



Université du Québec à Rimouski (UQAR)  
Rimouski, Québec, Canada  
Les 15, 16 et 27 août 2008

---

## Du transport avancé à la mobilité avancée des territoires

Alejandro Rada Donath, Ph.D.  
Directeur de recherche transport et mobilité AMETVS<sup>1</sup>  
Professeur à l'Université du Québec à Chicoutimi  
Ville de Québec, Canada, Juin 2008

*L'autoroute électromobile, modèle d'un nouveau paradigme du transport, est en chantier. Sa phase de conceptualisation est pratiquement terminée. C'est la suite aux politiques de recherche de l'AMETVS, organisme de référence pour le transport terrestre du Québec au Canada. Avant l'entrée en matière, nous allons nous poser quelques questions concernant la méthode de recherche (n.1). Le premier sujet vise les tendances lourdes qui sont en train de produire des ruptures historiques dans le transport l'amenant à une ère nouvelle dont l'impact sur les territoires, comme la vitesse par exemple, sera majeur (n.2); on expose par après deux choix stratégiques préliminaires (n.3); suivis de quelques anticipations technologiques et sociales au nouveau paradigme du transport (n.4); enfin, l'Autoroute électromobile est définie (n.5); et nous concluons avec des interrogations sur les suites à donner (6).*

---

<sup>1</sup> Pour plus d'information, visitez le site web au <http://www.ametvs.com/>.

## 1

### Interrogations et méthode

#### Pour une théorie scientifique du transport

La méthode scientifique et prospective, ici utilisée pour l'élaboration d'un nouveau paradigme, n'échappe pas à la complexité des problèmes du transport. Il ne faut pas d'ailleurs s'en étonner. Les défis épistémologiques sont majeurs. Il s'ensuit que la méthode est appelée à être à la hauteur de la tâche. Comment aborder un problème d'une telle complexité sans tomber dans les généralités ou sans ouvrir la porte à toutes sortes de philosophies du transport où l'arbitraire prend si souvent la partie du lion? Comment faire une recherche scientifique «fondationnelle» du transport sans glisser prématurément sur une R-D réduite à des applications technologiques soumises à l'étroitesse du quotidien ? Comment évaluer l'envergure et le degré de scientificité requis pour l'élaboration du paradigme afin de ne pas courir le risque de perdre du temps dans une recherche harcelée par le doute de devenir inopérante par des raisons politiques, économiques ou sociales ? On a opté d'abord pour une démarche de prospective stratégique rattachée à une hypothèse d'innovation conditionnée au rythme réaliste d'une démarche concomitante d'institutions, entreprises, universités et gouvernements (incluant les gouvernements locaux de villes et régions). L'Autoroute électromobile, axée sur le savoir scientifique et incluant la projection des tendances lourdes avec leurs signes précurseurs de l'avenir, est devenue le scénario-cadre d'innovation qui a été choisi parmi plusieurs scénarios possibles. Ce scénario-cadre oriente les grandes politiques de recherche et fixe avec clarté son objectif qui est la mobilité avancée afin d'éviter la dispersion dans le labyrinthe des multiples facettes du transport. L'Autoroute électromobile devient ainsi théorie scientifique de l'innovation systémique du transport, dont les hypothèses qui la composent la confirmeront ou l'infirmeront. En tant que théorie, cette Autoroute électromobile peut être perfectionnée ou amendée, recrée ou remplacée par une autre qui répondra mieux à l'élaboration, d'ailleurs incontournable, d'un nouveau paradigme du transport.

