

PAST PRESIDENT'S AWARD, FIRST PRIZE
UNDERGRADUATE 2005-2006 STUDENT PAPER
COMPETITION.

Francois Gilbert, École Polytechnique de Montréal

ANALYSE DES COMPORTEMENTS DES USAGERS DE L'AUTO-PARTAGE À MONTRÉAL

1 INTRODUCTION

Les jours, sans nouvelle sur les changements climatiques dans les médias au XXI^e siècle, se font de plus en plus rares. Nos activités humaines entraînent une production croissante des gaz à effet de serre (GES). Ces émissions ont atteint, ces derniers temps, un niveau tel que nous sommes maintenant mobilisés à rechercher des solutions pour limiter les dégâts anticipés. Le Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec rappelle sur son site Internet les derniers engagements pris par la majorité des pays du globe :

En décembre 1997, à Kyoto, les représentants de 160 pays adoptaient un protocole par lequel 38 pays industrialisés s'engageaient à avoir réduit pendant les cinq années de la période 2008-2012 leurs émissions de gaz à effet de serre de 5,2 % en moyenne par rapport au niveau de 1990. Le Canada s'est quant à lui engagé à 6 % de réduction. Le Québec a adhéré aux objectifs de la Convention-cadre et appuie le Canada dans l'engagement pris à Kyoto.

L'une des principales sources de GES au Québec est la production de dioxyde de carbone par les transports routiers. Une partie de ces émissions est directement liée à l'utilisation de l'automobile privée pour se déplacer quotidiennement. L'étalement urbain jumelé à l'agrandissement du parc automobile dans les villes et leurs banlieues sont des facteurs qui favorisent la détérioration de la qualité de l'air en augmentant les émissions de gaz carbonique dans l'air.

1.1 Définition de l'auto-partage

Au fil des années, les situations décrites précédemment ont poussé certains décideurs à chercher des solutions pour améliorer le transport et la qualité de vie dans ces villes. Nous connaissons tous les transports en commun, le taxi, le vélo ou la marche, mais peu de gens sont familiers avec l'auto-partage qui tente tranquillement de s'introduire dans les modes de transport accessibles aux citoyens.

L'auto-partage se définit comme étant un service de location de voitures offert aux adhérents qui permet d'avoir accès, en tout temps, à un véhicule automobile de son choix sans en être propriétaire. En complément, l'auto-partage suggère qu'il y a plusieurs utilisateurs-conducteurs pour une seule voiture.

L'auto-partage est une alternative à la possession d'une automobile et tend à limiter le parc automobile des villes. Il est donc permis de croire que ce mode de transport pourra prendre de plus en plus d'expansion au cours des prochaines années.

1.2 Motivation

À ce jour, encore peu de travaux d'analyse des comportements des usagers de l'auto-partage ont été effectués au Québec. Dans ce contexte, la première partie de ce document est consacrée à l'explication du contexte montréalais de l'auto-partage. Une démonstration de la méthodologie développée pour permettre l'analyse des comportements des usagers du service de Communauto à Montréal est ensuite présentée. Différents indicateurs utilisés pour caractériser l'usage de l'auto-partage sont ensuite présentés : distance entre abonné et stationnement d'utilisation, distances parcourues par les véhicules et nombre d'utilisations. Finalement, le document se termine par une conclusion.

2 CONTEXTE MONTRÉALAIS

2.1 Structure fonctionnelle de Communauto

Depuis plus de dix ans maintenant, Communauto est le chef de file en matière d'auto-partage au Québec. Il s'agit effectivement de la seule entreprise de ce genre ici et elle est active dans six villes québécoises.

Au début de l'année 2006, Communauto comptait plus de 8000 abonnés se partageant près de 400 voitures implantées à Québec, Sherbrooke, Montréal, Laval, Longueuil et Gatineau. L'entreprise présente un taux de croissance de plus de 30% de nouvelles inscriptions à chaque année.

