

UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

**Les déterminants de l'intention d'achat de véhicules
électriques des Québécois**

Par
Rami Ayadi

Thèse présentée à l'École de gestion

comme exigence partielle
du doctorat en administration (DBA)
offert conjointement par l'Université de Sherbrooke et l'Université du Québec à
Trois-Rivières

Septembre 2020

© Rami Ayadi, 2020

UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

École de gestion

**Les déterminants de l'intention d'achat de véhicules
électriques des Québécois**

Rami Ayadi

Cette proposition de thèse a été évaluée par un jury composé des personnes suivantes :

Pr. Jean Roy	Président du jury
Pr. David Crête	Représentant de l'UQTR
Pre. Caroline Boivin	Codirectrice de recherche
Pr. Jean-François Guertin	Codirecteur de recherche
Stéphane Pascalon	Représentant du milieu de pratique
Pr. Pierre-Olivier Pineau	Examineur externe

SOMMAIRE

Depuis plusieurs années, le gouvernement québécois tente de se positionner en tant que leader dans la lutte contre la pollution causée par le secteur du transport routier. Ainsi, il a adopté des mesures visant à promouvoir la mobilité durable dont le transport en commun et certaines favorisant la substitution de véhicules à essence pour des véhicules électriques ce qui pourrait représenter une option possible pour réduire les gaz à effet de serre engendrés par le transport routier. Bien que la province possède de nombreux atouts en la matière tels que l'hydroélectricité abondante et la richesse de son sol en substances minérales nécessaires à la fabrication des batteries et que la progression des ventes de véhicules électriques semble être prometteuse au Québec par rapport aux autres provinces canadiennes, les véhicules électriques représentaient seulement 1,2% du parc de véhicules enregistrés en date du 31 mars 2020 (AVÉQ, 2020). Les raisons de cette situation pourraient être comportementales et émaner de perceptions négatives des consommateurs à l'égard des véhicules électriques ou contextuelles telles que les longs délais de livraison de ces véhicules chez les concessionnaires et le manque de bornes de recharge dans les copropriétés (Laprade, 2018). Ainsi, notre recherche tente d'identifier les motivations et les barrières à l'achat de ces véhicules en étudiant l'impact relatif des facteurs déterminants de l'intention d'achat des Québécois.

Bien que plusieurs études portent sur les facteurs influençant différents comportements écologiques, notamment l'intention d'achat de véhicules électriques (Wiedmann, Hennigs, Pankalla, Kassubek, et Seegebarth 2011; Lai, Liu, Sun, Zhang et Xu, 2015), elles ne fournissent qu'une vision partielle du processus de l'intention d'achat des véhicules électriques. Dans le cadre de cette étude, nous tentons de combler cette lacune en élaborant un cadre conceptuel intégrant les principales théories utilisées dans l'analyse de l'intention d'achat des consommateurs à l'égard des véhicules électriques. Ces théories englobent la théorie de la motivation à la protection (Rogers, 1975), la théorie des risques perçus (Jacoby et Kaplan, 1972), le modèle de

l'acceptation de la technologie (Davis, 1989), la théorie du comportement planifié (Ajzen, 1991), la théorie de diffusion d'innovation (Rogers, 1995) et la théorie des parties prenantes (Freeman, 1984).

Notre approche méthodologique suit principalement une démarche quantitative visant à analyser les liens de corrélation entre plusieurs variables explicatives et une variable dépendante : l'intention d'achat d'un véhicule électrique.

Notre échantillon comporte deux groupes de répondants : a) des propriétaires de véhicules électriques (n = 504), b) des non-propriétaires de véhicules électriques (n = 1238). Le deuxième groupe contient deux sous-groupes : des acheteurs potentiels d'un véhicule électrique dans un court horizon de temps (0 - 2 ans) et des individus qui n'envisagent pas faire l'achat d'un véhicule électrique à court terme. Une comparaison est effectuée entre ces groupes afin de déterminer l'existence ou non d'une différence significative en termes de facteurs influençant l'achat de véhicules électriques auprès des Québécois.

L'approche de l'entonnoir marketing (Marketing Funnel) nous a permis de suivre l'évolution du nombre des non-propriétaires de véhicules électriques (ayant l'intention de se procurer un véhicule d'ici 5 ans) répartis selon leur profil socio-démographique et profil de conduite en commençant par l'étape de l'attitude positive envers les véhicules électriques jusqu'à l'intention d'achat à court terme (moins de 2 ans). Les résultats montrent que les acheteurs potentiels de ces véhicules sont majoritairement des hommes dont l'âge se situe entre 25 et 54 ans, ayant un revenu annuel supérieur à 70 000\$, un niveau de scolarité universitaire (1er cycle ou 2e cycle / 3e cycle (maîtrise / doctorat)), ont deux véhicules à la maison, ont accès à une borne de recharge à domicile ou peuvent l'installer, sont propriétaires de véhicules compactes, intermédiaires ou des grandes berlines, parcourent une distance annuelle de

plus de 15 000 km et résident surtout dans les régions du Centre du Québec, de l'Estrie, de l'Outaouais, de Montréal, de Laval et de la Montérégie.

Les comparaisons de moyennes réalisées entre les groupes des non-proprétaires de véhicules électriques répartis selon leur niveau de connaissance ou d'expérience montrent que les consommateurs ayant une certaine connaissance des véhicules électriques ou une expérience antérieure avec ce type de véhicules ont tendance à évaluer plus favorablement les aspects fonctionnels et hédoniques liés à l'utilisation d'un véhicule électrique et moins être préoccupés par les risques qui lui sont liés en les comparant à ceux qui n'ont pas cette connaissance ou expérience.

Un test d'un cadre conceptuel à l'aide de la méthode des équations structurelles auprès des non-proprétaires de véhicules électriques ($n = 1238$) montre que les variables identifiées expliquent 54,6 % de la variance de l'intention d'achat d'un véhicule 100 % électrique, ce qui est supérieur au pouvoir explicatif d'autres cadres conceptuels élaborés dans des recherches antérieures telles que celle Zhang, Bai et Shang (2018) dont le cadre conceptuel explique seulement 23,5 % de l'intention d'achat ou l'étude de Kim, Park et Joo (2018) dont le cadre conceptuel explique 27 % de l'intention d'achat. Par ailleurs, les résultats montrent que l'intention d'achat d'un véhicule électrique est fortement influencée par l'attitude des consommateurs québécois envers ces véhicules représentant 83 % de l'impact global. Cette dernière se forme à travers l'évaluation des aspects fonctionnels, hédoniques de ces véhicules ainsi que les risques perçus qui leur sont associés.

Les résultats de l'étude permettront d'orienter les politiques gouvernementales et les efforts des divers acteurs du marché incluant, entre autres, les concessionnaires, les fournisseurs de bornes de recharge et les associations impliquées dans la mobilité durable en matière de développement du marché des véhicules électriques.

RÉSUMÉS ET MOTS CLÉS

Résumé

Notre étude vise à identifier les motivations et les barrières à l'achat des véhicules électriques en étudiant les facteurs déterminants de l'intention d'achat de ces véhicules au sein de la population québécoise. Le cadre conceptuel élaboré combine les principales théories expliquant les comportements des consommateurs dans le cadre d'une délibération visant l'achat d'un produit technologique incluant la théorie de la motivation à la protection (Rogers, 1975), la théorie des risques perçus (Jacoby et Kaplan, 1972), le modèle de l'acceptation de la technologie (Davis, 1989), la théorie du comportement planifié (Ajzen, 1991), la théorie de diffusion d'innovation (Rogers, 1995) et la théorie des parties prenantes (Freeman, 1984).

Un test du cadre conceptuel à l'aide de la méthode des équations structurelles auprès d'un échantillon visant la représentativité de la population québécoise ($n = 1238$) montre que les variables identifiées expliquent de façon explicite l'intention d'achat d'un véhicule électrique. Les résultats montrent que l'intention d'achat d'un véhicule électrique (100 % électrique ou hybride rechargeable) est déterminée en grande partie par des facteurs internes qui englobent les perceptions individuelles des consommateurs face au produit (avantages du véhicule électrique et risques qui lui sont associés) plutôt que par des facteurs externes tels que l'influence sociale et un contexte favorable (politiques et incitatifs) à l'achat de véhicules électriques au Québec. En d'autres termes, nous pouvons conclure que les barrières à l'achat de ces véhicules sont davantage de nature perceptuelle plutôt que contextuelle. Il est à noter aussi que la connaissance de cette nouvelle technologie et l'expérience avec un véhicule électrique ont un effet positif sur les perceptions des consommateurs face à ces véhicules.

Ces résultats permettront d'orienter les actions gouvernementales et les efforts des divers acteurs du marché dont les concessionnaires, les fournisseurs de bornes de recharge et les associations impliquées dans la mobilité électrique.

Mots clés : véhicules électriques, intention d'achat, facteurs déterminants, perceptions.

Abstract

Our study aims to identify the motivations and barriers to purchasing electric vehicles by studying the determining factors of the purchase intention of electric vehicles in the Quebec market. The proposed conceptual framework focusing on the deliberation purchase process of a technological product integrates variables derived from the protection Motivation theory (Rogers, 1975), the Theory of Planned Behavior (Ajzen, 1991) as well as other variables derived from the Diffusion of Innovation theory (Roger, 1995), the Technology Acceptance Model (Davis, 1989), the theory of Perceived risks (Jacoby and Kaplan, 1972) and the Stakeholder theory (Freeman, 1984).

A test of the conceptual model using structural equation modeling with a representative sample of the Quebec population ($n = 1238$) shows that the identified variables explain explicitly consumer's purchase intention of electric vehicles. The results show that the intention to buy an electric vehicle (100 % electric or plug-in hybrid) is largely determined by internal factors which include the individual perceptions of consumers toward the product (advantages of the electric vehicle and the risks associated with it rather than by external factors such as social influence and government policies. In other words, we can conclude that the barriers of buying these vehicles are perceptual rather than contextual. It should also be noted that knowledge

of this new technology and experience with an electric vehicle have a positive effect on consumers' perceptions of these vehicles.

The results of this study will help policy makers and industry stakeholders understand more clearly what influences and make consumers purchase greener cars, so they will be able to adjust their actions and their communication strategies accordingly.

Keywords: electric vehicles, purchase intention, determining factors, consumers' perceptions

TABLE DES MATIÈRES

SOMMAIRE	3
RÉSUMÉS ET MOTS CLÉS.....	7
LISTE DES TABLEAUX.....	9
LISTE DES FIGURES	10
LISTE DES ABRÉVIATIONS, DES SIGLES ET DES ACRONYMES.....	7
REMERCIEMENTS	20
INTRODUCTION.....	24
PREMIER CHAPITRE PROBLÉMATIQUE MANAGÉRIALE	24
1.1 CONTEXTE ET ENJEUX.....	24
1.1.1 Portrait global du transport et part dans les émissions de GES.....	24
1.1.2 Portrait du secteur du transport au Québec	26
1.1.3 La mobilité durable	28
1.2 LE VÉHICULE ÉLECTRIQUE ET SES ENJEUX	30
1.2.1 Aspects techniques du véhicule électrique	30
2.2.1 Considérations environnementales et économiques du véhicule électrique.....	32
2.2.1.1 Impacts environnementaux du véhicule électrique.....	33
2.2.1.2 Impacts économiques du véhicule électrique.....	36
2.3 CONTEXTE MONDIAL DU VÉHICULE ÉLECTRIQUE	39
2.4 MARCHÉ DU VÉHICULE ÉLECTRIQUE AU CANADA	43
2.5 CONTEXTE QUÉBÉCOIS EN MATIÈRE DE VÉHICULES ÉLECTRIQUES	44
2.5.1 Politique québécoise en matière de véhicules électriques	45
2.5.2 Infrastructures de recharge au Québec.....	46
2.5.3 Atouts du Québec en matière de véhicules électriques.....	48
2.5.4 Marché du véhicule électrique au Québec	50
2.6 OBJECTIFS DE RECHERCHE	53
2.7 CONCLUSION	54

DEUXIÈME CHAPITRE RECENSION DES ÉCRITS	55
2.1 THÉORIE DE LA MOTIVATION À LA PROTECTION (ROGERS, 1975)	56
2.2 THÉORIE DES RISQUES PERÇUS (JACOBY ET KAPLAN, 1972).....	58
2.3 MODÈLE D'ACCEPTATION DE LA TECHNOLOGIE (DAVIS, 1989)	60
2.4 THÉORIE DU COMPORTEMENT PLANIFIÉ (AJZEN, 1991)	61
2.5 THÉORIE DE LA DIFFUSION D'INNOVATION (ROGERS, 1995).....	64
2.6 THÉORIE DES PARTIES PRENANTES (FREEMAN, 1984).....	66
2.7 CONCLUSION	67
TROISIÈME CHAPITRE CADRE CONCEPTUEL ET HYPOTHÈSES ...	68
3.1 CROYANCES COMPORTEMENTALES.....	68
3.1.1 Caractéristiques utilitaires du véhicule électrique	70
3.1.1.1 Utilité perçue du véhicule électrique	70
3.1.1.2 Perception de la facilité d'utilisation du véhicule électrique	73
3.1.1.3 Testabilité du véhicule électrique	75
3.1.2 Caractéristiques hédoniques du véhicule électrique	77
3.1.2.1 Dimension affective du véhicule électrique.....	79
3.1.2.2 Dimension symbolique du véhicule électrique	80
3.1.3 Risques perçus du véhicule électrique	83
3.1.3.1 Risque fonctionnel (ou de performance).....	84
3.1.3.2 Risque de temps	85
3.1.3.3 Risque physique	86
3.1.3.4 Risque financier	87
3.1.3.5 Risque social	88
3.1.3.6 Risque psychologique	89
3.1.3.7 Risque global perçu.....	90
3.2 ATTITUDE	91
3.3 NORMES SUBJECTIVES	92
3.4 CONTRÔLE COMPORTEMENTAL PERÇU.....	94
3.5 CONCLUSION	97
QUATRIÈME CHAPITRE CADRE OPÉRATOIRE	99
4.1 POSITIONNEMENT ÉPISTÉMOLOGIQUE.....	99

4.2	STRATÉGIE DE RECHERCHE	101
4.3	MÉTHODE DE COLLECTE DES DONNÉES	102
	4.3.1 Étape qualitative	103
	4.3.2 Étape quantitative	105
	4.3.3 Mode d'administration du questionnaire	105
	4.3.4 Structure du questionnaire	106
4.4	MESURES DES VARIABLES	107
	4.4.1 Mesure de l'utilité perçue	108
	4.4.2 Mesure de la facilité d'utilisation	109
	4.4.3 Mesure de la testabilité	109
	4.4.4 Mesure de la dimension symbolique	110
	4.4.5 Mesure de la dimension affective	111
	4.4.6 Mesure du risque de performance	111
	4.4.7 Mesure du risque de temps	112
	4.4.8 Mesure du risque physique	113
	4.4.9 Mesure du risque financier	113
	4.4.10 Mesure du risque social	114
	4.4.11 Mesure du risque psychologique	115
	4.4.12 Mesure des normes subjectives	115
	4.4.13 Mesure de l'auto-efficacité	116
	4.4.14 Mesure de la contrôlabilité	117
	4.4.15 Mesure de l'attitude	118
	4.4.16 Mesure de l'intention d'achat	119
4.5	VARIABLES DE CONTRÔLE	119
	4.5.1 Connaissance	120
	4.5.1.1 Mesure de la connaissance subjective	121
	4.5.1.2 Mesure de la connaissance objective	122
	4.5.2 Expérience avec un véhicule électrique	122
4.6	PRÉTEST	123
	4.6.1 Premier prétest	123
	4.6.1.1 Procédure du premier prétest	123

4.6.1.2 Résultats du premier prétest.....	124
4.6.2 Deuxième prétest.....	125
4.6.2.1 Procédure du deuxième prétest	126
4.6.2.2 Résultats du deuxième prétest.....	126
4.7 MÉTHODE D'ÉCHANTILLONNAGE.....	127
4.8 TAILLE DE L'ÉCHANTILLON	129
4.9 CONCLUSION	129
CINQUIÈME CHAPITRE RÉSULTATS.....	130
5.1 ANALYSE DESCRIPTIVE.....	130
5.1.1 Échantillon	130
5.1.2 Représentativité de l'échantillon.....	131
5.1.3 Caractéristiques des répondants	133
5.1.3.1 Profil sociodémographique	133
5.1.3.2 Profil de conduite.....	134
5.1.3.3 Expérience avec les véhicules électriques	135
5.2 ENTONNOIR MARKETING.....	136
5.2.1 Entonnoir marketing selon le profil sociodémographique.....	138
5.2.1.1 Le cas d'un véhicule 100% électrique	138
5.2.2.2 Le cas d'un hybride rechargeable	142
5.2.2 La répartition des acheteurs potentiels de véhicules électriques selon la région	147
5.2.3 Entonnoir marketing selon le profil de conduite.....	129
5.2.3.1 Le cas d'un véhicule 100% électrique	129
5.2.3.2 Le cas d'un hybride rechargeable	152
5.3 ÉTUDE DES EFFETS DES VARIABLES DE CONTRÔLE SUR L'INTENTION D'ACHAT D'UN VÉHICULE ÉLECTRIQUE	156
5.3.1 Impact du niveau de connaissance sur l'intention d'achat d'un véhicule électrique.....	157
5.3.2 Impact de l'expérience sur l'intention d'achat d'un véhicule électrique	158
5.4 VALIDATION DES ÉCHELLES DE MESURE.....	159
5.4.1 Analyse de l'unidimensionnalité et de la fiabilité.....	160

