Mémoire présenté dans le cadre de la consultation pour le Plan d'électrification et de changements climatiques du gouvernement du Québec

Par : Louis Alexandre, B. Ing., M. ATDR

Premièrement,merci de nous permettre de vous soumettre des idées.

Ayant obtenu en 1985 un baccalauréat en génie physique à l'Université Laval (spécialisation en énergie thermique), j'ai eu une vaste carrière dans les énergies renouvelables en tant qu'ingénieur de production en énergie solaire (1987-1988)[1] et ingénieur de projet chez Hydro-Québec en réfection de centrales hydroélectriques (1988-2007 et 2010-2018). J'ai aussi été confronté à la réalité complexe des réseaux autonomes du grand Nord puisque j'ai eu quelques projets pour les centrales thermiques du Nunavik et de la basse-Côte-Nord (2010-2018).

De 2007 à 2010, conscient de l'enjeu des gaz à effet de serre (GES), j'ai fait une maîtrise en aménagement du territoire et développement régional à l'Université Laval, dans le domaine du transport urbain des personnes. Mon mémoire portait sur l'influence de l'autopartage sur les émissions de GES. J'ai aussi conçu et donné un séminaire sur la mobilité des personnes et l'environnement dans le cadre d'un microprogramme de 2e cycle en transport (2012-2013).

Comme je l'indiquais dans ce séminaire, les solutions pour diminuer nos émissions de GES se baseront sur des avancées technologiques, des investissements en infrastructures et des modifications comportementales.

Ainsi, dans ce mémoire, j'émettrai quelques idées exploratrices permettant de diminuer les émissions de GES en transport à l'horizon 2030.

Il répond donc en partie aux questions :

- 1.2. : Quelles mesures d'efficacité énergétique, **ou de réduction à la source des demandes en énergie**, devraient être mises en oeuvre **dans les secteurs des transports**, de l'industrie et du bâtiment? Et;
- 4.3 : Quels instruments financiers ou pratiques innovantes pourraient être mis de l'avant afin de soutenir l'électrification, la réduction des émissions de GES et l'adaptation aux changements climatiques?

---

1 J'ai aussi travaillé au ministère de l'environnement (1985) et été professeur de physique au CEGEP (1986-1987).

Au Québec, l'enjeu du transport routier

Au Québec, si les émissions de GES ont globalement diminué de 9 % de 1990 à 2016, elles auraient plutôt baissées de près de 20 % si les émissions reliées au transport routier n'avaient pas augmentées de 9,3 millions de tonnes sur la même période[2]. Si le transport routier des marchandises a augmenté, 63,8 % des émissions sont causées par le transport des personnes.

Les données suivantes, extraites de « L'État de l'énergie au Québec 2019 »[3] sont parlantes :

TABLEAU 7 • ÉVOLUTION DU PARC DE VÉHICULES AU QUÉBEC, 1990 À 2016

	Nombre de véhicules en 2016 (milliers)	Évolution 1990-2016	Ventes de véhicules 2016 (milliers)	Évolution 1990-2016	Distance moyenne parcourue, 2016 (km)	Évolution 1990-2016	Consommation moyenne de carburant, 2016 (litres/100 km)	Évolution 1990-2016	Véhicules par mille habitants, 2016	Évolution 1990-2016
Personnel	5 368	59 %	385	24 %	13 398	-25 %	9,6	-15 %	645	37 %
Voitures	3 623	29 %	200	-21 %	12 639	-28 %	8,4	-17 %	435	9 %
Camions légers	1 745	262 %	185	235 %	14 157	-22 %	10,8	-12 %	210	204 %

Pour le transport des personnes, si les distances moyennes parcourues ont diminuées de 25 % depuis 1990 et que la consommation moyenne en carburant a diminué tant pour les voitures que les camions légers, le parc automobile s'est accru de 59 % avec une popularité grandissante des VUS et camions légers (+ 262 %) qui consomment 28,6% plus que les voitures. (10,8 l/100 km au lieu de 8,4 l/100 km).

Ainsi, depuis 1990, la baisse de 12,9 % des émissions de GES des voitures (-1,37 Mt) a complètement été effacée par la hausse des émissions de 125,4 % des VUS et camions légers (+4,45 Mt) et, en 2016 :

Les véhicules personnels représentent 21,9% des émissions de GES du Québec.

Cette popularité des VUS n'est pas limitée qu'au Québec. **Selon l'Agence internationale de l'énergie**[4] :

> ***Plus de 200 millions de VUS circulent aujourd'hui dans le monde, contre 35 millions en 2010. « En conséquence, ces 10 dernières années, les VUS ont été la deuxième source de croissance des émissions de CO2 », après le secteur de l'énergie, mais avant l'industrie lourde (acier, ciment…), les poids lourds ou l'aviation.***

Pour respecter l'engagement international du Québec de réduire les émissions de GES de 37,5 % d'ici 2030 par rapport à 1990, beaucoup d'efforts devront être consacrés dans les dix prochaines années, dont dans le domaine du transport des personnes.