Les milliers de membres du service de Communauto, les abonnés, se partagent des voitures qui sont réparties dans plus de 180 stations à travers le Québec. Au moment de l'inscription, l'abonné verse un dépôt qui sera remboursé en totalité lorsque ce dernier décidera de quitter le service. Le montant déposé est rapidement réutilisé par Communauto pour financer l'achat de nouvelles voitures. Chaque abonné doit personnellement réserver, via l'Internet ou le téléphone, la voiture avant d'en prendre possession et de l'utiliser pour une période désirée mais prédéterminée. À chaque année, l'abonné doit renouveler son abonnement en choisissant le forfait qui correspond à son usage. Une cotisation annuelle lui est facturée pour le choix d'un forfait. Chacun des trois forfaits disponibles (soit les forfaits A, B ou C) est associé à un type d'utilisateur et le choix d'un forfait plutôt qu'un autre dépend de l'usage anticipé. En effet, le coût d'un trajet est fonction du temps d'utilisation et de la distance parcourue avec la voiture. La facturation des usages est mensuelle, tel un compte de carte de crédit. Toutes les dépenses d'essence, d'assurances et d'entretien sont incluses dans les coûts. Chaque voiture doit être retournée à son lieu d'origine. Les stations sont de différents types. En général, on peut trouver les voitures de Communauto dans les stationnements municipaux, les stationnements sur terrain privé (Église, stations services, commerces, immeubles à logements) ou tout simplement stationnées sur la rue dans une zone réservée

2.2 Terminologie de l'auto-partage

Un **abonné** est un membre du service Communauto qui est autorisé à conduire les véhicules mis à sa disposition par l'entreprise. L'abonné principal est l'*abonné-répondant* et une seconde personne peut être associée au même compte en tant qu'*abonné-conjoint*. Ces personnes doivent nécessairement demeurer au même domicile.

Une **réservation** est une plage horaire réservée par un abonné pour un véhicule choisi. Le statut d'une réservation peut être actif ou annulé. Tant et aussi longtemps qu'elle est active, la voiture n'est pas disponible pour un autre abonné à la même période. La plage horaire réservée doit être de 30 minutes minimalement comme elle peut s'échelonner sur aussi longtemps que 30 jours.

Une **transaction** est une réservation active ou annulée qui apparaît sur la facture mensuelle d'un abonné.

Une **utilisation** est une réservation active qui affiche un kilométrage non nul. Ce qui signifie que la voiture a été utilisée par l'abonné.

Une **station** est un lieu où un véhicule appartenant à Communauto doit être récupéré et retourné. À noter que chaque véhicule est assigné à une seule station.

Un **véhicule** est une voiture à essence appartenant à Communauto. Les deux modèles présentement utilisés par l'entreprise sont l'Écho et la Tercel du manufacturier Toyota.

2.3 Caractéristiques des données de septembre 2004

Le Tableau 1 présente l'évolution du nombre d'abonnés au service de Communauto à différents moments. On peut remarquer qu'il y a eu 164 nouvelles inscriptions au cours du mois de septembre 2004. Ces nouveaux adhérents au service d'auto-partage représentaient une hausse de 2,7% pour l'entreprise québécoise. Entre septembre 2004 et mai 2005 il y a eu 140 nouvelles inscriptions en moyenne par mois.

DATE	NOMBRES D'ABONNÉS
20 mai 2005	7361
30 septembre 2004	6241
1 ^{er} septembre 2004	6077

Tableau 1 - Évolution du nombre d'abonnés au service Communauto.

Pas moins de 10509 transactions ont été enregistrées au cours du mois de septembre 2004. La totalité des 77 stations de Communauto à Montréal ont été actives. Le même constat peut être fait pour l'utilisation des voitures alors que les 222 véhicules disponibles ont servis aux 2340 abonnés actifs.

Malgré le fait que Communauto soit établi dans plusieurs villes au Québec, c'est à Montréal que son service est le plus développé. La densité de population de certains quartiers de cette ville facilite l'implantation d'un service d'auto-partage. Au moins 80% des abonnés de l'entreprise sont des résidents de la grande région de Montréal. Ces raisons ont justifié le choix de Montréal et

ses environs comme territoire à l'étude dans cette analyse. Les limites de ce territoire sont déterminées afin d'inclure une quantité significative d'abonnés tout en limitant raisonnablement l'éloignement du centre urbain montréalais.