5.4.1.1	Analyse de l'utilité globale perçue.....	160
5.4.1.2	Analyse de la facilité d'utilisation	162
5.4.1.3	Analyse de la dimension affective	162
5.4.1.4	Analyse de la dimension symbolique.....	163
5.4.1.5	Analyse de la testabilité	164
5.4.1.6	Analyse des risques perçus	165
5.4.1.7	Analyse des normes subjectives.....	167
5.4.1.8	Analyse de l'auto-efficacité	167
5.4.1.9	Analyse de la contrôlabilité.....	168
5.4.1.10	Analyse de l'attitude	169
5.4.2	Analyse de la validité convergente des construits	169
5.4.3	Analyse de la validité discriminante des construits	171
5.4.4	Analyse de la validité nomologique des construits.....	173
5.5	ANALYSE EN ÉQUATIONS STRUCTURELLES	173
5.5.1	Prérequis	174
5.5.2	Spécification du modèle de structure	175
5.5.3	Qualité d'ajustement du modèle de structure.....	178
5.5.4	Test des hypothèses de recherche	180
5.6	ANALYSE MULTI-GROUPES	183
5.7	LES POLITIQUES GOUVERNEMENTALES.....	186
5.7.1	Analyse descriptive	186
5.7.2	Régression linéaire multiple.....	187
5.8	CONCLUSION	190
	SIXIÈME CHAPITRE DISCUSSION.....	191
6.1	ANALYSE DES EFFETS DIRECTS	191
6.1.1	Utilité globale perçue	191
6.1.2	Risque global perçu.....	194
6.1.3	Facilité d'utilisation	196
6.1.4	Testabilité.....	196
6.1.5	Aspects hédoniques.....	197
6.1.6	Attitude	198

6.1.7 Normes subjectives	200
6.1.8 Auto-efficacité	201
6.1.9 Contrôlabilité globale.....	201
6.1.10 Intention d'achat.....	202
6.1.11 Variables de contrôle.....	204
6.2 ANALYSE DES EFFETS INDIRECTS	204
6.2.1 Analyse des effets indirects des déterminants de l'attitude	205
6.2.2 Analyse des effets indirects des déterminants de l'intention d'achat ..	208
6.3 CONTRIBUTIONS DE LA RECHERCHE.....	211
6.3.1 Contributions théoriques	211
6.3.2 Contributions méthodologiques	212
6.3.3 Contributions managériales (recommandations)	213
6.4 LIMITES DE LA RECHERCHE.....	217
6.4.1 Limites théoriques.....	217
6.4.2 Limites méthodologiques.....	218
6.5 AVENUES DE RECHERCHE FUTURES	219
CONCLUSION.....	223
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	226

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1.1 Proportion des travailleurs utilisant divers modes de transport pour se rendre au travail au Québec selon la région métropolitaine de recensement en 2016	27
Tableau 1.2 Types de véhicules électriques	30
Tableau 1.3 Autonomie des véhicules électriques disponibles au Québec	31
Tableau 1.4 Type de recharge d'un véhicule électrique	32
Tableau 1.5 Analyse comparative de l'impact environnemental entre un véhicule électrique et à essence après 150 000 km au Québec selon la catégorie d'impact.....	34
Tableau 1.6 Comparaison du coût total de possession entre un véhicule électrique (Nissan Leaf SV) et à essence (Honda Civic berline LX) au Québec.....	37
Tableau 1.7 Évolution de la part du marché des véhicules électriques (VEÉ et VHR) par pays membre de l'Electric Vehicle Initiative (EVI) entre 2011 et 2018	40
Tableau 1.8 Évolution des ventes des véhicules électriques par province pendant la période allant de janvier 2014 jusqu'au 30 septembre 2019.....	43
Tableau 1.9 Mesures introduites par le plan d'action 2015-2020 pour encourager l'utilisation des véhicules légers électriques	46
Tableau 1.10 Principaux acteurs québécois en matière d'électrification de transport	50
Tableau 4.1 Items de l'utilité perçue.....	108
Tableau 4.2 Items de la facilité d'utilisation.....	109
Tableau 4.3 Items de la testabilité.....	110
Tableau 4.4 Items la dimension symbolique.....	110
Tableau 4.5 Items de la dimension affective.....	111
Tableau 4.6 Items du risque de performance	112
Tableau 4.7 Items du risque de temps.....	112
Tableau 4.8 Items du risque physique.....	113
Tableau 4.9 Items du risque financier	114

Tableau 4.10 Items du risque social.....	114
Tableau 4.11 Items du risque psychologique.....	115
Tableau 4.12 Items des normes subjectives.....	116
Tableau 4.13 Items de l'auto-efficacité.....	116
Tableau 4.14 Items de contrôlabilité.....	118
Tableau 4.15 Items de l'attitude.....	119
Tableau 4.16 Items de l'intention d'achat.....	119
Tableau 4.17 Items de la connaissance subjective.....	121
Tableau 4.18 Items des sous dimensions de l'utilité globale perçue.....	124
Tableau 5.1 Comparaison entre la population québécoise et l'échantillon de l'étude	132
Tableau 5.2 Taux de conversion selon l'entonnoir marketing.....	137
Tableau 5.3 Entonnoir marketing selon le profil sociodémographique dans le cas d'un véhicule 100% électrique.....	128
Tableau 5.4 Entonnoir marketing selon le profil sociodémographique dans le cas d'un hybride rechargeable.....	128
Tableau 5.5 Entonnoir marketing selon la région.....	128
Tableau 5.6 Entonnoir marketing selon le profil de conduite dans le cas d'un 100% électrique.....	151
Tableau 5.7 Entonnoir marketing selon le profil de conduite dans le cas d'un hybride rechargeable.....	128
Tableau 5.8 Analyse en composantes principales de l'utilité globale perçue.....	161
Tableau 5.9 Analyse en composantes principales de la facilité d'utilisation.....	162
Tableau 5.10 Analyse en composantes principales de la dimension affective.....	163
Tableau 5.11 Analyse en composantes principales de la dimension symbolique.....	163
Tableau 5.12 Analyse en composantes principales de la testabilité.....	164
Tableau 5.13 Analyse en composantes principales des risques perçus.....	166
Tableau 5.14 Analyse en composantes principales des normes subjectives.....	167
Tableau 5.15 Analyse en composantes principales de l'auto-efficacité.....	167
Tableau 5.16 Analyse en composantes principales de la contrôlabilité.....	168

Tableau 5.17 Analyse en composantes principales de l'attitude.....	169
Tableau 5.18 Analyse de la validité convergente des construits.....	170
Tableau 5.19 Analyse de la validité discriminante des construits selon l'approche de Fornell et Larcker (1981)	171
Tableau 5.20 Analyse de la validité discriminante des construits selon l'approche de Bagozzi, Yi et Phillips (1991)	172
Tableau 5.21 Qualité d'ajustement du modèle de structure.....	180
Tableau 5.22 Résultats de l'analyse multi-groupes chez les non-proprétaires	185
Tableau 5.23 Régression linéaire multiple (véhicule 100 % électrique)	188
Tableau 6.1 Forces des liens entre les six risques perçus et le risque global perçu ..	195
Tableau 6.2 Coefficients standardisés des effets indirects et directs des déterminants de l'attitude	205
Tableau 6.3 Coefficients standardisés des effets indirects et directs des déterminants de l'intention d'achat	208

LISTE DES FIGURES

Figure 1.1 Part des émissions de CO2 globales engendrées par le secteur du transport entre 1990 et 2015	25
Figure 1.2 Évolution de la part de marché des véhicules électriques jusqu'au 31 décembre 2019 (VEÉ et VHR) en Norvège.....	41
Figure 1.3 Part de marché des véhicules électriques (VEÉ et VHR) par état américain en 2018	42
Figure 1.4 Évolution du nombre de véhicules électriques au Québec de 2013 jusqu'à 2019 par rapport à la croissance requise pour atteindre la cible de 100 000 véhicules électriques d'ici 2020	52
Figure 2.1 Modèle de la théorie de la motivation à la protection	57
Figure 2.2 Modèle de l'acceptation de la technologie	61
Figure 2.3 Modèle de la théorie du comportement planifié	63
Figure 5.1 Schéma de l'entonnoir marketing adapté	137
Figure 5.2 Comparaison de moyennes effectuée entre les non-connaisseurs et les connaisseurs de véhicules électriques chez les non-propriétaires	157
Figure 5.3 Comparaison de moyennes effectuée entre les expérimentés des véhicules électriques et les non-expérimentés chez les non-propriétaires	159
Figure 5.4 Spécification du modèle de structure.....	177
Figure 5.5 Test des hypothèses (véhicule 100 % électrique)	181
Figure 5.6 Test des hypothèses (véhicule hybride rechargeable)	183
Figure 5.7 Perceptions des propriétaires et des non-propriétaires envers les différentes politiques gouvernementales	187
Figure 6.1 Antécédents de l'attitude	198
Figure 6.2 Antécédents de l'intention d'achat d'un véhicule 100 % électrique	203

LISTE DES ABRÉVIATIONS, DES SIGLES ET DES ACRONYMES

AIE	Agence internationale d'énergie
AVÉQ	Association des véhicules électriques du Québec
BEV	Battery Electric Vehicle (véhicule entièrement électrique)
CO ₂	Dioxyde de carbone
CO ₂ -eq/km	Équivalent CO ₂ par kilomètre parcouru
EVI	Electric Vehicles Initiative
GES	Gaz à effet de serre
Gt	Gigatonne (vaut un milliard de tonnes)
ICCT	International council on clean transportation
KWh	Kilowatt/heure
ECCC	Environnement et changement climatique Canada
MELCC	Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements Climatiques
MDDEP	Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et des Parcs
MDEIE	Ministère du Développement Économique, de l'Innovation et de l'Exportation
MERN	Ministère de l'Énergie et des Ressources Naturelles
MRNF	Ministère des Ressources Naturelles et de la Faune
Mt	Mégatonne
MTQ	Ministère des Transports du Québec
VHR	Véhicule Hybride Rechargeable
QC	Québec
RMR	Régions métropolitaines de recensement
SAAQ	Société de l'assurance automobile du Québec
TWh	Térawatt/heure
BRCC	Bornes de recharge à courant continu
AEE	Agence européenne pour l'environnement
REC	Régie de l'énergie du Canada (REC)

REMERCIEMENTS

« Chaque bonne réalisation, grande ou petite, connaît ses périodes de corvées et de triomphes; un début, un combat et une victoire » Gandhi.

Je suis très heureux d'avoir achevé une recherche passionnante mais aussi pénible sur le plan psychologique, mental et financier. D'abord, je remercie le bon Dieu, tout puissant, de m'avoir donné la force pour accomplir ce travail, ainsi que l'audace et la patience pour surmonter tous les obstacles rencontrés tout au long de ce parcours académique.

Je tiens ensuite à remercier du fond du cœur mes directeurs de recherche : Caroline Boivin et Jean-François Guertin d'avoir accepté l'encadrement de mes travaux de recherche et pour la confiance qu'ils m'ont accordée. Leur professionnalisme, leur grande compétence et leurs conseils ont aidé énormément à améliorer la qualité de cette thèse et de bonifier mes qualités de chercheur et de futur enseignant. J'ai pu apprécier aussi leur compréhension, leur patience et leurs encouragements continuels pendant toutes ces dernières années et surtout dans les moments difficiles et de découragement. Je veux aussi exprimer ma grande reconnaissance pour le soutien financier que vous m'avez accordé et pour les divers mandats de recherche octroyés qui m'ont permis de financer la réalisation de cette thèse, de développer mes compétences dans la recherche et de me faire gagner une expérience pratique.

J'adresse mes remerciements également à l'ensemble des organismes et des associations qui ont contribué, de près ou de loin, à la réalisation de cette thèse tels que Mobilité Électrique Canada, représentée par Catherine Kargas et Pierre Ducharme, Sherbrooke Innopole représenté par Myriam Belisle, la Société de transport de Sherbrooke (STS) représentée par Louis-André Neault, l'Association des véhicules

électriques du Québec (AVÉQ) représenté par Simon-Pierre Rioux et enfin l'Université de Sherbrooke.

J'aimerais aussi remercier mon comité de jury constitué du professeur Jean Roy, président du jury et du professeur David Crête, représentant de l'UQTR, pour leurs commentaires constructifs et leurs conseils lors des précédentes étapes d'élaboration de cette thèse. Je remercie aussi le professeur Jean Cadieux, directeur du département des systèmes d'information et méthodes quantitatives de gestion à l'Université de Sherbrooke, pour le temps qu'il m'a accordé pour vérifier ma démarche méthodologique ainsi que la fiabilité de mes résultats statistiques et pour ses explications et conseils. Un merci spécial aux autres membres de mon comité de thèse qui se sont joints en fin de parcours, Pierre-Olivier Pineau et Stéphane Pascalon, dont les commentaires m'ont permis de pousser plus loin ma réflexion sur la problématique de l'achat des véhicules électriques. Enfin, je remercie également toutes et tous les professeurs qui m'ont enseigné pendant mon programme de doctorat.

Enfin, je remercie mes chers parents, ma chère conjointe, mes collègues au DBA ou ailleurs et mes amis pour leur soutien émotionnel, leur compréhension et leurs encouragements qui m'ont accompagné tout au long de ces années. Grâce à eux, j'ai pu continuer à persévérer dans la réalisation de cette thèse et à surmonter toutes les difficultés.

INTRODUCTION

Une considération grandissante pour la protection de l'environnement est apparue dans plusieurs pays au cours des dernières décennies. Ainsi, nombre d'entre eux ont élaboré des plans d'action susceptibles de réduire les effets négatifs des activités humaines sur l'environnement. Comme le secteur du transport est responsable d'une grande partie de l'impact environnemental avec les grandes quantités des émissions de gaz à effet de serre générées, des mesures visant à réduire les impacts négatifs de ce secteur sur l'environnement, la société et l'économie ont été adoptées (AIE, 2019a). Les évolutions technologiques et, en particulier, la substitution de véhicules à essence conventionnels par des véhicules hybrides rechargeables et électriques pourraient contribuer à l'atteinte de ces objectifs. En effet, ces véhicules émettent beaucoup moins de gaz à effet de serre que les véhicules à essence conventionnels lors de la phase d'utilisation (Hydro-Québec, 2016).

À cet effet, plusieurs pays multiplient leurs efforts pour remplacer leurs flottes d'automobiles à essence par des véhicules hybrides rechargeables ou 100% électriques. Dans cette foulée, le Canada, et plus particulièrement le Québec, considère que l'électrification des transports pourrait constituer une stratégie efficace pour réduire la part du secteur des transports dans les émissions de gaz à effet de serre (Gouvernement du Québec, 2011). Ainsi, depuis 2011, le gouvernement québécois a mis en œuvre un plan d'action comportant des incitatifs aux particuliers et aux entreprises pour l'adoption de véhicules hybrides rechargeables et 100% électriques, le déploiement de bornes de recharge, des actions de promotion et de sensibilisation auprès des entreprises et du grand public et le soutien aux activités de recherche et de développement universitaires et industrielles (Gouvernement du Québec, 2015).

Malgré ces efforts ainsi que la disponibilité d'une énergie propre, l'électricité, disponible en grande quantité et à un coût concurrentiel, le Québec enregistre un faible taux d'adoption par rapport au nombre total de véhicules à essence en circulation (Savard, 2019). En effet, en date du 31 mars 2020, le nombre des véhicules électriques représentait seulement 1,2 % de l'ensemble des véhicules en circulation au Québec (AVÉQ, 2020). La présente étude tente d'expliquer les raisons de ce faible taux d'adoption grâce à une meilleure compréhension du faible niveau de connaissance de cette nouvelle technologie ainsi que par l'identification des perceptions des consommateurs québécois envers les différents aspects des véhicules électriques ainsi qu'envers les conditions liées à leur achat.

Dans le premier chapitre de cette recherche, nous expliquons la contribution du secteur du transport routier dans les émissions des gaz à effet de serre et le rôle de la mobilité durable dans la réduction de ces émissions. Étant donné que la substitution de véhicules à essence conventionnels par des véhicules hybrides rechargeables et 100% électriques pourrait être une des options de la mobilité durable, nous présentons la situation mondiale et québécoise de ces véhicules, ses enjeux ainsi que la problématique managériale qui en découle. Par la suite, nous exposons les principales théories mobilisées pour expliquer l'intention d'achat de véhicules électriques. Puis, en nous basant sur ces théories, nous élaborons un cadre conceptuel ainsi que des hypothèses de recherche expliquant l'intention d'achat d'un véhicule électrique par les consommateurs québécois. Ensuite, dans le quatrième chapitre, nous indiquons l'approche méthodologique adoptée pour tester les hypothèses de recherche. Enfin, nous expliquons les résultats des différentes analyses effectuées et nous clôturons ce travail de recherche par une discussion de ces résultats tout en les comparant aux résultats des recherches antérieures. Les contributions théoriques, méthodologiques et managériales de notre recherche ainsi que ses limites sont également présentées.

PREMIER CHAPITRE PROBLÉMATIQUE MANAGÉRIALE

Dans ce chapitre, nous discutons d'abord de la situation actuelle du secteur de transport dans le monde et au Québec en exposant son impact sur la génération de gaz à effet de serre. Ensuite, nous expliquons les enjeux liés à la substitution de véhicules à essence par des véhicules électriques. Puis, nous dressons un portrait de la situation du véhicule électrique dans le monde et dans certains pays où ce dernier remporte le plus de succès. Enfin, nous présentons le contexte canadien et québécois en matière de véhicules électriques.