---

2 Les valeurs exactes sont 9,1%, 19,87% et 9,28 Mt selon le tableau 2 en page 11 de « L'Inventaire québécois des émissions de gaz à effet de serre en 2016 et leur évolution depuis 1990 »

3 L'État de l'énergie au Québec 2019, Chaire de gestion du secteur de l'énergie, HEC Montréal, (données extraites du tableau 7) http://energie.hec.ca/wp-content/uploads/2018/12/EEQ2019_WEB.pdf

4 Extrait d'un article de la Presse : « La popularité des VUS menace d'effacer les efforts de l'industrie », publié le 17 octobre 2019, citant une note de l'IEA disponible ici : https://www.iea.org/newsroom/news/2019/october/growing-preference-for-suvs-challenges-emissions-reductions-in-passenger-car-mark.html

À cette fin, le gouvernement du Québec soutien déjà un plan d'électrification des transports qui comporte entre autres des subventions à l'achat de véhicules hybrides et électriques. Cependant, même subventionnés, de tels véhicules ne sont pas à la portée de tous et le taux de remplacement de la flotte de véhicules est relativement lent. En 2030, près du quart des 5 millions d'automobiles et camions légers actuels rouleront toujours et plus de la moitié des véhicules auront été achetés avant 2025[5].

De plus, le fait de remplacer entièrement ces véhicules par des véhicules électriques réglerait en partie les émissions de GES[6] mais ne réglera pas les problèmes de congestion, d'espaces en stationnements requis, de bruit le long des axes routiers majeurs, de pollution par l'usure des pneus et des freins et de gestion des carcasses automobiles en fin de vie.

Les objectifs de réduction de GES étant ambitieux, ce plan d'électrification devra nécessairement être complété par d'autres mesures.

Heureusement, le potentiel de réduction est immense! En effet, en 2018 :

Les 4,8 millions de véhicules personnels du Québec offrent une surcapacité de transport avec de 19 à 24 millions de sièges disponibles[7], stationnés plus de 90 % du temps.

Pour diminuer les émissions de GES les solutions se baseront sur des avancées technologiques, des investissements en infrastructures et des modifications comportementales.

Dans le reste du texte j'utiliserai « voiture » au lieu de « véhicule personnel » pour simplifier. Ce terme inclura donc les catégories voitures et camions légers (VUS, fourgonnettes, pick-up, etc.).

1. Comment avoir moins besoin d'une voiture?

Une grande partie de la demande en transport en semaine est causée par le navettage des travailleurs entre leur lieu de résidence et leur lieu de travail. Les infrastructures routières qui sont congestionnées seulement le matin et le soir aux heures de pointe sont le symptôme collectif de choix ou contraintes individuelles de gens qui restent loin de leur travail.

1.1 Le télétravail, une solution mitigée :

On peut penser que le télétravail permettrait de diminuer la demande en transport et donc les émissions de GES. L'étude effectuée en 2018 par le groupe Cirano : « Impacts potentiels du télétravail sur les comportements en transport, la santé et les heures travaillées au Québec » est très exhaustive. Si les déplacements sont moindre aux heures de pointe et pourraient avoir un impact sur la congestion, l'étude amène beaucoup de nuances sur l'impact du télétravail sur les déplacements totaux (parfois diminués mais parfois augmentés), le temps travaillé et les impacts sur la santé.

---

5 Basé sur l'âge des véhicules actuels (SAAQ) et en supposant des ratios similaires en 2030. Aussi, 5 222 708 d'automobiles et camions légers immatriculés en 2017 (promenade + utilisation institutionnelle, professionnelle ou commerciale)

6 La fabrication et l'importation des voitures électriques sont sources de GES.

7 Selon que l'on considère 4 ou 5 places par véhicule.

1.2 Comment favoriser les modes actifs? :

Un quartier purement résidentiel, même dense, est le meilleur moyen pour favoriser la voiture. Il faut éviter de les construire ou, lorsqu'ils sont déjà en place, les modifier.

Pour favoriser la marche et le vélo, l'aménagement urbain doit viser des quartiers durables, des quartier mixtes qui permettent à leurs habitants d'y vivre dans un environnement de qualité sans avoir besoin de voiture. Il faut donc une certaine densité pour soutenir la viabilité des commerces et une diversité de types de résidences afin de répondre aux différents profils socio-économiques (jeunes familles, personnes âgées, personnes à faible revenu , etc.). Des infrastructures doivent aussi être mises en place (trottoirs, pistes cyclables) pour permettre des déplacements sécuritaires.