## Cadre méthodologique

On a mis à contribution des disciplines qui facilitent la résolution systémique de la recherche visant d'abord les approches. On a fait appel aux « disciplines des disciplines », celles dont l'objet d'intérêt vise d'autres disciplines : l'épistémologie (et les sciences cognitives qui l'accompagnent), la philosophie de sciences (avec l'histoire et la sociologie des sciences) et la techno-éthique (éthique de société appliquée ici au transport) dont l'analyse du sens (auxilié par la linguistique) fait partie. Puis, plusieurs disciplines avec des objets d'intérêt pertinents pour le transport comme l'ensemble de sciences se rattachant à l'aménagement du territoire, au développement économique en tenant compte de la famille des sciences de la prospective, de l'économie politique, des sciences du comportement, des sciences de la terre, des sciences politiques et ainsi de suite. Enfin, du point de vue du génie mécanique, la mécatronique, où la physique avec l'espace-temps et la matière-énergie joue un rôle central dans le mouvement et conséquemment dans la mobilité. On comprendra que la bibliographie citée à la fin de cet article, faite d'ailleurs pro forma, ne peut aucunement refléter la description des résultats de la recherche ici présentée. Une R-D du genre trouve sa véritable source de légitimité dans sa puissance innovatrice. Or, il se donne qu'une innovation n'est jamais scientifiquement justifiable en soi parce que entre autre, par définition, elle inclut des variables provenant du marché (à ne pas identifier à celui de l'utilitarisme financier). On ne peut pas trouver de preuves scientifiques *a priori* sur l'innovation industrielle et moins encore à partir du savoir scientifique accumulé qui, avec tout son appareil, fait référence davantage au passé pendant que la recherche est totalement projetée vers l'avenir. Une démarche disciplinaire qui se prétend innovante est inévitablement liée à un sens à recréer ou créer de toutes pièces. C'est dans la nature d'inventions et de découvertes, dont l'innovation fait partie, que le défi avec ses risques et incertitudes se constitue comme partie intégrante d'une démarche scientifique innovante. Rien en fait qui puisse rassurer la science normale au sens khunien. Bien souvent c'est *à postériori* qu'on est en condition de formuler une méthode d'innovation susceptible de rendre compte du comment on a réussi. L'innovation est un élément de recherche davantage instituant qu'institué.

## 2

### Ruptures historiques

#### Deux tendances lourdes majeures du transport terrestre

Le transport terrestre est appelé à surmonter deux impasses majeures dans un avenir rapproché : l'impasse de l'énergie avec le pétrole en raison de sa pollution et de sa rareté avant son épuisement et l'impasse de la saturation de l'espace de surface producteur de la congestion croissante dans la circulation du trafic. L'innovation technologique a déjà commencé à aborder la première impasse avec les substituts du pétrole et les nouveaux moteurs électriques, hybrides, à l'hydrogène et autres. Vient s'ajouter dernièrement à cette impasse, l'urgence de rattraper la stabilité des émanations de gaz à effet de serre d'ici 2015-2020 afin de ne pas laisser de chances à un éventuel point de non-retour du déséquilibre climatique de la planète. C'est donc avec un sentiment d'urgence que nous nous sentons interpellés pour prendre des mesures qui se veulent extraordinaires afin de remplir à temps la tâche d'innovation de l'industrie. La deuxième impasse est celle de la rareté de l'espace terrestre et conséquemment du temps pour arriver à destination. Le transport terrestre est en train de saturer l'espace de surface disponible pour la circulation.

#### Rupture historique de l'espace-temps

L'espace-temps se situe au cœur d'une nouvelle rupture historique du transport. Depuis des temps immémoriaux, l'humanité, poussée par un croissant besoin de mobilité dans le parcours de l'espace et l'accélération du temps, a évolué avec le transport à partir de la charrette jusqu'au vol spatial. Des inventions telles la roue, le train, l'automobile et l'avion ont produit des ruptures sans précédents. À chaque étape, il y a un saut en avant avec l'effondrement de l'espace-temps du transport terrestre d'une époque donnée. L'effondrement en cours a commencé à se préparer avec la mondialisation de l'économie et la globalisation des informations et communications. Pendant le XXe siècle, l'espace-temps du transport circonscrit aux frontières nationales des États a été franchi par la libéralisation des marchés d'une part, et les technologies de l'information et de