3 MÉTHODOLOGIE ET ANALYSE

Cette section présente les indicateurs développés pour caractériser et analyser les comportements des usagers de l'auto-partage à Montréal.

3.1 Volume d'utilisations du service

Chacune des réservations est définie par une date et une heure de début et de fin. La Figure 1 montre la répartition des utilisations en fonction de la date de début. Cette dernière nous permet également de connaître le jour de la semaine correspondant au début de la réservation.

Les cycles de sept jours sont très évidents. On remarque que le vendredi est la journée qui permet le plus grand nombre de départs, tandis que le creux au niveau des sorties est le dimanche et le lundi. L'explication est simple : la majorité des gens, principalement les travailleurs, ont en général besoin d'une voiture pour quitter la ville ou faire des courses et leurs temps libres arrivent plus souvent la fin de semaine. Les départs sont beaucoup moins nombreux le dimanche ou le lundi car la majorité des véhicules ne sont plus disponibles. La fin de semaine du 3 septembre correspondant au week-end de la Fête du travail, il aurait été normal de penser retrouver une quantité plus importante d'utilisations à cette période.

Cependant, il ne faut pas oublier que les abonnés peuvent réserver pour de longues périodes.

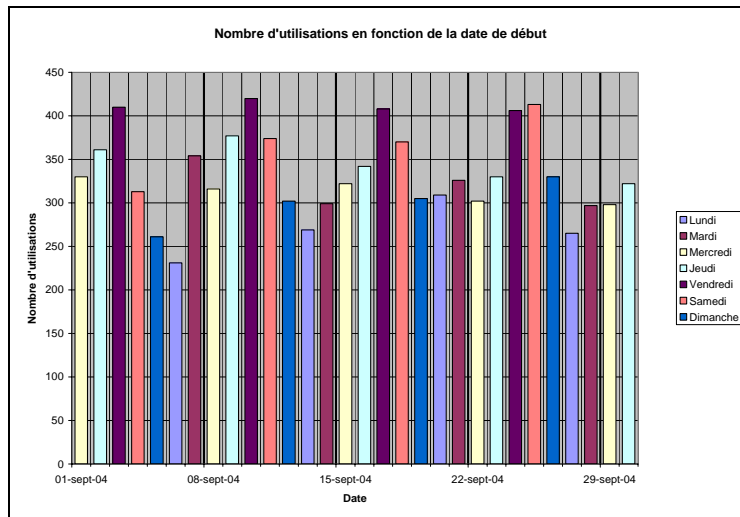


Figure 1 - Nombre d'utilisations en fonction de la date de départ.

Or, la Figure 2 démontre que la durée moyenne d'utilisation, mesurée en nombre d'heures de réservation, est nettement plus importante à la Fête du travail en comparaison aux autres fins de semaine du mois de septembre. Autrement dit, les durées moyennes d'utilisation sont aussi très représentatives de l'effet « week-end ». En général, les gens utilisent les véhicules pour une plus longue durée les samedis et dimanches que la semaine.