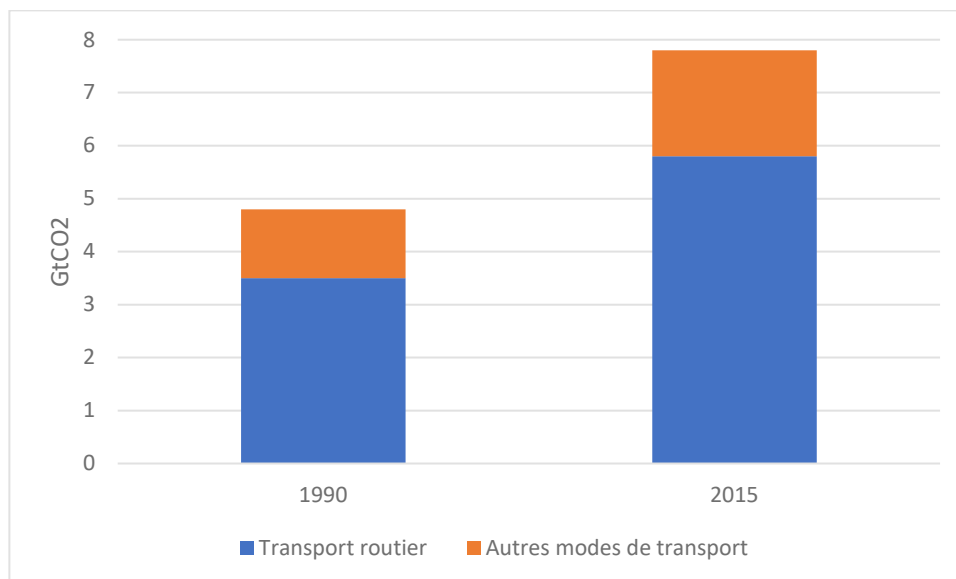
1.1 CONTEXTE ET ENJEUX

Les gaz à effet de serre (GES) sont des gaz présents dans l'atmosphère terrestre qui absorbent une partie des rayons solaires (MELCC, 2017). L'augmentation de leur concentration dans l'atmosphère terrestre est l'une des principales causes du réchauffement climatique (MELCC, 2017).

1.1.1 Portrait global du transport et part dans les émissions de GES

Selon l'Agence Internationale de l'Énergie (2019a), le secteur du transport arrive en deuxième position après le secteur de la production d'énergie en termes d'émissions de GES au niveau mondial (AIE, 2019a). Ces deux secteurs émettent presque les deux tiers des émissions de CO₂ globales avec 43 % pour le secteur de la production d'énergie et 25 % pour le transport (AIE, 2019a). Les émissions de CO₂ globales engendrées par le secteur du transport sont causées majoritairement par le transport routier qui émet environ les trois quarts de ces émissions, soit une augmentation de 75 % par rapport à 1990 (voir figure 1.1).

Figure 1.1
Part des émissions de CO₂ globales engendrées par le secteur du transport entre 1990 et 2015



(Adapté de AIE, 2017, p.14)

Ces émissions de CO₂ sont la conséquence directe de la consommation de pétrole, la principale source d'énergie dans le monde (AIE, 2019b). L'Agence Internationale de l'Énergie (AIE) estime une augmentation annuelle de 0,1 million de baril par jour en moyenne de cette consommation jusqu'à 2025 à cause de la croissance démographique et économique (AIE, 2019b). Toutefois, selon l'AIE, la demande mondiale de pétrole pourrait être réduite à partir de 2025 grâce au recours accru aux biocarburants et à l'augmentation du nombre des véhicules électriques dans le monde (AIE, 2019b).

Le transport routier regroupe deux principaux modes de transport qui sont les véhicules particuliers légers et les véhicules utilitaires destinés à des fins professionnelles ou publics tels que le transport des marchandises ou des personnes comme les autobus et les ambulances (AIE, 2019c). Cependant, étant donné la

croissance de la demande, les véhicules particuliers légers consomment la partie la plus importante de la demande totale du secteur du transport en pétrole (AIE, 2019c).

Au niveau mondial, le Canada figure parmi les dix plus importants émetteurs de GES (AIE, 2019a). Entre 1990 et 2018, les émissions totales sont passées de 603 Mt à 729 Mt, soit une augmentation de 20,9 % par rapport à 1990 (Environnement et changement climatique Canada (ECCC), 2020). Cette augmentation est survenue en grande partie dans, le secteur des mines, du pétrole et du gaz naturel ainsi que les secteurs du transport (ECCC, 2020). En 2018, les émissions provenant du secteur du transport représentaient la deuxième source en importance des émissions de gaz à effet de serre du Canada, avec 25 % des émissions globales de GES (ECCC, 2020). Le transport de passagers en voiture et camion léger représente la source la plus importante de ces émissions avec 89,26 Mt d'équivalent de CO₂, soit environ 48,24 % des émissions totales du secteur du transport (ECCC, 2020).

Bien que le transport de passagers en voiture ait enregistré une diminution des émissions de GES en 2017 de 17 % par rapport à 1990, les émissions totales provenant du transport de passagers demeurent plus élevées par rapport à la même année. Cela peut être expliqué par la croissance démographique et économique du pays ainsi que la tendance des Canadiens à privilégier de plus en plus les camions légers au détriment des voitures plus écoénergétiques (ECCC, 2020). En effet, les émissions de GES provenant des camions légers incluant les camionnettes, les fourgonnettes et les véhicules utilitaires sport ont plus que doublé depuis 1990 ((ECCC, 2020).

1.1.2 Portrait du secteur du transport au Québec

Au Québec, le secteur des transports est responsable d'une grande partie des émissions de GES, soit 43 % des émissions totales en 2016 dont 80 % sont attribuables

au transport routier¹ (MELCC, 2018). Cette situation s'explique en partie par la croissance du parc automobile au Québec qui est passé de 3,9 millions de véhicules en 1990 à 6,6 millions de véhicules en 2018 (SAAQ, 2018).

Selon Statistique Canada (2017), la voiture personnelle constitue le moyen de transport privilégié par une grande partie de la population canadienne avec environ quatre navetteurs canadiens sur cinq qui se déplacent en véhicule personnel pour se rendre au travail (Statistique Canada, 2017). Au Québec, le taux d'utilisation de la voiture personnelle pour se rendre au travail dépasse les 70 % dans la plupart des régions métropolitaines (voir tableau 1.1).

Tableau 1.1
Proportion des travailleurs utilisant divers modes de transport pour se rendre au travail au Québec selon la région métropolitaine de recensement en 2016

Région métropolitaine de recensement	Automobile, camion ou fourgonnette (conducteur et passager)	Transport en commun	Transports actifs	Autre mode de transport
Saguenay	92,2	2,2	4,3	1,3
Québec	80,4	11,1	7,6	0,7
Sherbrooke	88,6	4,2	6,3	0,6
Trois-Rivières	91,6	2,3	5,3	0,7
Montréal	69,7	22,3	7,2	0,6
Ottawa-Gatineau (partie du Québec)	78,8	14,5	6,0	0,7

Source : Statistique Canada, 2017

Face à cette situation du secteur du transport, plusieurs pays dans le monde tentent d'identifier des mesures permettant de réduire la dépendance de leurs citoyens aux véhicules en les encourageant à adopter des modes de transport plus durables.

¹ Les motocyclettes, les automobiles, les camions légers et les véhicules lourds.

1.1.3 La mobilité durable

Selon le Ministère des transports de Québec (MTQ), la mobilité durable fait référence à la mise en place de politiques visant à assurer les déplacements des personnes et des marchandises d'une façon efficace, sécuritaire, équitable et qui intègre surtout la composante environnementale (MTQ, 2018). Ces politiques peuvent prendre plusieurs formes telles que l'aménagement du territoire et de l'urbanisme de façon à permettre la réduction de la longueur des déplacements des citoyens, l'encouragement des modes de transport plus écologiques et actifs comme la marche, le vélo ou le transport collectif ainsi que l'électrification des transports (Vivre en ville et Équiterre, 2017). Quelle que soit la forme adoptée, ces politiques visent principalement à réduire la dépendance des citoyens à l'automobile qui est en grande partie responsable des émissions de GES (Vivre en ville et Équiterre, 2017).

Dans son plan d'action 2018-2023, le Gouvernement du Québec vise trois principaux objectifs : « limiter les besoins en déplacements motorisés et les distances à parcourir, favoriser l'utilisation des modes de transport moins énergivores tels que la marche, le vélo, le covoiturage et les transports collectifs, améliorer l'efficacité énergétique des véhicules par l'utilisation de carburants de remplacement à plus faible empreinte carbone et par des mesures encourageant l'électrification des transports » (Gouvernement du Québec, 2018, p.11). En suivant cette politique, le gouvernement souhaite réduire les émissions de GES générées par le secteur des transports de 37,5% par rapport au niveau enregistré en 1990 (Gouvernement du Québec, 2018).

Plusieurs études, dont celle de Whitmore et Pineau (2020), démontrent les bienfaits de la mobilité durable sur le plan environnemental. Par exemple, selon cette étude, le transport des personnes en train permet de réduire la consommation d'énergie de 27 % par kilomètre parcouru comparativement au transport en voiture personnelle (voitures et camions légers). De plus, favoriser le transport de marchandises par train plutôt que par camion pourrait réduire les émissions de GES de 92 % par tonne

transportée. Ces auteurs recommandent donc de changer le paradigme de transport en diminuant les déplacements et en ayant recours aux transports collectifs plutôt que de remplacer la flotte automobile par des véhicules électriques (Sauvé, 2019). Toutefois, puisque le transport collectif n'est pas présent dans toutes les régions du Québec, il ne peut être considéré à lui seul comme la solution aux objectifs de réduction des GES du Gouvernement du Québec.

L'électrification des transports permet de convertir les moyens de transport traditionnels alimentés par le carburant à l'électrique (Durand et *al.*, 2014). Cette transformation pourrait toucher plusieurs secteurs comme le transport collectif, les autobus scolaires, les taxis et les véhicules des particuliers ou de marchandises (Durand et *al.*, 2014). Bien évidemment, l'électricité qui sert à alimenter les véhicules électriques doit être produite à travers une source renouvelable afin de réduire l'empreinte écologique du secteur du transport (Durand et *al.*, 2014).

Sur le plan de l'environnement, il ressort que l'utilisation des véhicules électriques ne représente pas la seule option pour assurer une mobilité plus durable puisqu'elle ne permet pas de résoudre des problèmes sociaux tels que l'étalement urbain et l'endettement croissant des ménages causés par le financement de leurs véhicules (Durand et *al.*, 2014). Toutefois, elle pourrait constituer une option pour ceux qui ne sont pas prêts à abandonner l'utilisation de l'automobile que ce soit pour des raisons de non-disponibilité de transport en commun ou d'autres raisons plus personnelles. En effet, d'après Statistique Canada, (2017), l'automobile demeure le moyen de transport privilégié de la majorité des Québécois pour se rendre au travail. Ainsi, nous focalisons notre étude sur l'utilisation de véhicules électriques comme l'une des options possibles pour réduire les émissions de GES générées par le secteur des transports.

1.2 LE VÉHICULE ÉLECTRIQUE ET SES ENJEUX

Dans cette section, nous présentons les aspects techniques du véhicule électrique tels que les types des moteurs, l'autonomie et les types de recharge ainsi que les enjeux liés à son utilisation sur le plan environnemental et économique.

1.2.1 Aspects techniques du véhicule électrique

La notion de véhicule électrique couvre une grande variété de technologies en constante évolution. Selon la définition adoptée par le Gouvernement du Québec (2019), on distingue trois types de véhicules électriques (tableau 1.2).

Tableau 1.2
Types de véhicules électriques

Type de véhicule	Type de moteur	Autonomie en mode électrique	Impact environnemental à l'utilisation	Exemples de modèles disponibles au Québec
100 % électrique (VEÉ)	Électrique	Variable, mais jusqu'à 500 km	Aucun GES	Nissan Leaf Plus, Hyundai Kona, Tesla Model 3
Hybrides rechargeables (VHR)	Moteur électrique et moteur à essence	Variable, mais jusqu'à 76 km	En fonction de l'utilisation du moteur à essence	Toyota Prius Prime, Honda Clarity
À autonomie prolongée (VEAP)	Moteur électrique et génératrice à essence	Variable, mais jusqu'à 85 km	En fonction de l'utilisation de la génératrice à essence	Chevrolet Volt

Source : adapté de Gouvernement du Québec, 2019; AVÉQ, 2019

Les moteurs des véhicules électriques sont alimentés par des batteries qui doivent être rechargées (Durand *et al.*, 2014). La batterie est responsable du stockage et de la génération de l'électricité nécessaire au roulement d'un véhicule électrique (Ménigault, 2014). Les plus utilisées actuellement dans la plupart des véhicules

électriques disponibles sur le marché sont celles au lithium-ion (Ménigault, 2014). Le tableau 1.3 présente une estimation de l'autonomie des véhicules électriques disponibles sur le marché québécois, car ces valeurs peuvent varier selon le type de conduite, l'utilisation du chauffage ou du climatiseur, la température externe et le poids de la voiture (Ménigault, 2014).

Tableau 1.3
Autonomie des véhicules électriques disponibles au Québec

Véhicules électriques disponibles au Québec en 2019	Type	Autonomie en mode électrique	Prix de base
Nissan Leaf (2011 à 2017)	VEÉ	172 km	nd 37 998 \$
Nissan Leaf (2018)		241 km	
Nissan Leaf Plus (2019)		363 km	
Kia soul EV	VEÉ	150 km	37 250 \$
Chevrolet Bolt	VEÉ	383 km	44 745 \$
Chevrolet Volt	VÉAP	85 km	40 090 \$
Mitsubishi i-Miev	VEÉ	100 km	28 000 \$
Smart ED	VEÉ	108 km	26 000 \$
Tesla Model 3	VÉE	350 km	44 000 \$
Tesla Model 3	VÉE	500 km	55 000 \$
Tesla Model S 60	VEÉ	338 km	90 000 \$
Tesla Model S75D	VEÉ	400 km	
Tesla Model S90D	VEÉ	473 km	
Volkswagen eGolf	VEÉ	201 km	36 000 \$
Ford Focus Electric	VEÉ	185 km	33 250 \$
BMW i3	VEÉ/VÉAP	130 km	46 000 \$
Hyundai Ioniq	VEÉ	200 km	36 000 \$
Hyundai Kona	VEÉ	300/415 km	nd / 46 000\$
Ford Fusion Energi	VHR	35 km	36 700 \$
Ford C-MAX Energi	VHR	35 km	33 700 \$
Mitsubishi Outlander	VHR	54 km	47 000 \$
Toyota Prius	VHR	30 km	35 000 \$
Toyota Prius Prime	VHR	40 km	33 000 \$
Hyundai Sonata	VHR	43 km	43 999 \$
Audi e-Tron	VHR	26 km	39 200\$
Hyundai Ioniq	VHR	47 km	32 000 \$
Honda Clarity	VHR	76 km	40 000 \$
Kia Optima	VHR	47 km	43 000 \$
Chrysler Pacifica	VHR	53 km	51 000 \$
Volvo XC90	VHR	27 km	61 300 \$

Source : AVÉQ, 2019

Il existe différents types de recharge pour alimenter les batteries de véhicules électriques en électricité. En Amérique du Nord, on distingue trois types de recharge (Gouvernement du Québec, 2020a) (voir tableau 1.4).

Tableau 1.4
Type de recharge d'un véhicule électrique

Type de recharge	Type de prise de courant	Vitesse de recharge
Niveau 1	Prise de courant conventionnelle (puissance de 120 Volts).	5 à 6 Km par heure.
Niveau 2	Prise de courant de 240 Volts	30 à 40 Km par heure.
Niveau 3	Bornes à courant continu de haute puissance (de 25 à 50 kW jusqu'à 100 kW, 200 à 500 Volts)	150 à 200 Km par heure.

Source : adapté de Gouvernement du Québec, 2020a

Une autre solution innovante de recharge consiste à la recharge du véhicule électrique par induction qui fonctionne à l'aide d'une plaque installée au sol qui émet un champ magnétique permettant de recharger, sans fil, la batterie du véhicule électrique lorsque ce dernier est stationné au-dessus (Rufiange, 2018). BMW est le premier constructeur automobile qui a commencé à commercialiser, sur certains marchés, ce type de recharge pour son modèle 530^e (Rufiange, 2018).

1.2.2 Considérations environnementales et économiques du véhicule électrique

La comparaison entre les impacts relatifs entre la voiture à essence et la voiture électrique est loin d'être simple (Durand *et al.*, 2014). Dans cette section, nous tentons de présenter une vision la plus objective possible des impacts environnementaux et économiques du véhicule électrique.

1.2.2.1 Impacts environnementaux du véhicule électrique

Afin d'analyser l'impact environnemental du véhicule électrique d'une façon objective, il convient de réfléchir en termes de cycle de vie. L'analyse de cycle de vie (ACV) permet d'évaluer l'impact environnemental du produit depuis l'extraction des matières premières qui entrent dans sa composition jusqu'à sa fin de vie (Ottman, 2011). Cette méthodologie permet d'identifier le type d'impact environnemental dominant dans la durée de vie du produit et d'effectuer des comparaisons sur le plan environnemental avec d'autres produits alternatifs ou similaires (Ottman, 2011). Dans le cas du véhicule électrique, l'ACV dépend de plusieurs facteurs internes et externes tels que les matériaux utilisés dans la fabrication des batteries, l'infrastructure (source de production de l'électricité, système de recharge), le comportement du conducteur (type de conduite, degré de confort) et le contexte d'utilisation (climat, état des routes, topographie) (Egedea, Dettmera, Herrmann et Karab, 2015).

L'impact environnemental de la phase de production est majeur et pourrait ne pas être compensé par les gains environnementaux réalisés à la phase de l'utilisation. En 2018, l'Agence européenne pour l'environnement (AEE), publiait un rapport analysant les impacts environnementaux associés à la production et à l'utilisation des véhicules électriques dans le contexte européen. Les conclusions de ce rapport indiquent que le véhicule électrique pourrait avoir une empreinte écologique de même ampleur qu'un véhicule à essence conventionnel et même pire dans certaines conditions principalement en raison de l'impact environnemental négatif des véhicules électriques associé à la phase de production. En effet, le processus de production des batteries passe à travers plusieurs étapes passant par l'extraction, la séparation et le raffinage des matières premières comme le lithium, le graphite, le titane, les phosphates et le cobalt qui engendrent une grande consommation de ressources naturelles dont l'eau, l'énergie et l'ammoniac (AEE, 2018). Cette exploitation serait responsable d'une grande quantité en gaz à effet de serre, de la pollution de l'air par des poussières toxiques, de l'acidification de l'eau et de la contamination du sol par des métaux lourds.