Comme le souligne les signataires de l'alliance Ariane (http://www.ariane.quebec/declaration/), **il faut une Politique nationale de l'aménagement du territoire et de l'urbanisme.**

1.3 Vélo utilitaire, encourager les innovations et les propager :

Le vélo peut servir à se déplacer mais aussi à transporter son épicerie ou des marchandises. Il existe des vélos-cargos et des remorques permettant de le faire mais leur coût peut-être élevé et on n'a pas besoin tous les jours de tels outils. Le projet Locomotion de l'OBNL Solon à Montréal est un très bon exemple de partage de véhicules en milieu urbain[8].

Source des photos : Article du journal Le Devoir du 21 octobre 2019 : « Le lien social contre les changements climatiques »

Le gouvernement devrait soutenir de telles innovations et leurs propagations à grande échelle puisqu'elles permettent de modifier des comportements de mobilité à faible coût. Notons que Solon s'est associée à la chaire Mobilité de Polytechnique pour développer des indicateurs de mesures lui permettant d'évaluer son succès.

8 Pour donner une idée du projet, voir aussi l'article de Magdalie Boutros, journal Le Devoir du 21 octobre 2019 : « Le lien social contre les changements climatiques » disponible ici : https://www.ledevoir.com/societe/transports-urbanisme/565218/mobilite-le-lien-social-contre-les-changements-climatique

Un autre projet-pilote d'innovation, toujours à Montréal est le projet Colibri[9].

Les vélos-cargos, sur lesquels les livreurs pédalent en étant aidés par un moteur électrique, peuvent transporter jusqu'à 180 kilos de cargaison. Des télévisions et même des matelas peuvent être livrés par vélos-cargos.

Un camion qui livre au centre-ville se gare parfois en double file. Les voitures qui le suivent doivent le contourner et la circulation est ralentie. Un autre camion livre des colis à des particuliers, qui sont parfois absents, et le camion doit revenir sur les lieux. Ces camions émettent jusqu'à 50 kg de CO2 par jour, circulent avec des cargaisons souvent à moitié vides et représentent un danger pour les autres usagers de la route. Si, plutôt que de faire appel à des camions, les livraisons étaient effectuées par vélos-cargos ? Baptisé Colibri, ce projet-pilote de livraison urbaine a pour objectif de réduire les impacts du dernier kilomètre de livraison. Le kilomètre le plus coûteux pour les compagnies de livraison — il représente entre 28 % et 60 % des coûts totaux de livraison — et le plus incommodant pour les citadins.

« L'idée de ce projet, c'est vraiment d'expérimenter des modes de livraison, de tester des technologies pour voir lesquelles sont les meilleures », explique Robert Beaudry, responsable du développement économique et commercial au comité exécutif de la Ville de Montréal.

9 Le texte, simplifié, est inspiré de l'article de Magdaline Boutros, journal Le Devoir du 23 septembre 2019, « Des vélos-cargos pour livrer des colis en ville ». La photo provient aussi de l'article. Lien : https://www.ledevoir.com/societe/transports-urbanisme/563181/des-velos-cargos-pour-livrer-des-colis-en-ville

1.4 Intégrer la micromobilité :

Avec l'arrivée d'une effervescence de nouveaux moyens de transport en micromobilité, une réflexion doit être faite en terme de sécurité et de partage de l'espace public.

Tous ces nouveaux moyens de transports n'ont pas les mêmes caractéristiques de vitesse, capacité de freinage, encombrement et aptitudes requises.

Pour une intégration sécuritaire de ces moyens de transport, qu'est-ce qui sera permis et où? (rues, trottoirs, pistes cyclables).

Crédit photo : http://e-fpmm.fr/wp/mot-du-president/

Par exemple, peut-être que les pistes cyclables devront être conçues plus larges pour permettre des dépassements sécuritaires afin que tous les moyens de transport qui y seront permis puissent rouler à différentes vitesses, en toute sécurité.

1.5 En appui au transport collectif, développer le transport collectif à la demande :

En plus du transport collectif de base (métro, tramway, bus, etc) pour les quartiers denses, le transport collectif à la demande permettrait de combler des besoins en transport en remplaçant l'utilisation de la voiture personnelle. Il s'agit d'autobus, minibus ou taxis collectifs qui font plusieurs arrêts personnalisés (selon la demande) afin d'amener un groupe de personne en un même lieu. Ce lieu peut être par exemple un employeur (navettage), un commerce (ex. : épicerie pour un groupe de personnes âgées) ou une station du réseau de transport collectif principal (rabattement). Ce système permet de retirer des voitures de la circulation et aussi d'offrir un service de transport collectif sans infrastructure lourde en milieu peu densément peuplé. Idée : Aux heures de pointe, idéalement tous les taxis seraient collectifs. Projet-pilote pour des secteurs mal desservis par les autobus : Payer les taxis 10 à 20 $/heure aux heures de pointe et chaque passager paierait l'équivalent d'un billet d'autobus.