communication d'autre part, ce qui a augmenté considérablement le volume de marchandises et la circulation de personnes. Tout semble indiquer qu'on se trouve aujourd'hui devant un effondrement longtemps incubé par la diminution croissante de l'espace-temps de surface. Le réseau routier, malgré son développement, n'a pas beaucoup changé et les véhicules circulent toujours dans les mêmes types de rues, routes et autoroutes. C'est un système de déplacement qui n'a pas suivi le rythme de croissance du parc automobile. La circulation continue de se saturer et le temps pour les déplacements s'allonge sans cesse. Les structures industrielles de construction d'infrastructures ont été établies avant l'ère technologique depuis plus d'un demi-siècle et soumises à des systèmes étatiques de régulation du trafic de longue date. Tout porte à croire qu'on ne pourra plus se contenter de faire des améliorations au système existant comme si la phase terminale à laquelle s'est rendu l'espace-temps du transport n'aurait pas besoin d'une innovation aussi radicale que celle de la substitution du pétrole. Une nouvelle ère pour le transport terrestre s'en vient comme conséquence de l'effondrement de l'espace-temps du transport en cours dont la congestion croissante en est le signe le plus visible. Une autre performance du transport s'impose pour répondre aux besoins de mobilité qui n'arrivera pas en parcourant simplement les chemins battus. On ne peut pas demander à un système épuisé qui a fait son temps de répondre à des besoins pour lesquels il n'a pas été conçu. La profonde rupture en cours oblige à sortir de la surface pour retrouver l'espace-temps et par la même occasion innover en profondeur le système de transport. Il va sans dire qu'une fois traversé la clôture du paradigme actuel, un nouvel horizon s'ouvre pour l'industrie du transport terrestre et l'économie des nations. Comme le font déjà les combustibles fossiles, le transport de surface est en train d'annoncer clairement que l'espace sur lequel il circule a donné tout ce qu'il pouvait donner au déplacement des personnes et au transport des marchandises.

### **Des innovations qui ne dépassent pas les conventions**

La conscience publique a grandi par rapport à la pollution et à l'épuisement des ressources non renouvelables. Le remplacement du pétrole est ainsi devenu une nécessité incontournable parce qu'il y a une rupture à moyen et long termes qui a fini par imposer une innovation radicale dans le domaine des combustibles. Contrairement au pétrole, la

vision qui prédomine dans le transport terrestre et la surface qu'il occupe est de faire des changements qui améliorent la circulation sans donner la place requise aux innovations de rupture, malgré qu'il est clair que la congestion constitue les moments les plus polluants des moteurs à combustion, l'autre étant le moment du démarrage des véhicules. On se contente de corrections mineures : on réduit la dimension des véhicules, on donne des préférences au transport en commun, on élimine les automobiles des artères du centre-ville, on ajoute des feux de circulation à l'entrée des autoroutes, on fait des voies dédiées au transport en commun, on combat l'automobile en limitant sa vitesse et en interdisant des zones à la circulation, on fait appel à des logistiques et des GPS pour organiser les déplacements et ainsi de suite. Ces mesures ne font que repousser le problème plus loin et à plus tard. En attendant, les grandes villes grandissent encore ainsi que les parcs automobiles. Les planifications intégrées du transport n'envisagent pas pour le moment autre chose que l'amélioration du système existant malgré qu'elles aient commencé à se pencher sur la mobilité de manière plus systémique intégrant depuis un certain temps l'aménagement du territoire. En langage figuré, on peut dire que devant ce malade en paralysie progressive qu'est le transport terrestre, on ne cherche pas à le guérir mais seulement à diminuer la vitesse d'immobilisation de son corps meurtri.

### **Vers un nouvel espace-temps du transport**

Il n'est plus possible d'étirer indéfiniment l'espace de surface pour circuler. Il faut aller chercher ailleurs pour trouver l'espace-temps qui manque. Ce qui reste disponible ce sont des espaces souterrains ou surélevés, d'ailleurs déjà utilisés par le transport conventionnel. Parler de sortir de l'espace de surface pour résoudre le problème de la congestion n'a rien de surprenant. Des trains et des métros ont été construits sous terre et des autoroutes surélevées pour se transformer en viaducs, échangeurs et en véritables ponts construits à différentes hauteurs. Ils sont devenus partie intégrante d'un paysage urbain et périurbain qui nous est familier. Cependant, si on reste encore encadré par le paradigme conventionnel du transport, l'occupation de cet espace ne semble plus à être conseillé. La preuve en est qu'une telle solution, valable il y a quelques décennies, est devenue aujourd'hui partie du problème plutôt que de la solution. La multiplication des voies surélevées faites sur le modèle des routes terrestres, indistinctement pour des

véhicules lourds et légers, ne peuvent se multiplier indéfiniment. Le moment semble arrivé pour se pencher de manière innovatrice sur des voies surélevées et souterraines technologiquement conçues afin d'élargir l'espace de circulation et raccourcir le temps des déplacements.