La situation pourrait s'aggraver en considérant la demande croissante pour ces métaux due à la croissance du nombre de véhicules électriques dans le monde et à la tendance des manufacturiers à augmenter la capacité des batteries. Notons cependant qu'il est possible que l'impact environnemental négatif des batteries soit réduit grâce aux efforts de plusieurs constructeurs automobiles ayant adopté des technologies permettant la réutilisation et le recyclage des batteries de véhicules électriques et hybrides rechargeables (AEE, 2018).

Au Québec, le centre international de référence sur le cycle de vie des produits procédés et services (CIRAIG) a été mandaté par Hydro-Québec (2016) pour mesurer l'impact environnemental de l'utilisation d'un véhicule électrique comparativement au véhicule à essence équipé d'un moteur à combustion interne dans des conditions québécoises. L'objectif de l'étude n'était pas de comparer un modèle spécifique de véhicule conventionnel à un électrique, mais plutôt de réaliser une analyse comparative entre ces deux types de véhicules en se basant sur des données publiées représentatives de différentes gammes de véhicules à essence et électriques disponibles au Québec. Cette analyse met en évidence que l'utilisation d'un véhicule électrique est plus avantageuse pour les différentes catégories d'impacts suivants après 150 000 km d'utilisation à l'exception de l'utilisation de ressources minérales (voir tableau 1.5).

Tableau 1.5

Analyse comparative de l'impact environnemental entre un véhicule électrique et à essence après 150 000 km au Québec selon la catégorie d'impact

Catégorie d'impact	Impact relatif
Qualité des écosystèmes	- 58 % pour véhicule électrique
Santé humaine	- 29 % pour véhicule électrique
Utilisation de ressources fossiles	- 65 % pour véhicule électrique
Changement climatique (concentration de GES dans l'atmosphère)	- 65 % pour véhicule électrique
Utilisation de ressources minérales	- 25 % pour véhicule à essence

Source : adapté d'Hydro-Québec, 2016, p.7

Bien que l’empreinte écologique du véhicule électrique soit moindre au Québec par rapport à d’autres pays tels que la Chine et la France grâce à son hydroélectricité abondante, il faut noter que l’activité minière associée à la production des batteries est en forte croissance (Gerbet, et Cloutier, 2019). Par exemple, le Québec compte actuellement une seule mine de lithium et une seule mine de graphite, mais envisage exploiter six nouvelles mines : trois pour le lithium et trois pour le graphite dont une en Abitibi située à proximité d’une source d’eau potable (Gerbet et Cloutier, 2019).

En conclusion, si on compare l’impact environnemental des deux types de véhicules sur l’ensemble de leur cycle de vie au Québec, le véhicule 100% électrique peut constituer un choix plus écologique puisque les gaz à effet de serre émis à l’étape de production sont largement compensés pendant l’utilisation (Hydro-Québec, 2016, AVÉQ 2019). Toutefois, ce constat peut varier selon l’usage. Par exemple, dans un contexte québécois, un conducteur doit utiliser son véhicule 100% électrique pendant deux ans au minimum en effectuant un déplacement de 15 000 km par an pour pouvoir compenser l’impact négatif de son véhicule sur les changements climatiques et l’épuisement des ressources fossiles. De plus, six ans de conduite seraient nécessaires pour la même distance annuelle de 15 000 km pour pouvoir réduire les effets néfastes de son véhicule sur la santé humaine en comparaison avec un véhicule à essence conventionnel (Hydro-Québec, 2016). Ainsi, un automobiliste devrait rouler au moins 15 000 km par année avec une voiture 100% électrique et devrait la conserver pour une durée minimale de deux ans afin de réduire les émissions de GES générées lors de la phase de production (Hydro-Québec, 2016). Ainsi, l’utilisation du véhicule en termes de kilométrage parcouru constitue une variable cruciale à considérer afin d’évaluer l’impact environnemental des véhicules électriques.

Dans le cas contraire, le véhicule hybride rechargeable pourrait être une option intéressante. En effet, un automobiliste qui fait une distance quotidienne de moins de 40 km, soit moins de 15 000 km par année pourrait utiliser un hybride rechargeable puisque sa batterie permet d'effectuer les courts trajets quotidiens (40 km au maximum par jour) sans avoir besoin de se réapprovisionner en essence (Gagnon, 2020). Dans ce contexte, la conduite d'un véhicule hybride rechargeable pourrait être plus bénéfique sur le plan environnemental qu'un véhicule 100% électrique puisqu'il permet de réduire de façon plus importante l'impact environnemental engendré par la production de la batterie puisque la batterie du véhicule hybride rechargeable nécessite moins de ressources minérales pour sa production (Gagnon, 2020).

1.2.2.2 Impacts économiques du véhicule électrique

Selon Durand et *al.* (2014), le prix d'achat élevé des véhicules électriques explique en grande partie la moindre popularité des véhicules électriques. Le coût total de possession des deux types de véhicules, qui prend en compte la valeur des incitatifs gouvernementaux, le prix d'essence et d'électricité, pourrait rendre la voiture électrique plus économique que celle à essence selon la distance parcourue annuellement et le nombre d'années d'utilisation (Durand et *al.*, 2014). L'AVÉQ a effectué une comparaison du coût total de possession entre un véhicule 100% électrique (Nissan Leaf SV 2019) et un véhicule à essence (Honda Civic berline LX 2019) basée sur une utilisation de 15 000 km par année, un prix d'essence de 1,40\$/L (taxes incluses) et un coût d'électricité de 0,1 \$/kWh (taxes incluses). Le tableau 1.6 présente cette comparaison.

Tableau 1.6
 Comparaison du coût total de possession entre un véhicule électrique (Nissan Leaf SV) et à essence (Honda Civic berline LX) au Québec

Modèle	Après 5 ans		Après 6 ans		Après 7 ans	
	Nissan Leaf SV	Honda Civic berline	Nissan Leaf SV	Honda Civic berline	Nissan Leaf SV	Honda Civic berline
Coûts à l'achat						
Prix de base	40 698 \$	23 860 \$	40 698 \$	23 860 \$	40 698 \$	23 860 \$
Coût du financement (1,99%/60 mois)	2071,60\$	1385,60\$	2071,60\$	1385,60\$	2071,60\$	1385,60\$
Taxes, frais*	7014 \$	3 573 \$	7014 \$	3 573 \$	7014 \$	3 573 \$
Crédits gouvernementaux***	-13 400 \$	- 0\$	-13 400 \$	- 0 \$	-13 400\$	- 0 \$
Total	36 383,60\$	28 818,60\$	36 383,60\$	28 818,60\$	36 383,60\$	28 818 \$
Coûts d'utilisation						
Essence (1,40\$/L)	-	8400 \$	-	10 080 \$	-	13 440 \$
Électricité**	1 507,70\$	-	1809,35\$	-	2 412,40\$	-
Rabais assurance	- 480 \$	-	- 720 \$	-	- 960 \$	-
Entretien de base (Changement d'huile + freins)	-	2391,40 \$	-	2667,42 \$	-	3219,30\$
Total	726,20 \$	7925,70 \$	1 089,35 \$	12 747,42\$	1 904 \$	19 840\$
Total des coûts	37 109,80\$	39 610,10\$	37 473,02\$	41 566,04\$	38 287,60\$	48 658\$
Économies	2500,20\$		4093 \$	-	10 370,30\$	-

*Incluant les frais pour l'achat/installation de la borne de recharge

** Basé sur une utilisation de 15 000 KM/année

*** 13000 \$ à l'achat et 400 \$ pour l'installation de la borne à la maison.

Source : adapté de l'AVÉQ, 2019

Selon les calculs de l'AVÉQ (2019), il faut au moins cinq ans pour que l'acheteur réalise des économies (2500\$) avec une voiture entièrement électrique comme la Nissan Leaf SV 2019 comparativement à une Honda Civic berline LX 2019 (AVÉQ, 2019). Cette économie augmente d'année en année pour atteindre environ 10 370 \$ après sept ans d'utilisation (AVÉQ, 2019).

Il est important de souligner que certains éléments n'ont pas été pris en compte dans les calculs de l'AVÉQ. Tout d'abord, les coûts d'entretien du véhicule, qui pourraient être à l'avantage des véhicules électriques étant donné que plusieurs éléments du moteur thermique (ex. bougies, courroies, alternateur, pompe à essence)

n'ont pas à être remplacés (AVÉQ, 2019). Il faut aussi noter qu'il faut prévoir de remplacer la batterie du véhicule électrique après une certaine période d'utilisation (15 ans ou plus), ce qui peut représenter un coût élevé pour l'utilisateur (Ménigault, 2014). Les constructeurs consacrent toutefois des efforts visant à augmenter la durée de vie des batteries et à réduire leur prix (AVÉQ, 2019). En outre, cette comparaison n'a pas pris en considération le prix de revente du véhicule électrique après quelques années d'utilisation, qui pourrait avantager les véhicules à essence (Ménigault, 2014). Toutefois, la subvention offerte par le gouvernement québécois aux acheteurs de véhicules électriques d'occasion, pouvant atteindre 4000 \$ selon certaines conditions, pourrait compenser un peu le prix de revente inférieur de ces véhicules (McKenna, 2018).

Par ailleurs, la Régie de l'énergie du Canada (REC) réalisait en 2019 une étude plus détaillée sur l'impact économique des véhicules électriques en faisant des projections sur plusieurs années et en considérant deux scénarios. Le premier nommé « scénario de référence » prend en compte le contexte actuel en termes des politiques énergétiques, de consommation énergétique et de croissance économique. Le deuxième nommé « scénario des avancées technologiques » se base sur un avenir possible caractérisé par une économie à faible dépendance au pétrole s'appuyant sur des technologies plus propres (ex. hydroélectricité, énergie éolienne ou solaire, biocarburants). Bien que l'étude suppose que les véhicules électriques seront plus populaires et que leur prix d'achat sera à la baisse dans les prochaines années, ce prix demeure plus élevé que celui des véhicules équipés d'un moteur à combustion interne dans les deux scénarios et ce jusqu'en 2040 (REC, 2019). L'étude présente des comparaisons entre des véhicules électriques et des véhicules à moteur à combustion interne selon le coût actualisé de la conduite. Ce dernier correspond au coût par kilomètre parcouru pendant toute la durée de vie du véhicule (REC, 2019). Les résultats de cette étude montrent que la conduite d'un véhicule électrique est plus avantageuse sur le plan économique qu'un véhicule conventionnel dans le contexte des deux scénarios et dans différentes projections (2020, 2030 et 2040) (REC, 2019). Toutefois,

il faut noter que ce constat pourrait varier selon la distance parcourue et le taux d'actualisation. Par exemple, pour une conduite de seulement 10 000 km par année, la différence du coût actualisé entre les deux types de véhicules est marginale puisque les économies en énergie et sur l'entretien sont moins importantes. De même, à un taux d'actualisation plus élevé (9% au lieu de 3%) les véhicules électriques sont moins attrayants sur le plan économique (REC, 2019).

Sur le plan sociétal, le véhicule électrique peut offrir plusieurs avantages pour la collectivité dont la réduction de la dépendance au pétrole en provenance de l'étranger, une efficacité énergétique accrue par l'utilisation d'énergie issue de l'hydroélectricité, une réduction de la pollution urbaine et des effets néfastes sur la santé lors de la phase d'utilisation, et le développement économique via l'expansion d'entreprises actives dans le secteur des véhicules électriques telles que AddÉnergie, Solutions Bleues Canada, Nova Bus et TM4 (Gouvernement du Québec, 2015). Toutefois, il ne faut pas oublier que le recours aux véhicules électriques ne peut pas résoudre des problèmes sociaux tels que la congestion sur les routes et l'endettement croissant des ménages causé par le financement de leurs véhicules (Durand et *al.*, 2014). Ainsi, d'autres modes de transport plus écologiques tels que la marche, le vélo et le transport en commun doivent être considérés (Gouvernement du Québec, 2018) pour espérer réduire l'impact environnemental et social du secteur du transport de manière conséquente.

1.3 CONTEXTE MONDIAL DU VÉHICULE ÉLECTRIQUE

Selon l'Agence internationale de l'énergie (AIE), le nombre de véhicules électriques en circulation est en progression dans le monde alors que leur nombre a presque triplé depuis l'année 2013 pour dépasser les 5,1 millions à la fin de l'année 2018, et une croissance de 63 % par rapport à 2017 (AIE, 2019d). Près de 4 véhicules électriques sur 5 sont en circulation en Chine, aux États-Unis, au Japon et en Norvège comptant plus de véhicules électriques (AIE, 2019d). En termes de parts de marché, la

Norvège suivie par la Suède arrivent en tête de liste avec respectivement 46,42 % et 7,92 % en 2018 (voir tableau 1.7).

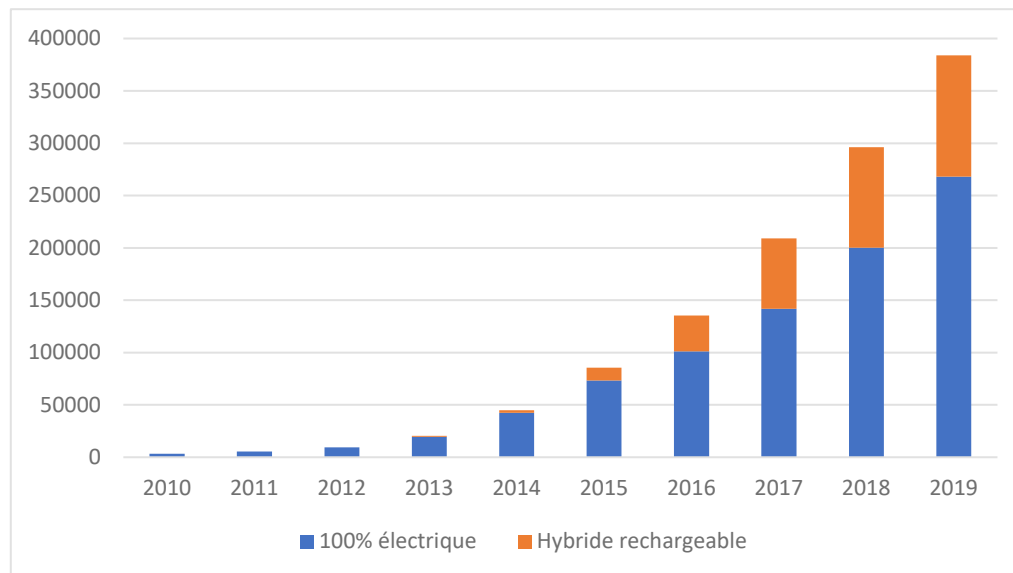
Tableau 1.7
Évolution de la part du marché des véhicules électriques (VEÉ et VHR) par pays membre de l'Electric Vehicle Initiative (EVI) entre 2011 et 2018

Pays/ année	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Canada	0,04%	0,10%	0,20%	0,30%	0,50%	0,80%	1,10%	2,32%
Chine	0,04%	0,10%	0,10%	0,40%	1%	1,40%	2,20%	4,48%
Royaume-Uni	0,10%	0,30%	0,50%	0,70%	1,20%	1,40%	1,70%	2,15%
Royaume-Uni	0,10%	0,10%	0,20%	0,40%	0,70%	0,70%	1,60%	1,96%
Inde	0,02%	0,05%	0,01%	0,02%	0,04%	0,02%	0,06%	0,10%
Japon	0,30%	0,50%	0,60%	0,70%	0,60%	0,50%	1%	1,13%
Corée du sud	0,02%	0,04%	0,10%	0,10%	0,30%	0,50%	1,30%	2,21%
Pays-Bas	0,15%	1,02%	5,40%	3,90%	9,70%	6,40%	2,70%	6,57%
Norvège	1,30%	3,30%	6%	13,70%	22,40%	29%	39,20%	46,42%
Suède	0,10%	0,30%	0,50%	1,40%	2,40%	3,40%	6,30%	7,92%
Royaume-Uni	0,10%	0,10%	0,20%	0,60%	1,10%	1,40%	1,70%	2,10%
États-Unis	0,20%	0,40%	0,70%	0,80%	0,70%	1%	1,20%	2,45%

Source : AIE, 2019d, p. 214.

Depuis 2010, la Norvège connaît une évolution rapide du nombre de véhicules électriques dans le pays (voir figure 1.2). À la fin de 2019, la part de marché atteignait 384 032 véhicules électriques, soit 58,4 % du nombre total des véhicules vendus (ELBIL, 2020a) (voir figure 1.2). L'évolution rapide du marché norvégien s'explique, entre autres, par les incitatifs importants offerts aux acheteurs (ELBIL, 2020b). En effet, la Norvège offre notamment une exemption de la taxe sur la valeur ajoutée à l'achat, une exemption de la taxe à la circulation, la gratuité des stationnements et des traversiers et un accès aux voies réservées aux autobus (ELBIL, 2020b). À cela s'ajoute une législation qui pénalise les voitures à essence en fonction de leur poids, de leur puissance et de leurs émissions de CO₂ (ELBIL, 2020b). De plus, la Norvège prévoit l'interdiction de la vente des véhicules thermiques en 2025 et la circulation des véhicules à essence est interdite dans la capitale, Oslo, quand la pollution atteint un niveau jugé trop élevé (Franceinfo, 2017).