Une partie de ces solutions se base sur les technologies de l'information et des communications pour développer des outils faciles à utiliser.

Les grands employeurs pourraient aussi être mis à contribution pour évaluer le potentiel de telles solutions (base de données des adresses de leurs employés par exemple).

De nombreux projets fonctionnels existent déjà. Le gouvernement devrait aider la création d'autres projets-pilotes et la propagation (concours?, colloques annuels avec les municipalités?, aide aux start-up?) des meilleurs projets.

1.6 Comment modifier les comportements pour moins utiliser l'auto-solo :

La modification des comportements de mobilité demande de mettre en place des alternatives à l'auto-solo. Cependant, même lorsque présents, plusieurs n'essaient pas ces alternatives. **On peut imaginer des campagnes publicitaires humoristiques pour changer les comportements** en mettant l'accent sur la santé, le plaisir, les liens que l'on crée, les coûts ou même l'absurdité de se déplacer parfois en voiture (ex : quelqu'un qui va chercher une pinte de lait en voiture parce qu'il pleut comparé à une autre personne qui prend plutôt son parapluie).

Ce peut-être aussi de faire essayer gratuitement un service (jour gratuit pour l'autobus) avec du personnel de soutien sur place pour expliquer comment ça fonctionne si requis (démonstration d'application mobile, bixis, autopartage en libre service, véhicules électriques…).

2. Mieux utiliser la voiture

Dans quelques décennies, le portrait de la mobilité sera complètement différent :

Le futur de la mobilité sera fait de véhicules autonomes, électriques et partagés, qui transporteront collectivement des personnes pour des trajets à la demande[10].

Il y aura beaucoup moins de véhicules sur les routes (le potentiel est de plusieurs millions en moins) et presque plus de véhicules privés. Les véhicules autonomes appartiendront à des opérateurs gérant une flotte de véhicules qui offriront leurs services grâce à des applications mobiles et qui optimiseront les trajets collectifs et la recharge des véhicules à l'aide d'algorithmes d'optimisation.

L'impact des véhicules autonomes sera majeur et nécessitera beaucoup moins de stationnements, d'infrastructures autoroutières ou de voies sur les ponts qu'à l'heure actuelle.

L'arrivée des véhicules autonomes se fera en plusieurs étapes. Le SAE International Engineers, (l'association internationale des acteurs techniques du véhicule automoteur), a défini cinq niveaux d'automatisation mais déjà des véhicules de niveau 3 sont disponibles et ceux de niveau 4 le seront dès 2021. Extraits d'un article[11] :

Niveau 3 – Autonomie conditionnelle. Le véhicule peut, dans des conditions propices, s'occuper de la majorité des tâches reliées à la conduite, incluant la surveillance de l'environnement immédiat. Le système demandera au pilote d'intervenir quand il rencontre un scénario impraticable, ce qui veut dire que la personne au volant doit quand même porter une certaine attention et être prête à reprendre le contrôle du véhicule à n'importe quel moment. C'est le plus haut niveau d'autonomie accessible présentement, par exemple avec la nouvelle Audi A8 2019.

10 Une des idées forte tirée du forum international sur la mobilité intégrée, qui a eu lieu à Québec les 18 et 19 septembre 2019.

11 Textes décrivant les niveaux extraits de l'article : Bien comprendre les divers niveaux d'autonomie des véhicules – De 0 à 5, où en sommes-nous? Par Guillaume Rivard , 2018-02-06, https://www.auto123.com/fr/actualites/vehicules-autonomes-niveaux-0-5/64372/

Niveau 4 – Autonomie élevée. Il y a toujours un volant et des pédales, mais aucune action ou supervision humaine n'est requise, sauf dans des cas plus complexes comme une météo défavorable ou un environnement inhabituel. Le conducteur peut intervenir dans les rues et ensuite devenir un simple passager sur l'autoroute. Des véhicules autonomes de niveau 4 sont prévus livrables dès 2021.

Niveau 5 – Autonomie complète. Voiture sans conducteur qui peut fonctionner de manière totalement automatique sur n'importe quelle route et dans n'importe quelles conditions qu'un humain pourrait négocier. Il n'y a pas de volant ni de pédales. Tout ce qu'on doit faire, c'est de spécifier une destination au véhicule, soit par l'écran de bord ou par commande vocale.