### **La rupture historique de la matière-énergie**

À la rupture espace-temps s'ajoute celle de la matière-énergie. C'est une question de performance énergétique et de quantité de masse requises pour déplacer les personnes et les marchandises. Les grands constructeurs et les promoteurs du transport avancé cherchent à diminuer le poids des véhicules et optent pour des matériaux plus légers et la construction d'autos électriques, à hydrogène, à air comprimé. Cependant, la conversion des automobiles à l'électricité ou l'électrification des voies ferrées exigent de nouvelles sources d'énergie électrique et 80% de l'énergie consommée mondialement est de source fossile dont 50% de cette électricité est produite au charbon. Les centrales au charbon par exemple constituent 56% de la production d'électricité aux États-Unis et en Chine, on en construit une par semaine. Ce serait un contresens une électrification du transport qui transfère aux nouvelles sources polluantes la pollution éliminée dans les véhicules.

## **3**

### **Choix stratégiques préliminaires**

#### **Deux choix stratégiques**

Le premier choix stratégique consiste à assumer les acquis de l'automobile mais avec la claire intention de dépasser sa performance. Ce choix s'impose par son propre poids. Si la congestion se produit par le plus grand nombre de véhicules, ce n'est pas indirectement, c'est-à-dire, en essayant de développer davantage le transport en commun, mesure d'ailleurs nécessaire voir incontournable, que le problème de la congestion trouvera sa propre réponse. Sous prétexte qu'il y a ombre au tableau de l'automobile, d'ailleurs à prendre très sérieusement, on ne peut pas ignorer qu'en tant que véhicule, sa mobilité individuelle et familiale reste un atout. Négliger ce premier choix risque de continuer à favoriser sa domination qui produit le manque d'espace-temps et perdre

encore davantage la performance de sa mobilité embourbée dans le trafic des grandes villes qui continuent leur croissance. Ceci ne convient à aucun moyen de transport y compris l'automobile. Le deuxième choix stratégique consiste dans la conception de routes et d'autoroutes publiques spécialisées pour des véhicules légers, donc qui ne seront plus universelles, c'est-à-dire pour toutes les sortes de véhicules lourds ou légers. La technologie pour répondre à ce besoin sont disponibles et leur utilisation permet de gagner sur plusieurs fronts: environnement, énergie, vitesse, sécurité, flexibilité et coûts. Ces deux stratégies sont un défi d'envergure. C'est un appel à l'innovation systémique du transport afin qu'il soit en mesure d'offrir de nouvelles voies publiques plus performantes, à moindre coût que les routes et autoroutes conventionnelles et à pollution zéro.

### **Automobile et transport en commun**

On fait parfois la lutte à l'automobile au nom de problèmes largement connus comme la pollution, la congestion, la consommation d'énergie, l'impact sur l'environnement, le réchauffement de la planète et ainsi de suite. Privilégier le transport en commun, répétons-le, apparaît comme la solution la plus pertinente pour les problèmes de congestion. Une des raisons, entre autres, qui favorise cette préférence est la forte densité urbaine des grandes villes dont le dynamisme exige de la mobilité pour assurer la croissance économique. Il n'y a aucun doute sur l'importance incontournable de ce type de transport comme composante essentielle de la mobilité du grand nombre. Cependant, promouvoir la réduction de la circulation automobile au nom du transport en commun ne semble pas se justifier à moyen et long termes et pas seulement en Amérique du Nord. On peut même affirmer que de telles mesures constituent à la longue une régression pour la mobilité. C'est la raison pour laquelle la bataille qui fait rage entre défenseurs du transport en commun et utilisateurs de l'automobile semble rater sa cible. Bien sûr, il faut reconnaître qu'il y a une présence excessive de l'automobile surtout dans l'aménagement urbain et un déficit de transport en commun accumulé depuis plus d'un demi-siècle. Cependant, on est devant deux ordres de mobilité bien différents en aucun cas appelés à rivaliser mais à être complémentaires et à faire des compromis. Donner une excessive



priorité au transport en commun pour résoudre les problèmes de congestion risque d'échapper au problème de fond. C'est encore une approche conventionnelle, répétons-le, toujours nécessaire voire indispensable mais qui ne suffit plus. C'est la mobilité qui est en cause, ce n'est pas tel type ou tel autre de transport. Combattre un type de transport au nom d'un autre échappe difficilement au simplisme. Il ne s'agit pas d'imposer le transport qu'on juge préféré à un moment donné mais plutôt de trouver la combinaison pertinente de mobilité qui donnera le meilleur résultat en vitesse, temps, confort, sécurité et coûts à moyen et long termes. Bref, on n'est plus sur le terrain où il faut choisir entre transport en commun et automobile. On est ailleurs. Directement sur le terrain de la mobilité.