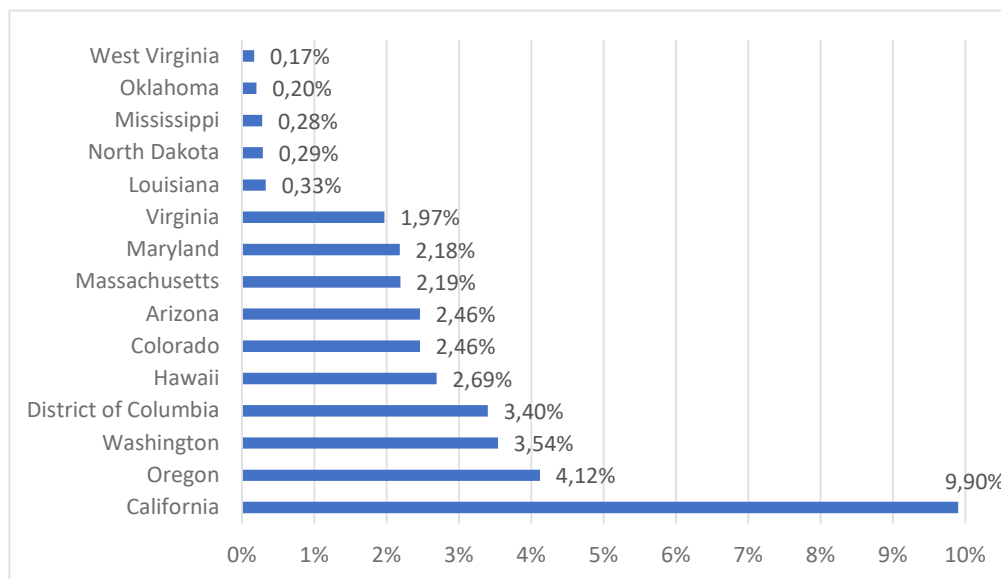
Figure 1.2
Évolution de la part de marché des véhicules électriques jusqu'au 31 décembre 2019
(VEÉ et VHR) en Norvège



Source : ELBIL, 2020a

Aux États-Unis, les ventes des véhicules électriques augmentent progressivement grâce aux efforts du gouvernement et d'autres acteurs étatiques et locaux (Lutsey, Searle, Chambliss et Bandivadekar, 2015). La Californie, l'Orégon, l'État de Washington, le District de Columbia et Hawaii sont les états qui possèdent le plus haut taux d'utilisation de voitures électriques dans le pays grâce à leurs incitatifs très attractifs par rapport aux autres états (Lutsey *et al.*, 2015) (voir figure 1.3).

Figure 1.3
Part de marché des véhicules électriques (VEÉ et VHR) par état américain en 2018



Source : EV Adoption, 2018

Parmi tous les états américains, les efforts du gouvernement semblent porter fruit en Californie. En effet, cet état représente, à lui seul, environ 50 % des véhicules électriques vendus à l'échelle nationale pendant la période allant de 2010 à 2017 (ICCT, 2018). En plus des incitatifs financiers et non financiers attrayants et la loi zéro émission imposant aux constructeurs automobiles américains qui favorisent les ventes de véhicules électriques, la Californie ajoute régulièrement des bornes de recharge. En effet, les bornes de recharge dans cet état représentent 31 % du nombre total des bornes installées aux États-Unis (ICCT, 2018). Cette politique favorable a contribué à l'augmentation de la part de marché des véhicules électriques, et ce malgré la suspension temporaire du programme national de subvention à l'achat en 2016 et l'ajout de certaines restrictions touchant notamment les ménages à revenus élevés. En multipliant ses actions et son investissement en faveur des véhicules électriques, la

Californie prévoit atteindre 5 millions de véhicules électriques en 2030, soit 36 % de part de marché (ICCT, 2018).

1.4 MARCHÉ DU VÉHICULE ÉLECTRIQUE AU CANADA

Selon les dernières données de Mobilité Électrique Canada (2020a), le nombre de véhicules 100 % électriques et hybrides rechargeables vendus au Canada a atteint 136 000 à la fin de septembre 2019, soit une hausse de 25 % par rapport aux ventes enregistrées dans le troisième trimestre de l'année précédente (Mobilité Électrique Canada, 2020a). Ces ventes sont concentrées dans trois provinces (Québec, Ontario et Colombie-Britannique) qui représentaient plus que 96% des ventes totales des véhicules électriques au Canada de janvier 2014 jusqu'à septembre 2019 (Mobilité Électrique Canada, 2020a). Le tableau 1.8 montre l'évolution des ventes cumulatives de véhicules électriques dans chaque province entre 2014 et 2019.

Tableau 1.8
Évolution des ventes des véhicules électriques par province pendant la période allant de janvier 2014 jusqu'au 30 septembre 2019

Province	Année					
	2014	2015	2016	2017	2018	2019 (sept)
Ontario	1736	2049	3400	7706	15 307	7279
Québec	2679	3229	4987	7354	11 767	20 696
Colombie-Britannique	769	1546	2132	3554	6305	13 996
Autres provinces	172	248	504	622	978	1732
Total de VÉ au Canada	5356	7072	11 023	19 236	34 357	43 703
Pourcentage des ventes de VÉ au Canada	0,27 %	0,6 %	0,8 %	1,4 %	2,3 %	3,5 %

Source : Fleet Carma, 2018 ; Mobilité Électrique Canada, 2020a.

D'après Mobilité Électrique Canada, (2020a), la concentration des ventes dans ces trois provinces s'explique par les incitatifs financiers offerts à l'achat de véhicules électriques et par l'adoption de la loi zéro émission par la Colombie-Britannique et le Québec. Toutefois, l'annulation de la subvention pouvant aller jusqu'à 14 000 \$ offerte aux acheteurs ontariens des véhicules électriques a contribué en grande partie à la baisse des ventes au Canada à la fin du deuxième trimestre de 2019. En effet, bien que les ventes de véhicules électriques aient accéléré partout au Canada au deuxième trimestre de 2019, l'Ontario a enregistré une baisse de 58,7 % par rapport à la même période en 2018 (Mobilité Électrique Canada, 2020b).

Malgré que les ventes de véhicules électriques ne cessent d'augmenter, leur part de marché ne représentait que 3,5 % de l'ensemble des ventes de véhicules au Canada en date du 30 septembre 2019 (Mobilité Électrique Canada, 2020a).

1.5 CONTEXTE QUÉBÉCOIS EN MATIÈRE DE VÉHICULES ÉLECTRIQUES

Le Québec s'est engagé à prendre plusieurs mesures qui ont pour but de réduire les émissions de CO₂ dont l'adoption de nouveaux modes de transport et surtout l'électrification des transports (Gouvernement du Québec, 2011). En effet, plusieurs initiatives ont été adoptées pour encourager le choix des véhicules électriques, telles que l'investissement dans l'infrastructure de recharge, les subventions offertes aux particuliers et aux entreprises et le soutien aux projets de recherche et de développement en matière de mobilité électrique (Ménigault, 2014).

Dans le cadre de ce travail, nous focalisons notre étude sur le Québec puisqu'il s'agit de la province la plus réceptive en termes des ventes de véhicules électriques (Fleet Carma, 2018). Ainsi, nous analysons dans cette partie, le contexte québécois avant d'exposer notre problématique de recherche.

1.5.1 Politique québécoise en matière de véhicules électriques

Au début de 2011, le premier plan d'action en faveur de la mobilité électrique a été dévoilé au Québec (Gouvernement du Québec, 2011). Ce plan rassemble les efforts de quatre ministères : le ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF), le ministère du Développement économique, de l'innovation et de l'Exportation (MDEIE), le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) et le ministère des Transports (Gouvernement du Québec, 2011). Les objectifs principaux de ce plan sont de promouvoir l'électrification des transports afin de réduire les émissions de gaz à effet de serre de 6 % par rapport au niveau de 1990, d'augmenter le nombre d'emplois liés à ce secteur à 5000 et de diminuer la dépendance du Québec envers le pétrole en réduisant la consommation des produits pétroliers de 20 % (Gouvernement du Québec, 2011).

D'après ce plan, la réalisation des objectifs fixés est conditionnelle à ce que 25% des ventes de nouveaux véhicules légers pour passagers soient des véhicules électriques, ce qui ferait passer le nombre de véhicules électriques en circulation sur les routes du Québec à près de 300 000 véhicules en 2020 (Gouvernement du Québec, 2011). Cette cible a été révisée à la baisse à 100 000 véhicules en 2020 dans le nouveau plan d'action 2015-2020 (Gouvernement du Québec, 2015).

Ce plan vise à renforcer les politiques déjà mises de l'avant dans l'ancien plan à savoir : « favoriser les transports électriques, développer la filiale industrielle et créer un environnement favorable à l'utilisation des véhicules électriques » (Gouvernement du Québec, 2015, p.18). Au total, ce plan d'action consacre à court terme un peu plus de 420 millions de dollars pour l'atteinte de ces objectifs, soit 170 millions de dollars en plus par rapport au budget consacré dans l'ancien plan de 2011-2020 (Gouvernement du Québec, 2015). Le tableau 1.9 indique les mesures relatives à l'encouragement de l'utilisation des véhicules légers électriques.

Tableau 1.9
Mesures introduites par le plan d'action 2015-2020 pour encourager l'utilisation des véhicules légers électriques

Mesures	Ministères ou organismes responsables	Investissement (en millions de dollars)
Soutien à l'implantation de bornes de recharge rapide le long des principaux axes routiers.	MTQ	2,5
Soutien à l'implantation de bornes dans les immeubles à logements multiples, dans les nouveaux immeubles à bureaux et pour le stationnement sur rue.	MERN	5,4
Mise en place d'une approche concertée et d'actions structurantes avec les partenaires afin d'accroître le nombre de véhicules à zéro émission.	MELCC	3
Programme roulez électrique : rabais à l'achat ou à la location jusqu'à 8000 \$ selon le modèle du VE et une subvention à l'achat et à l'installation de bornes à domicile.	MERN	93
Programme branché au travail : offre aux entreprises, aux municipalités et aux organismes une aide financière pour l'acquisition et l'installation de bornes de recharge en milieu de travail.	MERN	9
Expansion du réseau Circuit électrique	Hydro-Québec	3
Total		115,9

(Gouvernement du Québec, 2015, p. 54)

En 2018, le Gouvernement du Québec publiait un nouveau plan d'action dans lequel il assure son soutien financier au développement de l'infrastructure de recharge, aux projets en recherche et innovation de l'industrie de véhicules électriques et à l'offre des subventions à l'achat de véhicules électriques à travers son programme « Roulez vert ». De plus, il veille à l'application de la loi « zéro émission », entrée en vigueur en janvier 2018, visant à pénaliser les constructeurs automobiles à défaut de ne pas pouvoir vendre un certain pourcentage de véhicules électriques dans la province (Gouvernement du Québec, 2018).

1.5.2 Infrastructures de recharge au Québec

Le réseau d'infrastructure de recharge de la province est composé de bornes publiques et privées (Ménigault, 2014). Le principal réseau de bornes de recharge publiques pour les véhicules électriques est le Circuit électrique qui offre la recharge à

travers des bornes de niveau 2 et des bornes de recharge à courant continu (BRCC) (Gouvernement du Québec, 2020b). La gestion et le financement de ce réseau sont assurés par Hydro Québec (Gouvernement du Québec, 2015). Depuis son inauguration en 2012, le Circuit électrique s'est étendu à plusieurs régions du Québec et compte, à ce jour, plus de 2 000 bornes de recharge publiques dont 225 bornes de recharge rapide (BRCC) (Gouvernement du Québec, 2020b).

Le service de recharge aux bornes de niveau 2 du Circuit électrique est offert soit à un tarif forfaitaire de 2,50 \$ (taxes incluses), indépendamment de la durée de la recharge ou soit à tarif horaire de 1 \$ l'heure (taxes incluses), facturé à la minute selon la durée durant laquelle le véhicule reste branché à la borne alors que la recharge rapide est offerte à 10 \$ l'heure et facturée à la minute (Gouvernement du Québec, 2020b).

Le réseau public est complété par d'autres réseaux de recharge privés tels que celui de VER d'AddÉnergie jumelé au réseau VER network ainsi que le réseau de Sun Country Highway qui a installé près de 200 stations de recharge de niveau 2 le long de l'autoroute transcanadienne (Gouvernement du Québec, 2020b).

Les constructeurs automobiles contribuent également aux efforts d'implantation des bornes de recharge partout dans le monde (Gouvernement du Québec, 2015). Particulièrement au Québec, le constructeur automobile Tesla Motors met à la disposition de ses clients, propriétaires de Tesla modèles S, X, 3 et Y, un réseau de bornes de recharge rapide (superchargeurs) qui permet une recharge de 50 % de la capacité de la batterie en 20 minutes ou une pleine recharge en 75 minutes, et ce dans différentes régions du Québec (Gouvernement du Québec, 2020b). Elon Musk, le PDG de Tesla Motors, a même indiqué son ouverture face au partage de son réseau de super chargeurs avec les autres constructeurs automobiles qui pourrait permettre un accès plus facile à la recharge pour les conducteurs d'autres modèles de véhicules électriques (Roulez électrique, 2015).

Malgré les investissements de plusieurs millions de dollars dans l'installation du réseau de recharge (20 millions de dollars d'après le plan d'action 2015-2020), les bornes de recharge publiques demeurent sous-utilisées (Couture, 2019). En effet, le Circuit électrique a enregistré seulement 409 700 recharges pendant l'année 2018 pour les 39 175 véhicules électriques disponibles au Québec (AVÉQ,2018), soit moins de 0,7 recharge par jour par borne disponible (Couture, 2019).

Le faible taux d'utilisation des bornes de recharge ne s'explique pas seulement par le nombre limité des véhicules électriques au Québec, mais aussi par les habitudes de recharge adoptées par les propriétaires des véhicules électriques. En effet, selon les données fournies par Hydro-Québec, 90 % des recharges se font à la maison ou au travail contre seulement 10 % dans des lieux publics (Hydro-Québec, 2020). Cela nous fait penser à la pertinence de l'ajout de bornes de recharge pour stimuler l'adoption des véhicules électriques.

1.5.3 Atouts du Québec en matière de véhicules électriques

Le Québec bénéficie d'atouts importants en termes d'électrification des transports dont la production élevée d'énergie hydroélectrique, l'accès à des ressources minérales nécessaires à la fabrication des batteries ainsi qu'une expertise en recherche et développement (Gouvernement du Québec, 2015).

Le Québec se classe en quatrième position parmi les plus grands producteurs d'hydroélectricité dans le monde (Gouvernement du Québec, 2011). Cette électricité serait amplement suffisante pour alimenter un million de véhicules électriques qui représenterait une consommation de 3 TWh par année, soit moins de 2 % de la demande totale d'électricité au Québec (Gouvernement du Québec, 2015; Lavoie, 2017). En outre, le prix de l'électricité inférieur à celui de l'essence fait en sorte que les Québécois pourraient être plus encouragés à faire le passage vers l'électrique (Hydro-Québec, 2018).

Le Québec dispose de réserves importantes de plusieurs substances minérales qui entrent dans la fabrication des batteries telles que le lithium, le graphite, le titane, les phosphates et le cobalt ainsi qu'en niobium et en vanadium, qui sont utilisées dans la fabrication des alliages spéciaux des véhicules électriques pour réduire leur poids (Gouvernement du Québec, 2015).

Sur le plan industriel, le Québec dispose d'une expertise reconnue à l'échelle internationale en matière de recherche, d'innovation et de développement de plusieurs composantes et systèmes destinés aux véhicules électriques (Gouvernement du Québec, 2015). En effet, le Québec occupe cette position grâce à la contribution de plusieurs acteurs dont des entreprises actives dans le secteur des véhicules électriques, d'organismes qui font la promotion de la mobilité durable tels que le Pôle d'excellence québécois en transport terrestre et de plusieurs centres de recherche, tant dans les milieux universitaire et collégial que dans le secteur privé (Gouvernement du Québec, 2015). Le tableau 1.10 présente les principaux acteurs québécois en matière d'électrification du transport.

Tableau 1.10
Principaux acteurs québécois en matière d'électrification de transport

Entreprise/organisme/centre de recherche	Produits/champ de recherche
AddÉnergie Technologies Inc.	Conception et fabrication de bornes de recharge niveaux 1, 2 et 3
Johnson Matthey Matériaux pour Batteries	Fabrication du phosphate de fer lithié (LiFePO4) servant à produire des batteries lithium-ion utilisées dans les différents types de véhicules électriques
Solutions Bleues Canada Inc	Fabrication de batteries au lithium métal polymère pour véhicules légers
Bombardier transport Inc.	Construction de trains et rames de métro électriques
Nova Bus	Construction d'autobus hybrides (diesel-électrique)
Verbom Inc.	Construction d'une partie de la carrosserie des Tesla en aluminium
TM4 Inc.	Conception et fabrication de systèmes de motorisation électriques.
L'institut de recherche d'Hydro-Québec (IREQ)	Recherche dans le domaine des matériaux de batteries pour le transport et conception des systèmes de stockage d'énergie
L'institut du véhicule innovant (IVI)	Ingénierie et conception de solutions technologiques pour les véhicules électriques
Le Centre des technologies avancées BRP-Université de Sherbrooke (CTA)	Tests et simulation pour mettre au point des systèmes complets de propulsion électrique et hybride.