2.1 Les véhicules autonomes et l'autopartage :

Une première utilisation envisageable de façon sécuritaire des véhicules autonomes est l'autopartage. Dans cette optique, un véhicule autonome de niveau 3 ou plus pourrait se déplacer à faible vitesse en mode autonome seulement lorsqu'il n'y a pas de passager. Ces déplacements autonomes permettraient de livrer des marchandises, de s'approcher d'un client, de retourner à une borne de recharge, à un stationnement ou un centre d'entretien. Dès qu'un humain est à bord, il devrait conduire le véhicule.

Une inquiétude mentionnée dans le rapport Dunsky (2019)[12] sur l'autopartage est la suivante :

« *L'avènement des véhicules autonomes a été considéré dans l'analyse. Selon plusieurs experts, le véhicule autonome facilitera l'autopartage, réduira l'utilisation de la voiture en solo et favorisera l'utilisation du transport en commun. Toutefois, il y a également un risque que le véhicule autonome augmente le recours à la voiture en solo en rendant son utilisation plus conviviale. L'effet global découlant de l'ensemble de ces facteurs est encore très incertain.* »

Il faut cependant souligner que lors de l'utilisation d'un véhicule d'autopartage, le « client » voit les coûts complets d'une voiture intégrés dans le tarif (assurances, entretien, dépréciation, essence) et qu'il peut comparer ce coût avec d'autres options concurrentes de déplacements. Cet élément d'analyse est important à considérer. Par exemple, le coût à l'utilisation porte à choisir les modes actifs gratuits (marche, vélo personnel) pour de courtes distances, beaucoup plus que si la voiture est possédée et « semble » gratuite.

Un élément pour s'assurer que l'autopartage ne soit pas utilisé comme un véhicule personnel est de conserver le signal du prix à l'utilisation, lors de la réservation.

12 Dunsky (2019) / TRAJECTOIRES DE RÉDUCTION D'ÉMISSIONS DE GES DU QUÉBEC – HORIZONS 2030 ET 2050, rapport déposé au Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques disponible ici : http://www.environnement.gouv.qc.ca/changementsclimatiques/trajectoires-emissions-ges.pdf

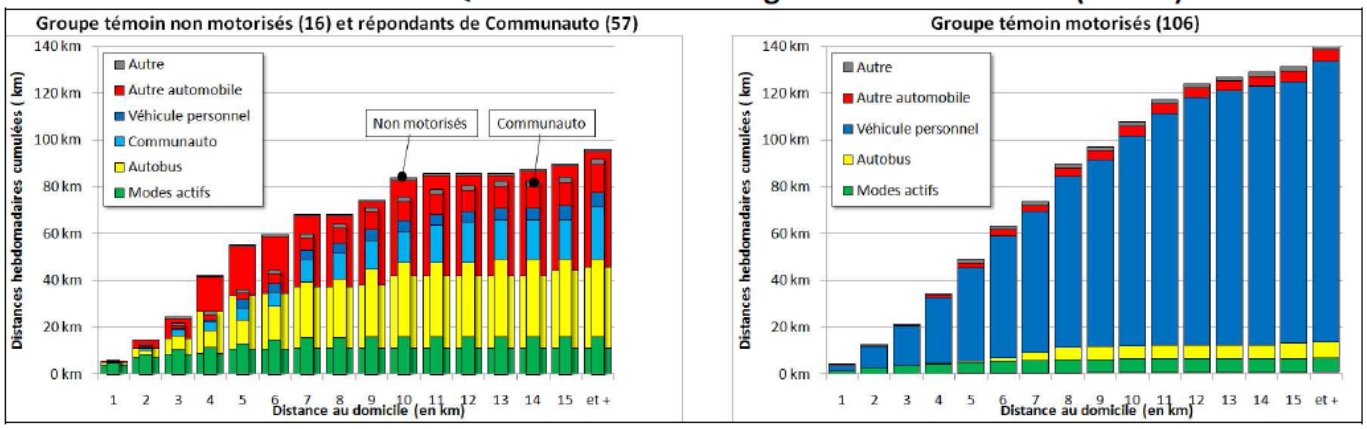
2.2 Les avantages de l'autopartage :

Voici quelques extraits du mémoire déposé en 2010 par le centre de recherche en Aménagement et Développement de l'Université Laval lors de la consultation sur le plan de mobilité durable de la Ville de Québec (https://www.crad.ulaval.ca/files/crad/memoire_mobilite_durable.pdf). Les extraits du mémoire concernent mes travaux de recherche à la maîtrise :

Si on veut réellement réduire les GES, il est nettement plus efficace d'agir sur la motorisation que sur la densification, bien que cette dernière soit évidemment souhaitable pour développer les transports actifs et collectifs. En corollaire, le développement et le soutien de l'autopartage est un moyen très efficace de favoriser la baisse de motorisation, car elle contribue à sensibiliser les adhérents aux coûts réels de l'automobile et les incite à adapter leurs comportements de mobilité : réduction des distances, choix des transports actifs pour les déplacements courts, des transports collectifs sur les plus longues distances, de l'autopartage en derniers recours lorsque les autres modes sont inadaptés. Si on enlève l'autopartage de l'équation, une proportion appréciable des abonnés choisit de s'acheter une voiture et le choix modal s'en trouve complètement modifié (retour au tout à l'automobile).