### **Dominance et dépassement de l'automobile**

L'automobile est une invention dont la performance comme transport individuel et familial n'a pas d'égal. Elle se caractérise par sa flexibilité, son autonomie, sa souplesse, son confort, sa rapidité, pour se rendre de porte en porte, en somme, par sa mobilité supérieure. L'automobile s'impose actuellement sur nos rues, routes et autoroutes. Sa domination ne semble pas vouloir s'arrêter si on considère les prévisions de croissance du parc automobile avec l'inévitable congestion qui suit parallèlement sa croissance en nombre. Or, en plus des effets néfastes produits par l'utilisation de combustibles fossiles, l'automobile a aussi perdu de sa flexibilité et de sa performance en manque d'espace de circulation affectant sérieusement l'emploi du temps des conducteurs, passagers, voyageurs et de même pour l'expédition de marchandises. Ce véhicule peut devenir une splendide automobile verte et continuer à faire l'interminable queue à chaque coin de rue où la congestion se manifeste. La stratégie pour résoudre ce problème à sa racine est le changement de paradigme du transport, ce qui implique le dépassement en design autant de l'automobile que du transport en commun et de marchandises. Disons en passant que favoriser le transport en commun, bien qu'indispensable, repousse la solution du problème de la congestion sans le régler. La congestion persistera. En effet, l'automobile est largement préférée pour sa performance porte à porte et sa mobilité individuelle et familiale.

### **Des technologies pour rafistoler l'automobile?**

Aux changements majeurs qui ont mis en cause l'automobile de l'extérieur, (congestion, mobilité, combustibles polluants, etc.) s'ajoute une véritable révolution technologique à l'intérieur. Des technologies sont embarquées dans le véhicule pour substituer des parties et des pièces techniques. Ces changements technologiques restent pourtant renfermés en dessous du capot de l'automobile sans toucher au design de l'automobile qui se maintient intact en tant que design technique. Les trains grand vitesse n'échappent pas à cette restauration industrielle sans innovation majeure. C'est toujours l'ancien train âgé de plus de deux siècles, auquel on ajoute des parties et des pièces technologiquement confectionnées pour augmenter sa vitesse. Aucun changement de design ni de paradigme. Faisant appel à une image pour mieux saisir ce que signifie rester figé dans le paradigme de l'automobile, on pourrait dire ceci : on ne fait que perfectionner à outrance l'ancienne machine à écrire pour la faire plus performante, moins pesante, avec une carcasse résistante aux secousses, une sonnerie plus douce, un clavier ergonomique, une boule électronique d'impression qui remplace le chariot, sans toutefois jamais franchir la ligne qui mène de la machine à écrire à l'ordinateur, c'est-à-dire de la technique à la technologie. «*Ce n'est pas en perfectionnant la bougie qu'on découvre la lumière électrique*», disait le renommé physicien Edouard Brézin. L'heure est arrivée semble-t-il de tout simplement dépasser cet ancien design technique de l'automobile qui a fait son temps.

## **4**

### **Tendances et anticipations**

#### **Le transport avancé**

Aujourd'hui, l'innovation de l'automobile trouve l'une des expressions les plus claires dans ce que l'on appelle le *transport* avancé. En s'inspirant de ses multiples descriptions, voici sa définition : le transport avancé est une intégration de technologies innovatrices incorporées dans les véhicules et les infrastructures contribuant ainsi à une mobilité durable et à l'amélioration de l'aménagement du territoire qui augmente la

qualité de vie. Au fil du temps, sur l'ancien design de l'automobile, on a greffé une série de nouvelles technologies qui l'ont rendu plus performante : fiabilité, puissance, commodité, consommation, communication. Sur les anciens modèles d'autoroutes on greffe maintenant une série de technologies d'information et de communication afin de les rendre plus efficaces et sécuritaires. Cependant, on ne sort pas du pattern du transport conventionnel, ni dans le cas de ce transport avancé pour les véhicules routiers ni dans le cas des véhicules ferroviaires. En fin de compte, dans les deux cas on ne vise pas la mobilité en soi mais les véhicules renfermés dans les paramètres conventionnels.