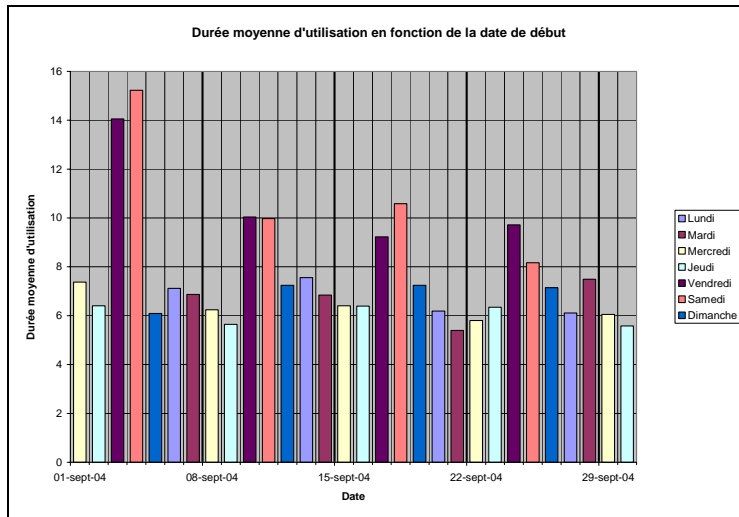


Figure 2 - Durée moyenne d'utilisation en fonction de la date de début.

Il est tout aussi intéressant de regarder la dispersion des utilisations en fonction de ses heures de départ et de retour. La Figure 3 illustre très bien la répartition de ses données. Les départs se font principalement entre 8H00 et 10H30 tandis que leurs retours s'effectuent en majorité après 17H00. On remarque une bonne concentration de départ en début de soirée, soit à compter de 17H00. De plus, une autre quantité de sorties sont faites juste après l'heure du dîner, entre 12H00 et 13H30. Les utilisations, que se soit pour l'heure de départ ou l'heure d'arrivée, sont toujours plus nombreuses au début de l'heure qu'à la demi-heure. Notons que les sorties matinales sont plus importantes et significatives le samedi. En contrepartie, les départs nocturnes sont majoritaires le mercredi, jeudi et vendredi.

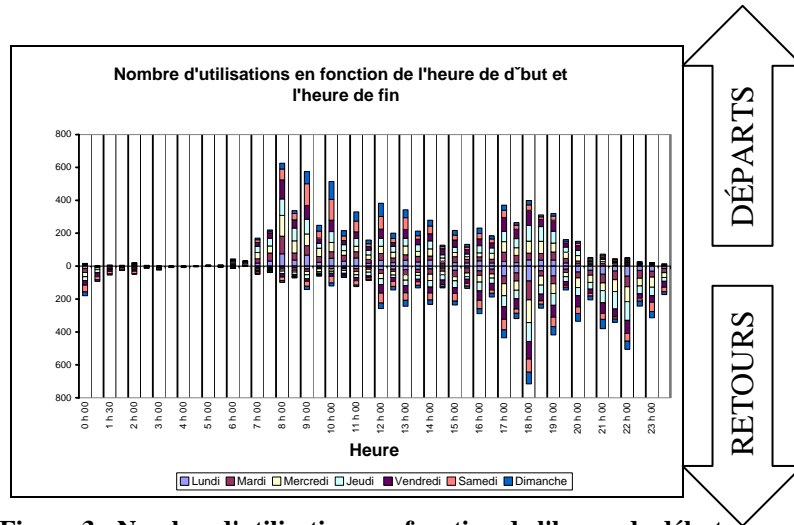


Figure 3 - Nombre d'utilisations en fonction de l'heure de début et l'heure de fin

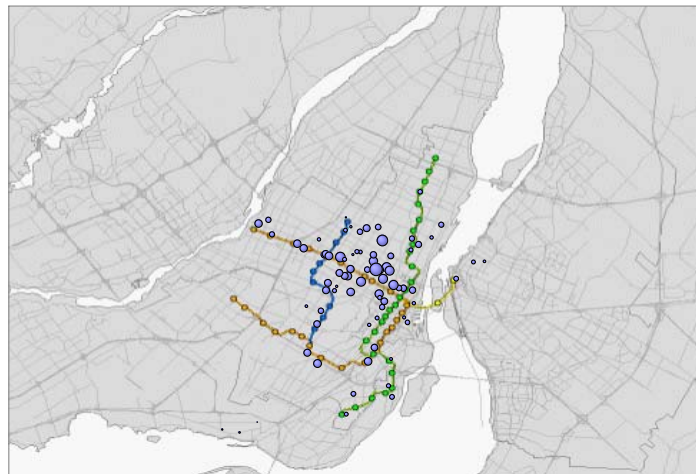


Figure 4 - Attraction des stations en fonction de leur utilisation au cours du mois de septembre 2004

Il est aussi possible de démontrer, à l'aide d'un graphique à bulles, la popularité des stations en fonction de leur utilisation. La Figure 4 exprime cette attraction pour toutes les stations disponibles en septembre 2004.

