. L'instrumentation des bornes permettra d'enregistrer les usages et fournira ainsi des données clés pour mieux comprendre les besoins afin d'offrir au marché les solutions les plus efficaces. Par ailleurs, cette expérimentation s'inscrit dans une dynamique en faveur du véhicule électrique, à l'instar du consortium industriel EV Plug Alliance, pour l'adoption rapide d'un standard garant de l'inter mobilité européenne ou de l'appel, en février dernier, par lequel Nicolas Sarkozy et Angela Merkel se prononçaient pour la création d'un centre d'essai transfrontalier des voitures électriques.



Cette section a pu être élaborée grâce à la contribution de Rémi Haf, conseiller en planification, direction de l'environnement et du développement durable, Ville de Montréal

Les centres de Recherche et Développement au Québec reliés au secteur automobile.

Matériaux légers

- Centre intégré de fonderie et de métallurgie à Trois-Rivières (magnésium et titane)- www.cifm.gc.ca
- Université du Québec à Chicoutimi - Centre Universitaire de recherche sur l'aluminium <http://www.uqac.ca/recherche/organismes/cural.php>
- Chaire industrielle sur les technologies avancées des métaux légers pour les applications automobiles - UQAC. <http://www.uqac.ca/recherche/organismes/tamla.php>
- REGAL : Regroupement Aluminium - www.regal-aluminium.ca
- Centre des technologies de l'aluminium - http://imi.cnrc-nrc.gc.ca/CTA/default_f.html
- Centre québécois de recherche et développement de l'aluminium - www.cgrda.gc.ca
- Centre de recherche en plasturgie et composites - École Polytechnique - <http://www.polymtl.ca/crepec/>
- Centre de développement des composites du Québec (CDCQ) - Cégep Saint-Jérôme - www.cdcq.gc.ca/
- Centre des composites Concordia - <http://concom.encs.concordia.ca/>
- Montreal's McGill Metal Processing Center (magnesium sheet lamination) - <http://www.mmpc.mcgill.ca/home.html>

Électronique, optique

- Centre d'innovation en microélectronique du Québec – www.cimeq.gc.ca
- Institut national d'optique - www.ino.ca
- Groupe de recherche en électronique de puissance et commande industrielle (GREPCI) – École de technologie supérieure - <http://www.etsmtl.ca/zone2/recherche/labo/grepci/index.html>

Nouveaux systèmes de propulsion

- Institut du transport avancé du Québec (ITAQ)- Cégep de St-Jérôme - www.itaq.gc.ca/
- Concordia Centre for advanced Vehicle Engineering (CONCAVE) - <http://concave.concordia.ca/intro>
- Institut de recherche sur l'hydrogène - <http://irh.uqtr.ca/>
- Réseau québécois sur les piles à combustible et l'hydrogène – PACH₂ - <http://www.inrs.quebec.ca/Francais/index.jsp?page=PACH2>
- Laboratoire de systèmes mécaniques intelligents (LMSI) – Université Laval - www.gmc.ulaval.ca
- Technologies M4- www.tm4.com
- Centre d'expérimentation des véhicules électriques (CEVEQ) – www.cnta.ca/cgi-ole/cs.waframe.singlepageindex
- Centre de tests et essais PMG Technologies - www.pmgtest.com

Source : AMTEVS, 2010

Notes