### **La mobilité avancée**

La performance du train a dépassé historiquement dans un premier temps les carrosses à cheval. À son tour, le transport routier a déplacé les trains en vitesse et performance porte à porte grâce aux réseaux d'autoroutes. Le train a pris sa revanche créant les LGV (Lignes grande vitesse). C'est maintenant au tour de l'autoroute à se reprendre en allant au-delà d'une vision de transport rattachée davantage aux véhicules qu'à la mobilité. Voici la définition de mobilité avancée : la mobilité avancée est le déplacement durable de personnes et de marchandises à haute performance espace-temps, via infrastructures automatisées. La mobilité avancée n'est pas en discontinuité avec le transport avancé. Elle l'assume surtout comme mobilité durable, c'est-à-dire avec le souci de celle-ci pour « l'amélioration de l'aménagement du territoire qui augmente la qualité de vie ». La nouvelle génération de mobilité avancée ajoute légèreté et vitesse. La « haute performance espace-temps » de la définition indique surtout sécurité (élimination des accidents) et vitesse significativement supérieure à celle des véhicules conventionnels. L'utilisation d'infrastructures surélevées ou souterraines n'est qu'une condition souvent incontournable pour atteindre une vitesse constante, sécuritaire, économique et durable.

### **Quelques anticipations**

C'est dans le contexte d'un scénario d'innovation non seulement technologique et industriel mais aussi social et économique que le nouveau paradigme du transport est en train d'émerger. En effet, il y a des anticipations technologiques comme les STI (systèmes de transport intelligent), voies légères surélevées comme les PRT (*Personal*

*Rapid Transit*), les automatismes circulatoires comme les APM (*Automatic Peoples Movers*) dont les métros des villes et les commutateurs d'aéroport, les CTS (*Cybernetic Transport Systeme*), les autoroutes automatisées, et ainsi de suite. Il y a les anticipations sociales et économiques, comme c'est le cas des clusters (appelés pôles de compétitivité en France et créneau au Québec, au Canada) qui appartiennent à un autre type d'économie et d'éthique en émergence dans le contexte socio-économique de l'innovation du transport. Dans un scénario systémique d'innovation, le nouveau paradigme du transport est la résultante du croisement des tendances lourdes d'espace-temps et de matière énergie avec la dimension prospective technologique, économique et sociale requise pour dépasser les impasses. L'Autoroute électromobile en est un modèle.

## 5

### Un modèle systémique

#### Définition d'une autoroute électromobile

L'Autoroute électromobile est une voie automatisée (surélevée) et durable de domaine public, productrice d'électricité et équipée pour la haute et (éventuellement) la grande vitesse de véhicules légers. Précisons les 8 notions exprimées par la définition selon l'ordre du texte. 1) On parle d'abord de « voie ». La mise en œuvre de ce nouveau paradigme du transport ne commence pas par les véhicules ce qui, bien entendu, implique repenser leur design. 2) On dit : (voies) « automatisées ». L'intervention humaine est requise seulement pour déterminer la destination, la vitesse et les changements de route pendant le trajet. C'est un type de régulation qui est déjà en opération depuis des décennies avec les métros de villes et les APM déjà cités. 3) On dit : « surélevée ». L'Autoroute électromobile est conçue pour se situer en hauteur (bien que les véhicules peuvent utiliser à l'occasion des voies dédiées sur les autoroutes existantes sans être des voies surélevées). Sa plateforme, peu importe son système de guidage (monorail, rail magnétique, MagLev, etc.) est détachée de la surface terrestre. 4) On dit : « durable ». La construction de l'Autoroute électromobile n'empiète pas sur les terres cultivables ni sur l'environnement des écosystèmes vivants; elle n'interfère pas dans le milieu