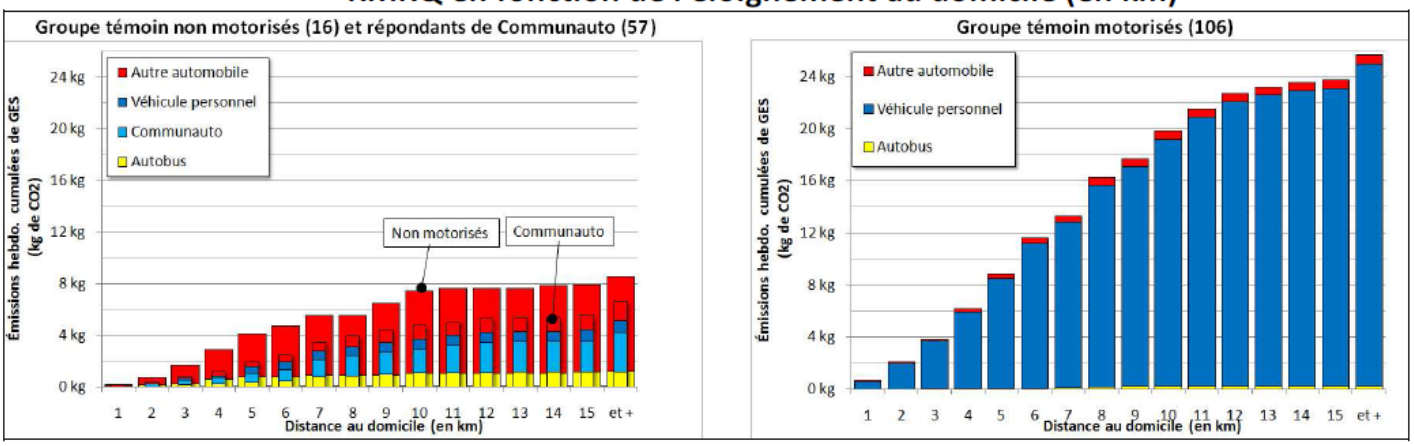
Les graphiques suivants, extraits de mon travail de recherche, démontrent qu'il y a une différence marquée des choix de modes de transport dans de mêmes quartiers selon que l'on utilise l'autopartage ou que l'on possède une voiture :

Figure 5. Distances hebdomadaires moyennes cumulées des déplacements utilitaires intra RMRQ en fonction de l'éloignement au domicile (en km)



Avec des conséquences sur les émissions de GES :

Figure 6. Émissions moyennes de GES cumulées pour les déplacements utilitaires intra RMRQ en fonction de l'éloignement au domicile (en km)



Pour plus de détails et d'autres résultats, voir mon mémoire de maîtrise[13].

L'autopartage est en appui aux autres moyens de transport. Par exemple, l'autopartage peut inciter des employés à utiliser le transport en commun ou le covoiturage vers leur lieu de travail en sachant qu'en cas d'imprévus un véhicule en autopartage est disponible. L'autopartage permet aussi des trajets interurbains en transport collectif (train, autobus) en réservant au besoin et à l'avance, un véhicule à destination.

2.3 Le covoiturage incitatif :

Comme mentionné précédemment, les 4,8 millions de véhicules personnels du Québec offrent une surcapacité de transport avec de 19 à 24 millions de sièges disponibles, stationnés plus de 90 % du temps.

C'est un potentiel de covoiturage largement sous exploités. Se trouver des covoitureurs est compliqué et peu y trouvent leur intérêt, sauf pour les trajets interurbains (ex. : Amigo).

Le covoiturage devrait être simplifié par le développement d'applications mobiles pour mettre en lien les covoitureurs. Un incitatif financier pourrait aussi augmenter la proportion de covoitureurs pour les trajets en milieu urbain soit :

- **par un montant incitatif journalier donné au covoiteur;**
- **par des mesures différenciées : péage sur les autoroutes et ponts aux heures de pointe seulement, sauf pour les véhicules comportant des covoitureurs;**
- **par la contrainte : peu de stationnements, coût élevé de stationnement, péage sur les autoroutes ou les ponts aux heures de pointe**

13 Louis Alexandre (2010) / La mobilité des abonnés au service d'autopartage de Québec (Communauto) et leurs émissions de gaz à effet de serre. Lien : https://corpus.ulaval.ca/jspui/handle/20.500.11794/22370

Pour connaître le potentiel du covoiturage incitatif, il faudrait établir des projets-pilotes, retenir ceux qui fonctionnent et comprendre les raisons des projets qui ne fonctionnent pas (processus itératif).