Source : Gouvernement du Québec, 2015, p.8

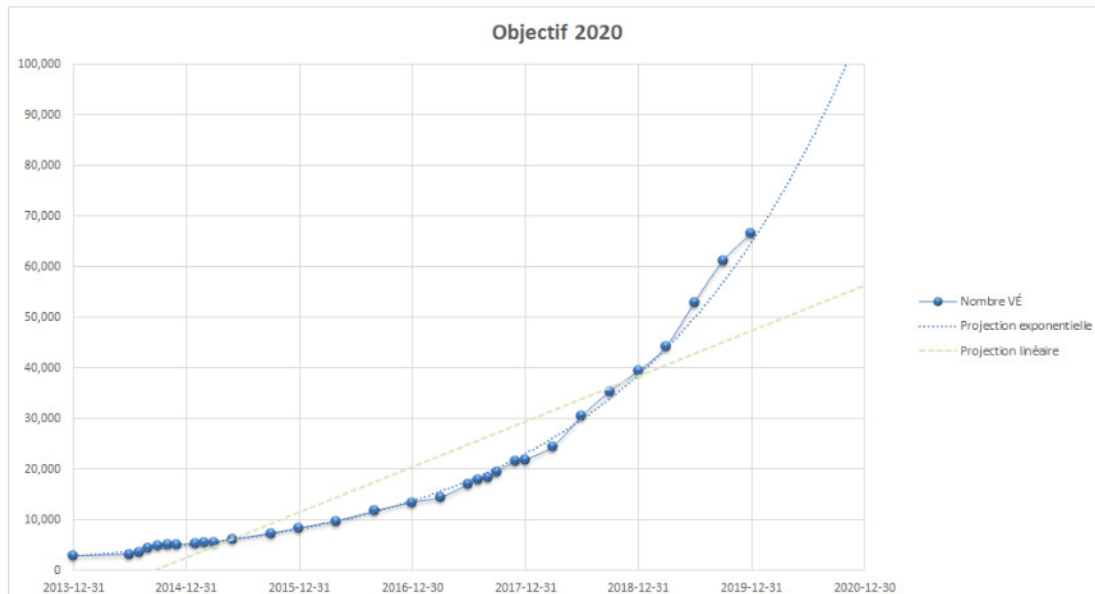
1.5.4 Marché du véhicule électrique au Québec

Le Québec se positionne en première place en termes de ventes avec 69 332 véhicules électriques, soit 43,6 % de la part du marché canadien en date du 31 mars 2020 (AVÉQ, 2020). La part des véhicules 100 % électriques est légèrement supérieure à celle de véhicules hybrides rechargeables représentant 54,3 % du nombre total de véhicules électriques enregistrés en date du 31 mars 2020 au Québec (AVÉQ, 2020). Les modèles de véhicules électriques les plus vendus sont la Chevrolet Volt avec 17 % de part de marché suivie par la Nissan Leaf avec 13 %, 12 % pour la Tesla Model 3, 10,2 % pour la Toyota Prius prime et enfin la Chevrolet Bolt avec 8,4 % (AVÉQ, 2020).

Sur le plan régional, la région de Lanaudière occupe, depuis 2015, la première position en termes de taux d'adoption de véhicules électriques (100% électriques et hybrides rechargeables) enregistrant un taux de 1,6 % de l'ensemble de sa flotte régionale en date du 31 mars 2020 (AVÉQ, 2020). La Montérégie et l'Estrie occupent successivement la deuxième et la troisième place avec une part de marché de 1,49 % et de 1,34 % (AVÉQ, 2020).

L'augmentation importante des ventes de véhicules électriques enregistrées au Québec à la fin de 2019 a permis à la province d'atteindre une hausse de 69 % du nombre de véhicules électriques par rapport 2018, soit une croissance moyenne de 2271 véhicules électriques par mois (AVÉQ, 2020). Il s'est ajouté plus de 27 248 de véhicules électriques au Québec en un an par rapport au nombre total enregistré à la fin de 2018 (AVÉQ, 2020). Cette croissance pourrait être liée à l'introduction de nouveaux modèles de véhicules électriques ayant une plus grande autonomie telle que la Mitsubishi Outlander (VHR), la LEAF de seconde génération et la Tesla Model 3, le développement du réseau de recharge, l'application de la loi zéro-émission et enfin l'offre d'un rabais de 5000 \$ additionnel à l'achat de véhicules électriques par le gouvernement fédéral (AVÉQ, 2020). Toutefois, la croissance des ventes de véhicules électriques a été ralentie de 12,5% dans le premier trimestre de 2020 par rapport à 2019 à cause de la pandémie de la COVID-19. Malgré cette baisse, le Québec pourrait tout de même atteindre la cible de 100 000 véhicules électriques visée par le gouvernement avant la fin de 2020 (voir figure 1.4).

Figure 1.4
Évolution du nombre de véhicules électriques au Québec de 2013 jusqu'à 2019 par rapport à la croissance requise pour atteindre la cible de 100 000 véhicules électriques d'ici 2020



Source : AVÉQ, 2020

En outre, l'annulation de la subvention de 14 000 \$ à l'achat d'un véhicule électrique par le gouvernement ontarien a accéléré les ventes de véhicules électriques au Québec (Laprade, 2018). En effet, les véhicules électriques qui étaient normalement destinés au marché ontarien vont alimenter les stocks des concessionnaires automobiles du Québec (Laprade, 2018). Ainsi, la disponibilité accrue de véhicules électriques au Québec devrait aider les concessionnaires de la province à réduire les longs délais d'attente (Laprade, 2018). D'après certains concessionnaires tels que Nissan Saint-Hyacinthe et le groupe Albi, le délai de livraison de 16 semaines est ramené à quatre semaines et il se peut qu'ils en aient en stock au moment de l'achat pour certains modèles de véhicules électriques comme la Nissan Leaf, la Chevrolet Bolt et la Volt (Laprade, 2018). La disponibilité d'un inventaire de véhicules électriques suffisant chez les concessionnaires est souvent citée en exemple comme étant l'un des freins à

l'achat d'un véhicule électrique au Québec. Les consommateurs ayant l'habitude de partir avec leur nouvelle acquisition lors de l'achat d'un nouveau véhicule et non d'avoir à attendre plusieurs mois pour sa livraison.

1.6 OBJECTIFS DE RECHERCHE

L'état des lieux réalisé nous a mené à constater que malgré les efforts déployés par le gouvernement ainsi que la disponibilité d'une énergie propre, l'électricité, accessible en grande quantité et à un coût concurrentiel, la part de marché de véhicules électriques reste faible par rapport au nombre total de véhicules en circulation (parc) qui est de 6,42 millions (SAAQ, 2017). En effet, bien que la progression des ventes de véhicules électriques semble être prometteuse au Québec par rapport aux autres provinces canadiennes, la part du parc de véhicules électriques enregistrée se situait à 1,2% selon les chiffres du 31 mars 2020 (AVÉQ 2020).

Il est à noter que le gouvernement québécois vise, à travers sa politique énergétique, l'atteinte d'une cible de 300 000 véhicules électriques sur les routes en 2026 et de 1 000 000 en 2030, soit 20 % de la totalité des véhicules légers (Gouvernement du Québec, 2016). Toutefois, l'atteinte de 100 000 véhicules électriques d'ici 2020 ne semble pas pouvoir ralentir l'explosion du nombre de véhicules à essence sur les routes de la province (Savard, 2019). Par exemple, en 2018, 116 000 véhicules à essence se sont ajoutés au parc automobile, dont plus de la moitié étaient des camions légers (Savard, 2019). Ajoutons aussi la tendance des Québécois à favoriser l'achat des camions légers au détriment des véhicules plus écoénergétiques (Whitmore et Pineau, 2020). En effet, depuis 2015, les ventes de camions légers continuent à dépasser celles des voitures au Québec (Whitmore et Pineau, 2020). Cette situation n'aide pas à compenser les investissements du gouvernement consacrés à financer les projets visant la promotion des véhicules électriques notamment à travers les subventions de 8000\$ offertes à l'achat de véhicules électriques (Savard, 2019). En effet, le gouvernement devrait dépenser 800 millions de dollars pour atteindre sa cible

de 100 000 véhicules électriques, d'ici 2020 ce qui représenterait moins de 2 % du parc automobile québécois (Savard, 2019). Ces investissements pèsent lourd sur le Fond vert (25% des revenus annuels) et pourraient être alloués à d'autres projets susceptibles de réduire davantage les émissions de GES tels que le développement du réseau du transport en commun dans les régions éloignées et la réduction de l'empreinte carbone de l'industrie (Savard, 2019; Université de Montréal, 2019).

Par conséquent, la présente étude tente d'étudier l'intention des consommateurs québécois envers l'achat des véhicules électriques grâce à une meilleure compréhension de leurs perceptions à l'égard des différents aspects de ces véhicules. Cela pourrait aider les acteurs de marché, notamment les gouvernements, à identifier les motivations et les freins liés à l'achat de ces véhicules, ce qui leur permettrait d'aligner leurs stratégies en conséquence. Ainsi, la contribution de cette étude se s'articule autour de l'atteinte des trois objectifs suivants : 1) identifier les déterminants de l'intention d'achat d'un véhicule électrique dans un contexte québécois, 2) mesurer la contribution de chaque facteur dans l'explication du comportement des consommateurs québécois envers l'intention d'achat d'un véhicule électrique, 3) formuler des recommandations aux principales parties prenantes quant aux mesures susceptibles d'influencer les ventes de ces véhicules.

1.7 CONCLUSION

Dans ce premier chapitre, nous avons établi l'importance de promouvoir la mobilité durable pour réduire les impacts négatifs sur l'environnement causés par le secteur des transports. Comme la substitution des véhicules à essence par des véhicules électriques est l'une des solutions possibles, nous avons présenté ses impacts environnementaux et économiques et nous avons décrit la situation de ces véhicules dans le monde ainsi qu'au Québec. Finalement, nous avons exposé notre problématique managériale ainsi que les objectifs de recherche qui en découlent.

DEUXIÈME CHAPITRE RECENSION DES ÉCRITS

Depuis les années 1970, plusieurs théories issues de la psychologie sociale et cognitive tentent d'expliquer le processus de changement de comportement d'un consommateur (Rogers, 1995). Le but était d'expliquer le processus par lequel les individus passent d'un comportement actuel non désiré à un comportement souhaité (Rogers, 1995). Au départ, ces théories ont été utilisées pour analyser les comportements des individus dans plusieurs domaines tels que la santé publique (comme la prévention du SIDA et la vaccination), l'agriculture (utilisation des engrais) et autres, mais suite au développement économique et social au cours des dernières décennies, ces théories reçoivent plus d'attention de la part des chercheurs et des spécialistes du marketing (Rogers, 1995). En effet, grâce à ces théories, les spécialistes en marketing ont pu développer des techniques qui leur permettent de persuader, d'influencer et surtout de motiver les individus à acheter leurs produits et services.

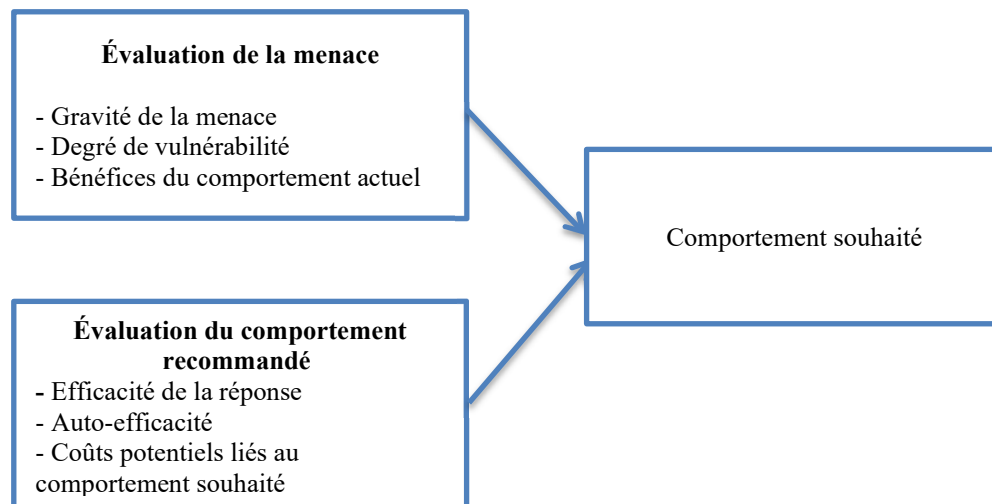
Dans ce chapitre, nous présentons les principales théories et les modèles qui sont le plus couramment utilisés dans les domaines de l'analyse du comportement du consommateur en lien avec notre sujet de recherche à savoir l'achat de véhicules électriques. Notre revue de la littérature montre que six théories peuvent être mises à contribution pour analyser les comportements du consommateur lors de l'achat d'un nouveau produit : la théorie de la motivation à la protection (Rogers, 1975), la théorie des risques perçus (Jacoby et Kaplan, 1972), le modèle de l'acceptation de la technologie (Davis, 1989), la théorie du comportement planifié (Ajzen, 1991), la théorie de diffusion d'innovation (Rogers, 1995) et la théorie des parties prenantes (Freeman, 1984).

2.1 THÉORIE DE LA MOTIVATION À LA PROTECTION (ROGERS, 1975)

Cette théorie a été développée par Rogers en 1975 afin d'élaborer un modèle théorique permettant de mesurer les réactions des individus en réponse à un message menaçant persuasif (Rogers, 1983). En d'autres termes, cette théorie tente de prédire les intentions comportementales en matière de protection personnelle, notamment dans le domaine de la santé (Rogers, 1983). Toutefois, l'application de cette théorie s'étend maintenant à d'autres domaines environnementaux et sociaux (Bockarjova et Steg, 2014). D'après la logique de cette théorie, les individus évaluent simultanément, d'une part, la menace à laquelle ils sont exposés et, d'autre part, le comportement préventif ou recommandé avant de décider de changer leur comportement actuel (Rogers, 1983).

Pour évaluer la menace, l'individu met en opposition, d'un côté, les bénéfices ou les récompenses associées au comportement actuel (intrinsèques et extrinsèques) et, d'un autre côté, la gravité de la menace perçue ainsi que sa vulnérabilité personnelle (Rogers, 1983). Pour évaluer le comportement souhaité, l'individu s'appuie sur trois éléments : l'efficacité de la réponse (croyance en l'efficacité du comportement pouvant réduire la menace), l'auto-efficacité (croyance en sa capacité à adopter le comportement demandé) et finalement, les coûts potentiels liés à l'adoption du comportement recommandé (Rogers, 1983). Ainsi, la combinaison de ces deux niveaux d'évaluation détermine non seulement l'intention d'adopter le nouveau comportement, mais également la force de cette intention (Rogers, 1983). En effet, plus la menace sera perçue comme forte, plus la tendance de l'individu à changer son comportement sera importante (Rogers, 1983). Il faut noter que les évaluations sont basées sur la perception des risques (inconvenients) et des bénéfices (avantages) du comportement actuel et du comportement désiré, qui diffère d'un individu à l'autre (Rogers, 1983) (voir figure 2.1).

Figure 2.1
Modèle de la théorie de la motivation à la protection



(Rogers, 1983, p.168)

La théorie de la motivation à la protection peut être utilisée pour expliquer certains comportements pro-environnement tels que l'achat des véhicules électriques (Bockarjova et Steg, 2014). En effet, dans un contexte d'achat, l'individu évalue les menaces liées au comportement actuel, la conduite du véhicule à essence, (ex. pollution, épuisement des ressources naturelles, augmentation du prix du pétrole) ainsi que les bénéfices qui y sont liés (ex. le statu quo puisque le véhicule électrique nécessite de nouvelles habitudes de conduite) et évalue, d'autre part, les avantages (ex. plaisir de conduite, économies sur le carburant) et les coûts liés à l'achat et à l'utilisation du véhicule électrique (ex. prix élevé du véhicule électrique, autonomie limitée, nouvelles habitudes de conduite). Sur la base de ces deux évaluations, l'individu décide d'acheter le véhicule électrique ou non.

2.2 THÉORIE DES RISQUES PERÇUS (JACOBY ET KAPLAN, 1972)

Bauer (1960) a été le premier auteur à introduire le concept du risque perçu dans les décisions menant à l'achat. Il affirme que, dans un contexte d'achat, le consommateur ressent une incertitude quant aux conséquences potentielles associées à son choix qui pourraient être négatives (McCorkle, 1990). Cette définition met l'accent sur l'incertitude relative aux conséquences de toute décision prise par le consommateur. Ainsi, deux dimensions de la notion du risque perçu peuvent être distinguées : l'incertitude et l'importance des conséquences (pertes).

L'incertitude porte sur le processus d'évaluation des pertes potentielles attachées aux options de choix (Yates et Stone, 1992). En situation d'achat, l'incertitude se manifeste dès que les conséquences d'un achat futur ne sont pas connues de façon certaine par le consommateur. Plusieurs types d'incertitudes ont été identifiés dans la littérature traitant des risques perçus. Par exemple, Urbany, Dickson et Wilkie (1989) distinguent entre une incertitude liée aux informations dont l'acheteur dispose à l'égard des options possibles (attributs, performance), et une incertitude liée au choix de la meilleure option. Pour leur part, Yates et Stone (1992) identifient trois types d'incertitude liés à l'examen des options, à l'identification des attributs du produit et à l'estimation des points de référence (niveau de satisfaction souhaité pour chaque attribut). Quelle que soit sa nature, l'incertitude représente la probabilité subjective de faire un mauvais choix.

L'importance des conséquences (pertes) est l'importance perçue des conséquences négatives résultant d'un mauvais choix ou d'un choix non satisfaisant (Yates et Stone, 1992). D'après, Peter et Tarpey (1975), les pertes sont calculées selon le principe de maximisation de l'utilité selon lequel le consommateur compare les conséquences potentielles associées à chaque alternative de choix afin de déterminer celle qui lui rapporte le plus de bénéfices et le moins de risques.

Kahneman et Tversky (1979) et Yates et Stone (1992) considèrent cependant que la perte est perçue comme le changement négatif de la situation d'un individu par rapport à un point de référence. Le point de référence peut se construire à partir de différentes sources : une habitude, une expérience personnelle, une référence sociale, un objectif à atteindre ou encore une comparaison par rapport aux autres options disponibles (Yates et Stone, 1992). Ainsi, un gain pour un individu peut être considéré comme une perte par un autre individu.

La conceptualisation bidimensionnelle de la notion du risque perçu a été adoptée par de nombreux chercheurs tels que Mitchell et Grottel (1989) ainsi que Yates et Stone (1992). D'autres chercheurs, tels que Jacoby et Kaplan (1972), Peter et Ryan (1976) et Stone et Gronhaug (1993), présentent une structure plus précise des dimensions sous-jacentes de la notion du risque perçu. Ces chercheurs soulignent l'existence de cinq dimensions du risque perçu qui sont le risque fonctionnel (ou de performance), le risque physique, le risque financier, le risque social et le risque psychologique. Il a été montré que l'importance perçue de chacun de ces risques dépend entre autres du type de produit étudié (Stone et Gronhaug, 1993). Par exemple, le risque financier sera plus important pour le consommateur dans le cas de l'achat d'un produit à forte implication, et dont le prix est plus élevé, par rapport à un produit de faible implication, ce qui serait le cas lors de l'achat d'un véhicule électrique. À ces cinq types de risques, Roselius (1971) et McCorkle (1990) ajoutent le risque de temps. Ce dernier reflète la perte de temps potentielle associée à l'achat qui peut être subie par le consommateur lors du processus d'achat du produit ou lors de son utilisation (McCorkle, 1990).