3.2 Spatialisation des réservations

La perspective examinée dans la présente partie concerne l'accès géographique aux véhicules par les abonnés. On remarque une forte concentration de stations et d'abonnés le long de la ligne de métro orange (Henri-Bourassa et Côte-Vertu) dans l'est du centre-ville. Plus précisément, le nuage est étendu entre les stations Crémazie et Berri-UQAM. Pour ce qui est du reste du territoire, la dispersion est tout de même localisée le long des artères principales de transport (métro ou rues importantes). Nous distinguons la stratégie empruntée par l'entreprise pour rendre accessible les stations de véhicules. Une voiture plus accessible à tous (c'est-à-dire près d'une station de métro ou d'un circuit d'autobus), peu importe notre origine, est plus attirante pour notre usage potentiel.

3.3 Caractérisation des utilisations

Communauto offre un grand nombre de stations pour ses abonnés de Montréal. Par contre, elles ne sont pas toutes identiques. Pour des raisons d'achalandage, de popularité ou de circonstance, le nombre de véhicules disponibles à chacune des stations est variable. La Figure 5 montre cette distribution de capacités. Les stations à trois voitures et moins sont nettement plus nombreuses que les autres. Parfois, la capacité est aussi limitée par la disponibilité

des espaces de stationnement. En plus, la vision de Communauto est plutôt d'offrir des espaces de stationnement le plus près possible de ses membres. Donc la multiplication de stations de petite capacité est favorisée.

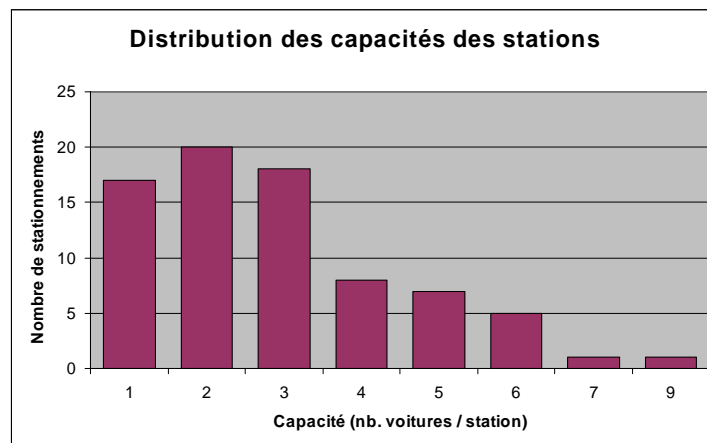


Figure 5 - Distribution de la capacité des stations.

Une page interactive a été développée sur des feuilles de calculs dans Excel afin d'étudier les comportements d'utilisation des stations. Un aperçu de cette application est présenté sur la Figure 6. Elle permet d'observer le taux d'utilisation de chacune des stations (nombre de véhicules empruntés/nombre total de véhicules disponibles) à chaque heure et jour du mois.

En conclusion, toutes les stations montrent une utilisation nettement plus marquée les fins de semaine par rapport aux jours de semaine. Ceci nous permet de constater que les abonnés du service d'auto-partage de Montréal suivent

des tendances de comportements très similaires à ceux de la population active (les travailleurs) de cette grande ville.