Par exemple, selon le rapport du MTQ « État de la circulation Lévis et Québec » de 2017, il y a un peu moins de 35 000 véhicules en pointe du matin sur les ponts Pierre-Laporte et Québec et 40 000 véhicules en pointe du soir avec 1,2 personne en moyenne par véhicule.

Idée : Projet pilote avec incitatif de 10$/jour pour le covoiturage aux heures de pointes.

Imaginez 10 000 véhicules de moins... À 10$/jour pour les conducteurs avec covoitureurs x 200 jours par an (les 8 000 qui covoiturent déjà + 10 000 supplémentaires), vous auriez un coût de 36 M$/an. Ce projet pilote permettrait de vérifier si le covoiturage avec incitatifs est une solution alternative à la congestion à moindre coût que d'investir des milliards en infrastructures.

En effet, d'ici 20-30 ans, les voitures autonomes (et partagées) seront réalité avec des besoins moindre en ponts et autoroutes.

Peut-être que ce projet ne fonctionne pas. Cependant, d'autres types de projets pourraient fonctionner. Mon but est simplement de démontrer que :

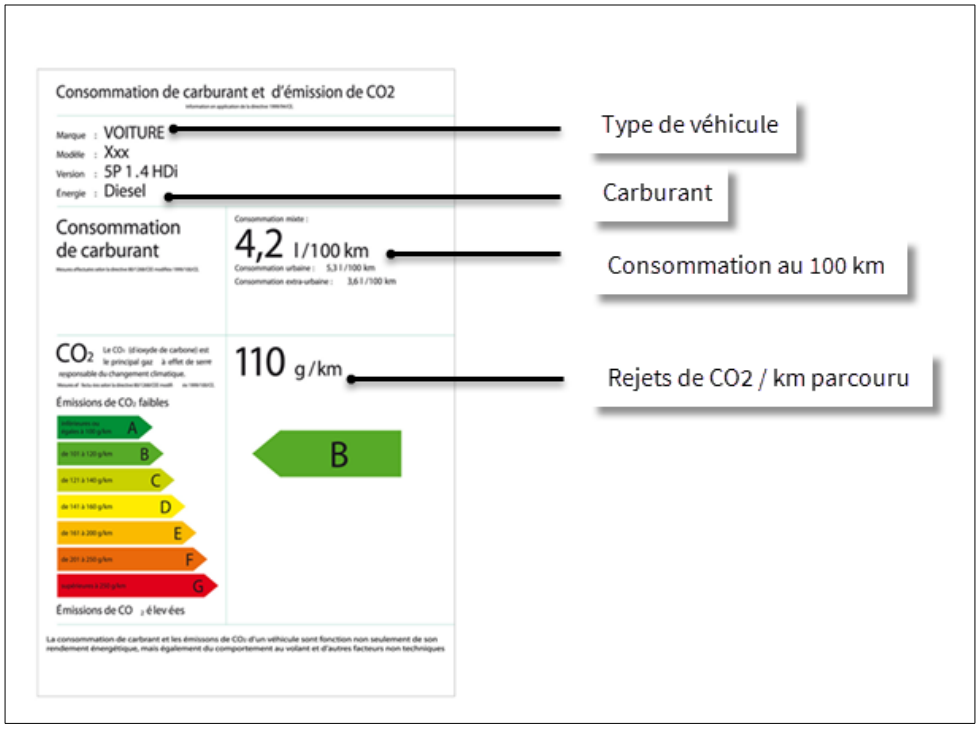
La gestion de la demande doit absolument être regardée pour mieux utiliser les infrastructures existantes, promouvoir la mobilité durable et permettre une diminution rapide des émissions de GES.

Il faut commencer à changer notre perception et notre utilisation des véhicules personnels et les voir comme un futur transport collectif, ce qui sera le cas avec l'arrivée des véhicules autonomes.

3. Mieux choisir son véhicule

3.1 Sensibiliser :

Un premier élément est de sensibiliser. Le système d'étiquetage des véhicules utilisé en Europe devrait être obligatoire.