Les six dimensions du risque perçu ont été largement utilisées dans la littérature visant à expliquer divers comportements d'achat ou d'utilisation de nombreux produits et services (Herzenstein, Posavac et Brakus, 2007). Parmi ces comportements, nous pouvons citer l'utilisation des services bancaires en ligne (Lee, 2009), l'achat de certains produits technologiques (Antioco et Kleijnen, 2010) et l'achat en ligne

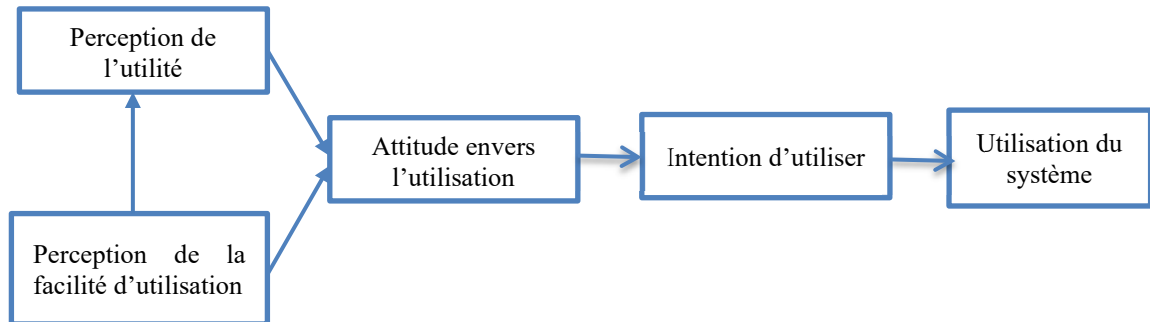
(Forsythe et Shi, 2003). Dans le contexte de la consommation écologique, les risques perçus ont servi aussi à expliquer certaines intentions d'achat de produits écologiques tels que les produits remanufacturés (Wang, Wiegerinck, Krikke et Zhang, 2013) et les produits électroniques verts (Chen et Chang, 2012). En ce qui concerne le contexte de véhicules électriques, plusieurs chercheurs tels que Lane et Potter (2007), Oliver et Rosen (2010) et Carley, Krause, Lane et Graham (2013) montrent que les perceptions des consommateurs envers les risques potentiels (risque fonctionnel (ou de performance), risque physique, risque financier, risque social et risque psychologique) associés au véhicule électrique influencent en grande partie la décision d'achat de ce dernier.

2.3 MODÈLE D'ACCEPTATION DE LA TECHNOLOGIE (DAVIS, 1989)

Ce modèle proposé par Davis (1989) représente une adaptation du modèle de la théorie de l'action raisonnée d'Ajzen et Fishbein (1980). Il tente d'expliquer le comportement d'adoption lié aux technologies de l'information telles que l'internet et les systèmes d'information (Davis, 1989). Selon le modèle de l'acceptation de la technologie (TAM), l'acceptation du système d'information est déterminée par les intentions d'utiliser le système. Les intentions sont à leur tour influencées par l'attitude de l'individu envers l'utilisation du système d'information. L'attitude est formée par les deux croyances : l'utilité perçue et la facilité d'utilisation perçue de la technologie. La première correspond au degré auquel un individu considère que l'utilisation d'un système lui permettra d'augmenter sa performance au travail alors que la deuxième réfère au degré auquel un individu considère que l'utilisation d'un système sera exempte d'efforts (Davis, 1989, p.320).

Tel que l'illustre la Figure 2.2, la perception de la facilité d'utilisation influence positivement la perception de l'utilité. En effet, les utilisateurs vont remettre en cause l'utilité d'une nouvelle technologie dont l'utilisation demande un grand effort (Davis, 1989).

Figure 2.2
Modèle de l'acceptation de la technologie



Source : Adapté de Davis (1989).

Bien que le modèle d'acceptation de la technologie ait été développé initialement pour expliquer l'adoption des technologies de l'information, plusieurs chercheurs tels que Kim, Chan et Gupta (2007), Ozaki (2011) et Schuitema, Anable, Skippon et Kinnear (2013) ont adapté ce modèle à d'autres contextes afin d'expliquer différents comportements d'achat de plusieurs produits et services incluant certains produits écologiques. Par exemple, Ambak, Harun, Rosli, Daniel, Prasetijo, Abdullah et Rohani (2016) appliquent le modèle d'acceptation de la technologie dans le contexte du véhicule électrique et concluent que les perceptions des consommateurs envers l'utilité et la facilité d'utilisation du véhicule électrique expliquent leur intention d'achat de ce véhicule. En effet, leurs résultats montrent que l'intention d'achat est plus élevée chez les participants qui perçoivent que les véhicules électriques sont utiles et faciles à utiliser.

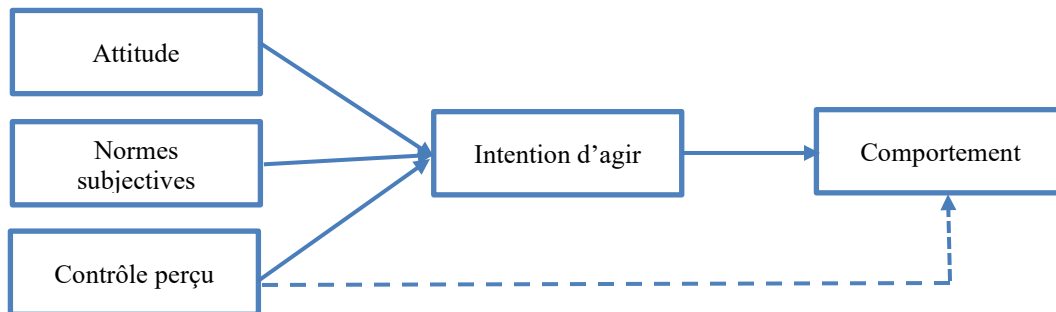
2.4 THÉORIE DU COMPORTEMENT PLANIFIÉ (AJZEN, 1991)

La théorie du comportement planifié a été développée sur la base de la théorie de l'action raisonnée mise de l'avant par Ajzen et Fishbein en 1980. Cette dernière stipule que l'adoption d'un comportement particulier est déterminée par l'intention de l'individu à l'adopter. Cette intention est quant à elle déterminée par l'attitude de la

personne et par ses normes subjectives relatives au comportement en question (Ajzen et Fishbein, 1980). La première reflète une évaluation affective du comportement, qui peut être positive ou négative, et qui se forme sur la base des jugements de l'individu quant aux conséquences potentielles de la réalisation du comportement, pondérées par l'importance que l'individu accorde à chacune de ces conséquences (Ajzen et Fishbein, 1980). La deuxième représente la perception de l'individu à l'égard de la pression de son système social sur le fait d'adopter ou non le comportement qui est déterminé par l'ensemble des croyances de l'individu quant à l'opinion de personnes ou de groupes de référence auxquels il appartient, ainsi que par la motivation de ce dernier à se conformer à l'opinion de ces personnes ou ces groupes (Ajzen et Fishbein, 1980). Suivant ce modèle, plus l'attitude de l'individu envers la réalisation du comportement en question est positive et plus ce comportement est apprécié par les membres de son système social, plus cet individu aura tendance à adopter le comportement (Ajzen et Fishbein, 1980).

Un problème soulevé du modèle du comportement planifié est qu'il suppose un degré de contrôle élevé de la part de l'individu voulant adopter le comportement, ce qui ne se réalise pas souvent dans la vie réelle (Ajzen, 1991). En d'autres termes, ce modèle ne tient pas compte des contraintes externes qui peuvent empêcher la personne d'adopter un comportement (Ajzen, 1991). Pour cette raison, Ajzen (1991) introduit une nouvelle variable au modèle « le contrôle comportemental perçu » qui mesure les croyances de la personne sur sa capacité à adopter le comportement. Ce nouveau modèle est appelé « la théorie du comportement planifié » (Ajzen, 1991). La figure 2.3 illustre la logique de cette théorie.

Figure 2.3
Modèle de la théorie du comportement planifié



Source : Adapté de Ajzen (1991).

La revue de la littérature réalisée par Adnana, Nordina et Rahman (2017) montre que la théorie du comportement planifié a été largement utilisée afin d'expliquer le comportement des consommateurs envers l'achat d'un véhicule électrique. Par exemple, en appliquant cette théorie dans le contexte d'achat des véhicules électriques, Moons et De Pelsmacker (2015) concluent que l'intention d'achat du véhicule électrique est influencée dans un premier temps par l'attitude des consommateurs envers ce véhicule. Cette attitude se forme sur la base des évaluations cognitives des consommateurs envers les caractéristiques du véhicule et plus particulièrement envers le degré de complexité de l'utilisation, son avantage relatif par rapport au véhicule à essence et son degré de compatibilité avec les valeurs, les habitudes et les besoins de l'utilisateur potentiel. Dans un deuxième temps, l'intention d'achat est influencée par les croyances de l'individu quant à l'opinion de personnes ou de groupes de référence auxquels il appartient, ainsi que par la motivation de ce dernier à se conformer à leur opinion. Dans un troisième temps, le contrôle comportemental est influencé par la perception de l'individu quant à son aptitude à acheter et utiliser ce véhicule et sa perception des facteurs contextuels qui peuvent être des facilitateurs ou des inhibiteurs du comportement. Ces facteurs peuvent être représentés par l'autonomie du véhicule, la disponibilité de stations de recharge, le prix du véhicule ou la disponibilité des incitatifs gouvernementaux.

2.5 THÉORIE DE LA DIFFUSION D'INNOVATION (ROGERS, 1995)

La théorie de la diffusion d'une innovation (Rogers, 1995) analyse le processus selon lequel une innovation (procédé ou produit) se propage parmi des individus ou des organisations ou d'une façon plus large dans la population. Comme la diffusion de toute innovation passe d'abord par son adoption par chaque individu, il est intéressant de comprendre les étapes par lesquelles ce dernier passe afin de décider d'adopter ou non cette innovation. Rogers (1995) présente un processus d'adoption en cinq étapes, suivies par le consommateur en passant de la connaissance de l'existence d'une innovation (étape de la connaissance) à la formation d'une attitude vis-à-vis de cette innovation (étape de persuasion), puis au choix de l'adopter ou de la rejeter (étape de décision), à la réalisation de cette décision (étape de mise en œuvre) et enfin à sa confirmation.

L'étape de connaissance correspond à l'exposition d'un individu à une innovation pouvant l'inciter à recueillir certaines informations préliminaires sur celle-ci (Rogers, 1995). Ces informations sont obtenues à partir de réponses liées à trois types de questions : Quelle est l'innovation ? Comment elle fonctionne ? Et pourquoi elle fonctionne ? (Rogers, 1995). L'effort déployé pour la collecte et l'analyse des informations pertinentes au nouveau produit dépendent des caractéristiques sociodémographiques, de la personnalité de l'individu et aussi de son comportement envers les messages de communication (Rogers, 1995).

La persuasion représente l'étape dans laquelle l'individu forme une attitude favorable ou défavorable à l'égard du nouveau produit. À cette étape, l'individu s'engage dans une recherche active d'informations lui permettant d'évaluer le nouveau produit (Rogers, 1995). La nature de cette évaluation dépend principalement des perceptions individuelles quant aux attributs de l'innovation soit l'avantage relatif, la compatibilité, la complexité, la possibilité d'essai et l'observabilité (Rogers, 1995). L'avantage relatif correspond au degré auquel une innovation est perçue comme étant

supérieure à celles qui existent déjà. Cet avantage relatif peut être exprimé en termes de rentabilité économique, de prestige social ou d'autres types de bénéfices. La compatibilité se produit lorsqu'un produit est conforme aux valeurs et aux normes existantes, aux expériences passées ou aux besoins du consommateur. La complexité fait référence à la difficulté perçue de comprendre les principes, le fonctionnement et l'utilisation de l'innovation. La possibilité d'essai représente la facilité perçue qu'aura un adepte potentiel à essayer préalablement l'innovation. Finalement, l'observabilité correspond à la capacité d'observer facilement les effets et les avantages d'une innovation (Rogers, 1995). Ainsi, les innovations perçues comme étant plus faciles à utiliser, moins complexes, plus compatibles avec les normes et les valeurs, plus faciles à essayer, plus visibles et qui présentent un avantage relatif ont plus de chance d'être acceptées et utilisées par les adeptes potentiels (Rogers, 1995).

Après avoir effectué l'évaluation du nouveau produit selon les attributs décrits précédemment, l'individu passe à la troisième étape du processus qui est la décision. Ainsi, ce dernier décide d'adopter ou de rejeter l'innovation (Rogers, 1995).

La mise en œuvre de la décision représente l'application de la décision prise à l'étape précédente. Contrairement aux étapes précédentes, cette étape ne consiste pas à une activité purement mentale. Elle correspond plutôt au moment auquel l'individu transforme sa pensée en action (Rogers, 1995). Ainsi, la personne s'intéresse plus à des questions de nature opérationnelle telles que : où puis-je acheter le nouveau produit ? Comment puis-je l'utiliser ? Quels problèmes techniques puis-je rencontrer et comment puis-je les résoudre ? (Rogers, 1995).

L'étape finale du processus d'adoption d'innovation est celle de la confirmation de la décision. À cette étape, l'individu cherche à renforcer sa décision auprès de son entourage social. L'objectif de cette dernière étape est de minimiser l'état de la dissonance cognitive qui peut se produire lorsque la personne se trouve dans un état

d'inconfort psychologique résultant de la présence de cognitions (connaissances, opinions ou croyances) incompatibles entre elles ou de la présence d'une contradiction entre ces cognitions et le comportement adopté (Rogers, 1995).

La théorie de la diffusion d'une innovation de Rogers (1995) est largement répandue dans le domaine de l'adoption des technologies est celui de la diffusion d'innovations diverses. Étant donné que le véhicule électrique est considéré comme une innovation, plusieurs chercheurs tels que Jansson (2011) et Peters et Dütschke (2014) mobilisent cette théorie pour expliquer l'intention d'achat de ce véhicule par les consommateurs. En effet, les perceptions individuelles quant aux attributs du véhicule électrique et plus particulièrement aux avantages liés à l'adoption, à la compatibilité, à la faible complexité, à la possibilité d'essai et à la forte visibilité de cette innovation sont positivement associées à son achat.

2.6 THÉORIE DES PARTIES PRENANTES (FREEMAN, 1984)

Le choix du terme provient d'un jeu de mots avec le terme « Stockholder » qui désigne l'actionnaire afin d'indiquer que d'autres parties ont des intérêts et des droits dans l'entreprise (Mercier, 2001). En d'autres termes, l'objectif de la théorie des parties prenantes est de modifier la définition traditionnelle de l'entreprise, qui la représente comme un agent économique ou une unité de production visant la maximisation du profit, pour inclure les intérêts des non-actionnaires (Mercier, 2001).

L'apport de la théorie des parties prenantes en ce qui a trait à l'étude des comportements des consommateurs envers l'achat d'un véhicule électrique réside dans l'importance de considérer l'influence des différents acteurs du marché, autres que les consommateurs, sur le développement du marché des véhicules électriques. En effet, de nombreux chercheurs tels que Bakker, Maat et Wee (2014); Zailani, Govindan, Iranmanesh, Shaharudin et Chong (2015) et Haddadian, Khodayar et Shahidehpour (2015) stipulent que le développement du marché des véhicules électriques nécessite

l'engagement et la contribution de plusieurs acteurs ou parties prenantes incluant le gouvernement, les manufacturiers, les concessionnaires, les entreprises d'autopartage, les producteurs d'électricité, les fournisseurs des bornes de recharge, les centres de recherche et les associations à but non lucratif.

Cependant, la revue de la littérature traitant la commercialisation des véhicules électriques montre que peu d'études se penchent sur l'analyse du marché des véhicules électriques selon les perspectives des différentes parties prenantes (Bakker, Maat et Wee, 2014). En effet, certaines études se sont uniquement concentrées sur l'offre afin d'identifier les stratégies et les enjeux résultants du développement des véhicules électriques alors que d'autres sont concentrées sur la demande en analysant les perceptions des consommateurs vis-à-vis de l'achat des véhicules électriques (Bakker, Maat et Wee, 2014). Ainsi, cette étude tente à combler cette lacune en élaborant un cadre conceptuel explicatif des comportements des consommateurs envers l'achat d'un véhicule électrique qui prend en considération l'influence des parties prenantes sur le comportement en question.

2.7 CONCLUSION

Malgré l'unicité de ces théories, elles présentent toutefois une certaine convergence en termes de variables utilisées pour expliquer le comportement des consommateurs. Ainsi, la combinaison de ces théories dans un cadre conceptuel intégrateur semble pouvoir améliorer la compréhension des facteurs déterminants de l'intention d'achat d'un véhicule électrique.

TROISIÈME CHAPITRE CADRE CONCEPTUEL ET HYPOTHÈSES

Dans ce chapitre, nous présentons notre cadre conceptuel ainsi que les hypothèses qui en découlent. Notre cadre conceptuel repose principalement sur le modèle de la théorie du comportement planifié (Ajzen, 1991) en lui ajoutant différentes variables tirées du modèle d'acceptation de la technologie (Davis, 1989), de la théorie de la diffusion d'innovation (Roger 1995), de la théorie des risques perçus (Peter et Ryan, 1976) et de la théorie des parties prenantes (Freeman, 1984). Plusieurs chercheurs tels que Pavlou et Fygenon (2006), Lee (2009) et Kim et Forsythe (2010) ont utilisé différentes combinaisons des modèles théoriques décrits précédemment pour expliquer certains comportements de consommateurs comme l'adoption des services bancaires en ligne, l'achat des produits en ligne ou l'achat de nouveaux produits. Dans notre étude, nous nous concentrons sur l'achat d'un produit technologique vert à savoir le véhicule électrique.