environnemental pendant la construction et l'opération ni par après en cas de démantèlement. Elle est silencieuse et du point de vue visuel, elle peut souvent se confondre avec le paysage prête à disparaître de la vue entre les arbres ou facilement dissimulée à l'arrière-plan des édifices en raison de sa légèreté. 5) On dit : « du domaine public ». L'Autoroute électromobile appartient à l'État. Elle peut être préfabriquée, installée et gérée par des entreprises privées avec des concessions. Elle reste toujours une voie publique. 6) On dit : « productrice d'énergie ». L'Autoroute électromobile produit de l'électricité photovoltaïque et éolienne ce qui est une contribution aux besoins d'énergie selon les conditions saisonniers propres à chaque zone géographique. L'électricité photovoltaïque est produite tout au long de son parcours car elle dispose de plaques solaires à cet effet (placées sur son infrastructure et sur les véhicules) et l'énergie éolienne éventuellement avec des moulins à vent de taille réduite. L'Autoroute électromobile n'emmagasine pas d'électricité l'incorporant directement dans le réseau public assurant par la même occasion son propre stockage autonome comme énergie auxiliaire (hydrogène ou autres). C'est l'équivalent d'une pile électrique inépuisable sans la traîner. 7) On dit : (voie) « équipée pour la haute et la grande vitesses ». Plusieurs raisons suggèrent de prioriser la haute vitesse dans le périurbain à l'entrée et sortie des villes et la grande vitesse pour l'interurbain et l'interrégional. 8) On dit : « véhicules légers ». À la différence des voies surélevées des métros et des trains dont les infrastructures sont lourdes, l'Autoroute électromobile est légère parce que destinée seulement aux véhicules dont le poids net (poids des passagers ou marchandises excluant le poids du véhicule) n'excède pas les 4 tonnes : automobiles, minibus, fourgonnettes, vans et petits camions, etc. sans exclure les motocyclettes, les scooters et les bicyclettes électriques.

### **Les véhicules**

Voici sept spécifications génériques qui caractérisent les véhicules de l'Autoroute électromobile : en plus d'être des véhicules légers, automatiques et de mobilité avancée, donc pour la haute et la grande vitesses, ils ont quatre autres spécifications : ils sont électromobiles, écomobiles, aéromobiles, et auto-générateurs. 1) Véhicules « électromobiles », terme utilisé avec une certaine fréquence pour signifier des véhicules

qui ne consomment pas d'autres sources d'énergie que de l'électricité pour se mouvoir. 2) « Écomobiles ». Le terme écomobile, devenu générique, signifie que les véhicules, pour atteindre une durabilité intégrale, incluent les externalités (ce qui est externe au véhicule lui-même) comme l'origine écologique de leurs composantes, le procédé de fabrication et, ce qui n'est pas souvent considéré, la source de leur énergie électrique. 3) Les véhicules sont aussi des « aéromobiles ». Tel que le terme l'indique, un aéromobile est défini comme « un véhicule qui se déplace dans l'air pour le transport de personnes ou de marchandises. » Par des raisons diverses, les véhicules à grande vitesse sont plus performants en se soulevant comme c'est le cas par exemple avec la technologie des MagLev. On ne parle pas nécessairement de lévitation magnétique. Les avions, par exemple, lèvent sans lévitation magnétique. 4) Les véhicules sont « auto-générateurs » dans le sens qu'ils sont producteurs d'une partie au moins de leur propre énergie. On peut ajouter à ces sept spécifications que l'Autoroute électromobile en tant que voie légère électrifiée et automatisée simplifie énormément la fabrication et l'entretien des véhicules. La carlingue ne contient qu'un cerveau électronique avec ses instruments de contrôle et le système électrique de propulsion. Le reste n'étant que des conditions requises pour le confort des passagers ou pour transporter des marchandises. Cette simplicité est un atout pour les matériaux, l'énergie, la vitesse et surtout les coûts. Enfin, le véhicule, pour atteindre sa vitesse de croisière, se détache de la plateforme qui le soutient. La structure s'amincit parce qu'elle ne soutient plus la masse totale du véhicule et sert seulement de guidage et de support à la propulsion.