3.2 Aide à la décision d'achat d'un véhicule :

L'achat d'un véhicule se fonde sur plusieurs critères personnels, dont une partie irrationnelle. Souvent, à cause des coûts élevés d'un achat, on veut que le véhicule acheté réponde à 100 % des besoins estimés. On achètera par exemple un camion léger ou un VUS pour transporter des charges, tirer sa roulotte de camping, affirmer un statut social, ou pour aller se promener en nature avec la famille alors qu'une bonne part de nos déplacements risquent d'être en environnement urbain et sans la famille (en ville, plusieurs vont seuls au bureau en F-150).

L'option d'acheter un plus petit véhicule et de louer au besoin un plus gros véhicule ne fait souvent pas partie du processus de décision et des questions que l'on se pose lors d'un achat.

De la même façon, les coffres de toit ne sont pas toujours envisagés lors d'un achat et l'espace du coffre arrière devient alors un des critères de choix.

Encore une fois, des projets-pilotes permettraient d'y voir plus clair. **Un premier projet-pilote serait de connaître les critères des gens lors de l'achat de véhicules énergivores.**

Un second projet-pilote pourrait se baser sur ces résultat et proposer un guide d'aide à l'achat (en ligne, imprimé ou avec conseillers) pour amener les gens à se poser d'autres questions et à évaluer d'autres alternatives avant l'achat. **Ce projet permettrait de valider si un tel guide influence l'achat vers des véhicules moins massifs et énergivores.**

Notons aussi que la location d'un véhicule s'avère long alors que les services d'autopartage sont très rapides et conviviaux (quelques minutes) une fois que l'on est abonné. S'il était facile et rapide de louer un VUS ou un pick-up au besoin, peut-être que cela aiderait à envisager d'autres choix d'achat.

3.3 Bonus-malus

Le système de bonus-malus établi en France ne donne pas les résultats escomptés. Des modifications seront proposées sous peu. Une vigie sur les développements de ce système devrait être faite.

4. Avancées technologiques

4.1 La mobilité intégrée :

Un service de mobilité intégrée permettrait à un utilisateur, via une application mobile, de voir toutes les options de mobilité qui lui sont disponibles pour un trajet donné (marche, bixis, autobus, métro, autopartage, covoiturage, taxis, Uber, bixis) en indiquant le lieu du service, le coût total et la durée du trajet. On peut aussi imaginé qu'un tel service (appelé MaaS en anglais ou Mobility as a Service) inclurait des solutions intermodales.

Lors du forum international sur la mobilité intégrée, qui a eu lieu à Québec les 18 et 19 septembre 2019, un consensus des acteurs a été de soulever l'enjeu de gouvernance pour la mise en place de tels systèmes. Les divers opérateurs publics et privés doivent partager leurs données. **Pour tous, il s'avère essentiel que l'intégrateur des données soit une agence gouvernementale pour assurer la neutralité des offres (ne pas privilégier une entreprise) et la confidentialités des données.**

Notons qu'il y aura aussi un colloque de l'AQTR sur la mobilité intégrée le 4 décembre prochain à Montréal (https://aqtr.com/association/evenements/colloque-maas-plus-quune-tendance)

4.2 Batteries-remorques en location

L'électrification des transports est limitée par l'autonomie des véhicules. Alors que la très grande part des déplacements se font sur de courtes distances, les gens hésitent à acheter un véhicule offrant une autonomie qui ne leur permettrait pas par exemple de faire un aller-retour Québec-Montréal sans devoir s'arrêter une heure pour recharger.

On pourrait cependant imaginer des véhicules avec une plus faible autonomie de batterie avec la possibilité de louer une remorque-batterie. **Ces remorques-batteries seraient disponibles dans des stations-services et pourraient être échangées rapidement pour des trajets plus long. Les avantages d'une solution de ce type sont un temps de recharge minime (le temps de remplacer la remorque), des véhicules moins coûteux à l'achat et plus légers et un partage des batteries de longue autonomie (optimisation de l'utilisation des ressources).**

Voir à ce sujet les projets Tender[14] et le projet Mobat subventionné par l'État allemand et l'Union européenne[15].

5. Informer et sensibiliser la population

En terminant, et afin de susciter une meilleure adhésion de la population à son programme ambitieux d'électrification et changements climatiques, le gouvernement doit prévoir une vaste campagne d'information sur les enjeux des changements climatiques, leurs causes et l'ampleur des défis qu'il nous faudra relever dans les prochaines décennies pour réduire nos émissions de GES et prévoir l'adaptation aux changements climatiques.

Le Québec a tout ce qu'il faut pour être un leader et un exemple international.

Espérant que les quelques idées ébauchées dans ce mémoire vous seront utiles.

14 Lien : https://www.automobile-propre.com/ep-tender-veut-porter-la-batterie-de-la-renault-zoe-a-100-kwh/
15 Lien : https://www.neozone.org/auto-moto/les-batteries-sur-remorque-une-solution-a-lautonomie-limitee-des-vehicules-electriques/