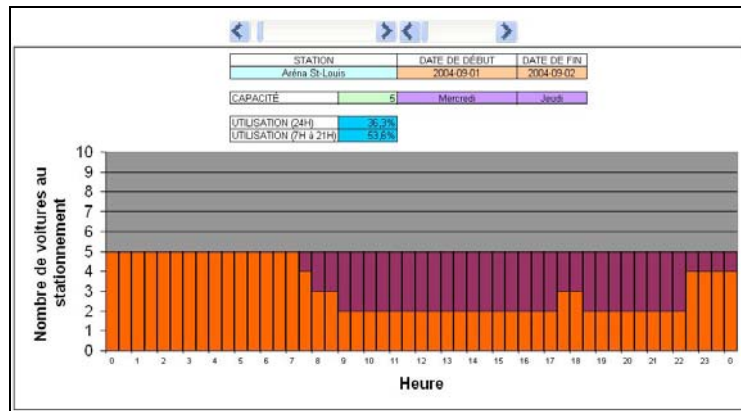


Figure 6 - Application interactive pour le calcul des taux d'utilisation d'une station.

4 CONCLUSIONS

En résumé, le système d'information de l'entreprise Communauto permet de produire un portrait assez détaillé des comportements des abonnés. Ainsi, l'analyse des volumes de transactions a fait refléter quelques aspects intéressants, notamment le fait que les usagers du service d'auto-partage se déplacent principalement les fins de semaine, que les départs sont le plus souvent concentrés les matins et que les retours se font généralement en soirée. Les observations portées sur la journée fériée de la Fête du travail ont par ailleurs permis de constater que les utilisations étaient plus nombreuses lors de cette occasion.

L'étude des pourcentages d'utilisation des stations a permis de constater un usage reflétant l'entourage immédiat des voitures disponibles. La capacité des

voitures aidant, les stations le plus près du centre-ville sont plus sollicitées, même pendant les jours de semaine, que les autres stations. Les durées des réservations sont surtout très prolongées les fins de semaine et ce surtout lors de congés fériés. Ceci fait en sorte que les taux d'utilisation sont particulièrement élevés à ces périodes. Dans l'ensemble, la période active de la journée est aussi plus occupée.

Les résultats obtenus sont très encourageants pour les travaux futurs. Communauto détient suffisamment d'informations pour observer en détail les activités de ses abonnés à plusieurs autres niveaux. Il serait maintenant intéressant de répéter ces analyses sur les mois de septembre des autres années pour vérifier les tendances à plus long terme. Reste aussi à démontrer que l'auto-partage tend à réduire le taux de motorisation des villes. Cette démonstration serait déterminante dans le passage de l'auto-partage à un niveau supérieur de considérations populaires et politiques.

Gilbert (2006) présente une analyse plus complète de l'utilisation de l'auto-partage à Montréal.

5 REMERCIEMENTS

La réalisation de ce projet n'aurait pas été possible sans l'aide de quelques personnes qui méritent toute ma gratitude. Pour leur générosité et leur ouverture, je tiens à souligner l'appui des gens chez Communauto, Benoît Robert et Marco Viviani. Des remerciements sincères à Catherine Morency également pour m'avoir supporté et encourager tout au long de la réalisation.

6 RÉFÉRENCES

Communauto Inc., <http://www.communauto.com>, consulté entre janvier et avril 2006.

Écoroute de l'information, Profil environnemental du Québec, lien URL : <http://ecoroute.uqcn.qc.ca/>, consulté le 17 mars 2006.

Franz E. Prettenthaler, Karl W. Steininger, From ownership to service use lifestyle: the potential of car-sharing, *Ecological Economics*, numéro 28, 1999, pages 443–453.

Gilbert, F. (2006). Analyse des comportements des usagers de l'auto-partage à Montréal, Projet de fin d'études, École Polytechnique de Montréal, 52 pages.

Investopedia.com, Dictionary, lien URL : <http://www.investopedia.com>, consultée le 6 avril 2006.

MMDEP <http://www.mddep.gouv.qc.ca/>, consulté le 16 mars 2006.

Office québécois de la langue française, Le grand dictionnaire terminologique, <http://www.granddictionnaire.com>, consulté le 26 février 2006.

Transportation research board, Car-Sharing: Where and How it Succeeds, Washington D.C., 2005, 264 pages et annexes.

WIKIPEDIA, L'Encyclopédie libre, lien URL : <http://www.wikipedia.com>, consulté le 6 avril 2006.