### **Des réponses**

L'Autoroute électromobile répond à plusieurs problèmes majeurs du transport. D'abord, étant une autoroute électrifiée, elle élimine à la source la production de gaz à effet de serre et ses effets nocifs en supprimant le moteur thermique. Elle s'ajoute comme une nouvelle voie dont le design surélevé et automatisé permet aux véhicules légers un déplacement rapide, économique et sécuritaire avec la haute vitesse à l'entrée et sortie des villes et la grande vitesse interurbaine et interrégionale substituant des avions continentaux. Se configure ainsi une nouvelle mobilité dans l'espace-temps du transport. En tant que voie surélevée, l'Autoroute électromobile n'endommage pas

l'environnement, elle ne diminue pas les accidents, elle les élimine. Dans une situation de déficit énergétique mondial, elle n'augmente pas la demande, elle produit de l'électricité. Toutes les pièces lourdes et coûteuses de l'automobile (moteur, volant, transmission, réservoirs et piles, armure d'acier pour se protéger des accidents, etc.) disparaissent. Le design des véhicules réduit leur masse à un quinzième par rapport aux automobiles les rapprochant davantage à la légèreté des petits avions. Enfin, en plus d'éliminer les problèmes de congestion en amont, les problèmes de pollution trouvent une voie de sortie plus rapide. La différence avec le transport conventionnel est tellement grande, en raison du changement d'ordre de grandeur des infrastructures et des véhicules, que pour faire les calculs, on est obligé de changer d'échelle par élimination d'un zéro dans tous les items (matériaux, masse, énergie, opération, entretien, temps, durabilité, etc.), ce qui est très confortant pour la colonne des coûts.

## 6

### Interrogations sur la suite

#### À suivre

L'année 2008 a apporté comme nouvelle les déclarations officielles conjointes de deux ministres de deux provinces du Canada, le Québec et l'Ontario, qui estiment que le temps est venu de relancer le projet d'un train rapide reliant les grandes villes du corridor Québec-Windsor. La question est posée. Pour le développement économique et la cohésion territoriale particulière du Canada : est-ce plus pertinent le développement de la mobilité avancée des lignes ferroviaires ou la nouvelle génération de mobilité avancée des véhicules légers?

#### Bibliographie pro forma

CRESCENT, René, *L'évaluation technologique : pour mieux investir dans les nouvelles technologies*, Québec, Canada, Multimonde, 2008.

- ARNAUD de la Fortelle, PARENT, Michel, «Informatique, Mathématiques et Automatique pour la Route Automatisée», Paris, IMARA (inédit), 2008.
- BLANCHARD, Martin NADEAU, Christian, *Cul-de sac. L'impasse de la voiture en milieu urbain*, Montréal, Hélotrope, 2007
- LAFRANCE, Gaëtan, *Vivre après le Pétrole. Mission impossible?* Montréal, Multimondes, 2007.
- BROWN, Lester R., *Rescuing a Planet under Stress and a Civilization in Trouble*, Erath Polily Institute, 2006, *Le plan B. Pour un pacte écologique mondial*, traduction de Nicolas Hulot, Paris, Calmant Lévy 2007.
- LIKER Jeffrey K., *The Toyota Way*, New York, McGraw-Hill, 2006.
- URRY, Jhon, *Sociology beyond Societies*, London, Routledge, 2005.
- BAZIN, Silvie, BECKERICH, Christophe, DELAPLACE Silvie, «La LGV-EST européenne en Champagne-Ardenne : quels effets sur la cohésion territoriale champardennaise? », XLème Colloque de l'ASRDLF, Bruxelles, 1,2, 3, Septembre 2004.
- JULIEN Pierre-André, GUIHUR, Izold, «Enquête sur le potentiel d'un réseau de fournisseurs automobiles au Québec pour le développement d'un véhicule de nouvelle génération», Institut de recherche sur le PME, mars 2003.
- RADA DONATH, Alejandro, *Du développement à la Renaissance des régions*, Chicoutimi, Canada, JCL, 2003.
- ROY, Claude, «Retour vers le biosfutur? Raréfaction des énergies fossiles et effet de serre : quel avenir pour neuf milliards d'habitants?» *Futuribles*, n. 327, février, 2007, pp. 29-38.
- GOUX-BOUDIMENT, Fabianne, *Donner du futur aux territoires. Guide de prospective régionale à l'usage des acteurs locaux*, Lyon CRTU, 2000.
- KLEIN, Olivier, «Les horizons de la grande vitesse. Le TGV, une innovation lue à travers les mutations de son époque, Thèse pour le doctorat en Sciences économiques. Mention économie des transports», novembre 2001.
- VLACIC, Ljubo, PARENT, Michel, HARASHIMA, Fumio, *Intelligent Vehicule Technologies, Theory and Applications*, Warrendalem SAE, 2001.