D'après la théorie du comportement planifié (TCP), le comportement d'un individu est déterminé par son intention de produire ce comportement. Cette intention est, elle-même, dépendante de trois catégories d'évaluations du comportement : l'attitude envers le comportement, les normes subjectives et le contrôle comportemental perçu. Ces catégories représentent les conséquences successives de trois types de croyances : les croyances comportementales, les croyances normatives et les croyances de contrôle (Ajzen, 1991).

3.1 CROYANCES COMPORTEMENTALES

Les croyances comportementales renvoient aux perceptions de l'individu quant aux avantages ou inconvénients résultant de l'adoption d'un comportement particulier (Ajzen, 1991). Chaque croyance se forme sur la base d'un jugement individuel envers les conséquences probables du comportement en question (négatives ou positives) ainsi

que par la probabilité estimée attribuée par l'individu à chacune de ces conséquences (Ajzen, 1991). L'évaluation globale de ces conséquences forme l'attitude qui peut être favorable ou défavorable envers le comportement et qui détermine également l'adoption ou non de ce dernier (Ajzen, 1991).

Dans le cas où le comportement visé désigne l'achat d'un produit, les croyances comportementales sont déterminées par les perceptions des consommateurs vis-à-vis des caractéristiques du produit (Ajzen et Fishbein, 1980). Toutefois, selon Ajzen et Fishbein (1980), l'attitude envers le produit ne représente pas forcément l'attitude envers l'achat de ce dernier. Par exemple, il se peut que le consommateur démontre une attitude positive envers le produit, mais qu'il ne passe pas à l'acte (achat), car d'autres variables entrent en jeu telles que le prix, l'effort et le temps. Ces variables peuvent engendrer une attitude négative envers l'achat de ce produit. Dans la littérature sur la consommation responsable, l'écart entre l'attitude et le comportement (le « green gap ») a été largement discuté par plusieurs chercheurs tels que Nicholls et Lee (2006) et Bray, Johns et Kilburn (2011). Ainsi, Ajzen et Fishbein (1980) recommandent d'identifier les croyances des consommateurs vis-à-vis l'achat du produit en posant des questions ouvertes à un échantillon représentatif de la population en question. Étant donné le nombre important des croyances qui peuvent être liées au comportement étudié, Ajzen et Fishbein (1980) suggèrent de choisir les cinq à neuf croyances les plus pertinentes. Ce choix peut se faire en se basant sur la fréquence de citation de chaque croyance.

Cependant, le fait de considérer les croyances comme étant un seul construit unidimensionnel ne permet pas d'identifier les antécédents de l'attitude (Shimp et Kavas, 1984). Par conséquent, il sera difficile d'identifier les facteurs qui influencent l'intention d'adopter le comportement. Ainsi, plusieurs chercheurs, dont principalement Taylor et Todd (1995), recommandent de décomposer les croyances comportementales en facteurs susceptibles d'expliquer l'attitude des consommateurs envers la réalisation du comportement. Cette décomposition permet, d'une part,

d'améliorer le pouvoir explicatif du cadre conceptuel traditionnel et, d'autre part, de permettre aux praticiens de mieux adapter leurs stratégies marketing selon les perceptions et les attentes des consommateurs vis-à-vis les caractéristiques du produit (Taylor et Todd, 1995).

En suivant la logique de Taylor et Todd (1995), plusieurs chercheurs tels que Pavlou et Fygenon (2006), Lee (2009) et Jiang (2009) ont introduit de nouvelles variables au modèle théorique initial d'Ajzen et Fishbein (1980) afin de l'adapter au contexte de l'achat d'un produit technologique. Parmi les variables utilisées dans la littérature, nous citons les caractéristiques utilitaires et hédoniques du produit ainsi que les risques perçus.

3.1.1 Caractéristiques utilitaires du véhicule électrique

En adaptant le modèle d'acceptation de la technologie (Davis, 1989) au cas de l'achat d'un véhicule électrique, nous pouvons noter deux variables pouvant influencer l'intention des consommateurs envers l'achat de ce dernier : l'utilité perçue et la perception de la facilité d'utilisation. Ces deux variables correspondent respectivement à l'avantage relatif et à la complexité identifiés par Rogers (1995) comme des caractéristiques principales qui influencent les comportements des consommateurs relativement à l'adoption d'une innovation.

3.1.1.1 Utilité perçue du véhicule électrique

Selon Davis (1989), l'utilité perçue correspond au degré auquel le produit est perçu par le consommateur comme étant supérieur aux produits existants sur le marché. D'autres chercheurs tels que Cronin, Brady et Hult (2000) et Zeithaml (1988) font référence à la valeur perçue. Cette dernière se définit comme l'évaluation totale de

l'utilité du produit selon les perceptions du consommateur par rapport à ce qui est reçu et ce qui est donné (Cronin, Brady et Hult, 2000). Sweeney et Soutar (2001) et Woodruff (1997) l'appellent la valeur de consommation et la définissent comme l'évaluation des attributs du produit et de leur performance ainsi que les conséquences potentielles en termes des attentes et des objectifs du consommateur. L'influence de l'utilité perçue sur l'acceptation des innovations ou des produits est bien documentée dans la littérature. Par exemple, Rogers (1995) indique que l'innovation doit offrir un avantage relatif aux consommateurs pour qu'elle soit adoptée. Ce résultat est affirmé par plusieurs chercheurs en innovation tels que Calantone, Chan et Cui (2006), Kim *et al.* (2007), McNally, Cavusgil et Calantone (2010) et Cooper (2005, 2011), et ce dans différents contextes.

Pour sa part, Cooper (2011) montre que l'avantage relatif du produit représente le facteur le plus important qui distingue les innovations réussies de celles qui échouent. Selon lui, le nouveau produit doit viser trois objectifs pour augmenter ses chances de réussite. Premièrement, il doit répondre aux attentes principales des consommateurs, et ce, d'une manière supérieure à celle des concurrents. Deuxièmement, il doit démontrer une qualité totale supérieure à celle des produits existants. Troisièmement, il doit fournir un bon rapport qualité/prix (Cooper, 2011).

Selon Davis (1989), l'utilité perçue du produit influence directement l'intention d'achat de ce dernier et indirectement à travers l'attitude. De nombreux chercheurs tels que Van der Heijden (2003), Lee (2009) ainsi que Watchravesringkan, Hodges et Kim (2010) confirment ces deux liens dans différents contextes comme l'utilisation des sites web ou de la banque en ligne ou l'achat de certains produits technologiques.

L'importance de l'avantage relatif dans l'achat du nouveau produit est aussi soulignée dans le contexte des produits écologiques. En effet, plusieurs chercheurs tels qu'Ottman, Stafford et Hartman (2006), Lim, Ting, Ng, Chin et Boo (2013) et Olson (2013) soulignent que les vertus écologiques du produit ne sont pas suffisantes pour convaincre les consommateurs d'acheter ce type de produits. Par conséquent, le fait de communiquer seulement cet aspect ne permet pas d'attirer un nombre suffisant de consommateurs (Ottman *et al.*, 2006). D'après Ottman *et al.* (2006), cinq types d'avantages peuvent découler du caractère vert de produits écologiques : l'efficacité (réduction des coûts), le bien-être, la performance, le symbolisme et, enfin, la commodité. Ces chercheurs recommandent aussi d'associer, en plus des qualités environnementales, sa valeur ajoutée afin d'augmenter leur attrait auprès des consommateurs. L'objectif de cette stratégie est de faire comprendre aux consommateurs que la protection de l'environnement ne s'oppose pas à la satisfaction de leurs besoins et de leurs intérêts individuels et pourrait même générer des bénéfices personnels supplémentaires aux consommateurs.

Dans le cadre de notre étude, nous considérons que le véhicule électrique peut offrir certains avantages pertinents pour les consommateurs. Parmi ces avantages, nous pouvons citer l'économie d'énergie (carburant), une réduction du nombre d'entretiens requis par rapport au véhicule à essence (ex. bougies, courroies, alternateur, liquide de transmission), le confort de faire le plein d'énergie chez soi pour ceux qui ont accès à une borne de recharge à leur domicile ainsi que la diminution de la pollution sonore puisque le moteur électrique ne fait pratiquement aucun bruit (Lai, Liu, Sun, Zhang et Xu, 2015). À cela, s'ajoutent d'autres avantages qui découlent des décisions des parties prenantes qui englobent les incitatifs financiers ou non financiers offerts par les gouvernements de certains pays aux acheteurs de véhicules électriques qui réduisent le prix d'achat et d'utilisation. Par exemple, la Norvège offre aux conducteurs des véhicules électriques l'exemption de la taxe sur la valeur ajoutée de 25 % exigée sur d'autres véhicules à essence ainsi que l'exemption des frais de péages routiers. Pour sa

part, le Québec offre un rabais à l'achat de 8000 \$ aux acheteurs de véhicules électriques ainsi qu'un remboursement pour une borne de recharge à domicile (Axsen *et al.*, 2015). D'autres avantages sont offerts par le gouvernement tels que l'accès aux voies réservées aux véhicules à occupation multiple sur les autoroutes (exemple : Norvège, Californie et certaines autoroutes du Québec) et le stationnement gratuit (exemple : Norvège, Allemagne, Pays-Bas) (Axsen *et al.*, 2015). Ainsi, nous formulons l'hypothèse suivante :

H1 : L'utilité perçue du véhicule électrique influence positivement l'attitude des consommateurs envers l'achat de ce dernier.

3.1.1.2 Perception de la facilité d'utilisation du véhicule électrique

Selon, Davis (1989), le concept de la perception de la facilité d'utilisation est similaire au concept d'auto-efficacité développé par Bandura (1982). Selon Bandura (1982), plus un système est facile à utiliser, plus l'utilisateur aura un sentiment d'auto-efficacité qui l'incite à adopter l'innovation technologique. Bien que cette variable ait été utilisée afin d'étudier l'adoption de systèmes d'information dans les entreprises, elle est aussi employée pour expliquer l'achat de certains produits et services tels que les téléphones intelligents (Watchravesringkan *et al.*, 2010), les services en ligne (Pavlou et Fygenon, 2006) et les services bancaires en ligne (Lee, 2009).

Par ailleurs, Rogers (1995) mentionne le degré de complexité de l'innovation comme une des caractéristiques importantes qui déterminent son adoption. Selon lui, les nouveaux produits qui sont simples à comprendre sont adoptés beaucoup plus rapidement que d'autres qui nécessitent de nouvelles compétences et connaissances approfondies avant de pouvoir les comprendre.

Dans le cas de la consommation responsable, de nombreux chercheurs tels qu'Antil (1984), Tsen, Phang, Hasan et Buncha (2006) et Ozaki (2011) font référence à la facilité d'utilisation à travers le concept d'effort. En effet, ces chercheurs mettent en évidence le fait que l'acceptation du comportement responsable est liée à sa facilité d'exécution. Ainsi, si le consommateur perçoit que le comportement écologique demandé nécessite un niveau d'effort élevé, il pourrait renoncer à l'exécution de ce dernier.

Ici, la contribution des parties prenantes incluant le gouvernement, les associations à but non lucratif, les concessionnaires et les fournisseurs de bornes de recharge devient nécessaire pour réduire la complexité associée à l'utilisation du véhicule électrique. Par exemple, ces derniers peuvent éduquer les consommateurs au sujet de plusieurs aspects de véhicules électriques tels que la conduite, la méthode de recharge, la localisation des bornes de recharge, les différents modèles disponibles sur le marché et les subventions offertes. Cette éducation devrait diminuer les perceptions des consommateurs envers la complexité liée à l'utilisation du véhicule électrique.

Pour leur part, les fournisseurs de bornes de recharge doivent assurer la facilité de recharge aux conducteurs de véhicules électriques, et ce par la standardisation, la généralisation de l'interopérabilité et la facilité de localisation des bornes de recharge (Haddadian, *et al.*, 2015). À l'heure actuelle, il existe une variété de configurations de connecteurs et de socles utilisant des normes de recharge différentes. On distingue, par exemple, trois normes principales de connecteurs : la norme SAE J1772 de l'association mondiale SAE International, dont la majorité des véhicules électriques sont équipés excepté les Tesla, la norme japonaise CHAdeMO pour la recharge rapide en courant continu et les bornes « Superchargers » de TESLA (Hydro Québec, 2015). La variété des connecteurs peut alors réduire l'accès à la recharge pour certains propriétaires de véhicules électriques.

Quant à l'interopérabilité des bornes, elle permet aux propriétaires de véhicules électriques d'utiliser, lors de leurs déplacements, n'importe quel réseau de recharge disponible, quel que soit l'opérateur de recharge auquel ils sont abonnés (Haddadian, *et al.*, 2015). Ainsi, les utilisateurs des véhicules électriques peuvent planifier plus aisément leurs déplacements sans se préoccuper du problème d'accès aux bornes disponibles sur leur trajet. Au Québec, le Circuit électrique et le Réseau VER, ont appliqué, depuis 2015, cette technique à l'ensemble de leurs bornes de recharge (AVÉQ, 2015).

Étant donné la rapidité d'installation des nouvelles bornes sur les routes et la diversité de leurs types et de leurs modalités d'utilisation, la localisation des bornes de recharge peut constituer une tâche difficile pour les propriétaires de véhicules électriques. Toutefois, les fournisseurs de bornes de recharge ont mis à la disposition de ces derniers de multiples applications mobiles (ex. Plugshare, EV ChargeHub) qui leur permettent d'accéder facilement et gratuitement à une carte interactive actualisée indiquant l'emplacement, l'état (occupée ou non) et les conditions d'utilisation des bornes de recharge disponibles dans la province (Gouvernement du Québec, 2020b). De ce fait, nous pouvons formuler cette hypothèse :

H2 : La facilité d'utilisation perçue du véhicule électrique influence positivement l'attitude des consommateurs envers l'achat de ce dernier.

3.1.1.3 Testabilité du véhicule électrique

La testabilité du produit est une dimension importante surtout lorsqu'il s'agit d'un nouveau produit pour lequel le consommateur n'a pas les connaissances, l'expertise ou l'expérience d'utilisation (Rogers, 1995). Selon Rogers (1995), la testabilité du produit est la possibilité d'en faire l'essai avant de s'engager à l'utiliser. L'avantage de tester un produit réside dans le fait de permettre aux éventuels

utilisateurs-acheteurs de réduire l'incertitude liée à ce dernier et donc d'augmenter leur niveau de confiance (Rogers, 1995).

Dans le cas du véhicule électrique, la testabilité peut être réalisée dans différents contextes tels que les essais routiers organisés par certains concessionnaires (ex. Nissan Sherbrooke) et associations (ex. AVÉQ), l'autopartage ou dans le cadre du programme « branché au travail ». Selon l'AVÉQ¹, les essais routiers réalisés permettent de réduire les fausses perceptions sur les voitures électriques et de faciliter l'échange d'informations entre les consommateurs et les propriétaires de véhicules électriques qui parlent de leurs expériences réelles dans un langage simple.

L'autopartage est un service de location de voitures offert par certaines entreprises telles que Car2Go et Communauto permettant à l'utilisateur d'utiliser une voiture électrique pendant les périodes pendant lesquelles il en a besoin (Gartner, Berman et Jerram, 2013). Cela donne ainsi l'occasion aux conducteurs de vivre l'expérience d'utiliser un véhicule électrique sans avoir à l'acheter ce qui peut modifier les pensées négatives envers cette dernière (Gartner *et al.*, 2013).

Le programme « branché au travail », mis en place par le gouvernement québécois, offre aux employeurs (entreprises, municipalités et organismes) une aide financière pour l'acquisition et l'installation de bornes de recharge en milieu de travail (Gouvernement du Québec, 2015). Ainsi, beaucoup d'entre eux commencent à convertir leurs flottes de véhicules destinés pour les déplacements professionnels par des véhicules électriques (Gouvernement du Québec, 2015). De ce fait, certains employés peuvent avoir l'occasion de conduire un véhicule électrique dans le cadre de leur travail, ce qui peut influencer leurs perceptions envers ce dernier.

¹ <http://www.aveq.ca/actualiteacutes/essai-routier-gratuit-de-voiture-electrique-consulter-et-partager-la-page-dediee-de-laveq-pour-jumeler-propretaire-et-futur-acheteur> consultée le 17-10-2017

Plusieurs chercheurs tels que Jansson (2011), Bühler, Cocron, Neumann, Franke et Krems (2014) et Schmalfuß, Mühl et Krems (2017) montrent que l'expérience précédente à l'achat du véhicule électrique peut exercer une influence positive sur les perceptions et les attitudes des consommateurs envers le véhicule électrique. D'après leurs études, les consommateurs évaluent plus favorablement certains attributs du véhicule électrique tels que l'aspect environnemental, l'efficacité, le moteur silencieux, la souplesse d'accélération, le freinage régénératif et le plaisir de conduire après avoir essayé le véhicule électrique. Toutefois, Bühler *et al.*, (2014) soulignent qu'une évaluation plus positive du véhicule électrique ne conduit pas nécessairement à l'intention d'achat de ce dernier. Comme confirmé par Ajzen (1991), d'autres variables doivent être prises en considération lors de l'étude du comportement d'achat comme l'influence sociale et le contrôle comportemental perçu. Ainsi, nous pouvons formuler cette hypothèse :

H3 : La testabilité du véhicule électrique influence positivement l'attitude des consommateurs envers l'achat de ce dernier.

3.1.2 Caractéristiques hédoniques du véhicule électrique

Selon plusieurs chercheurs tels que Voss, Spangenberg et Grohmann (2003), Chtourou et Souiden (2010) et Watchravesringkan *et al.* (2010) les consommateurs ne sont pas uniquement motivés par les caractéristiques utilitaires d'un produit, mais aussi par ses caractéristiques hédoniques. Ces derniers montrent que le choix d'un produit ne se fonde pas seulement sur des critères objectifs tels que la performance et le prix, mais aussi sur des critères subjectifs. En effet, le consommateur peut être incité à l'achat d'un produit en particulier parce qu'il génère des émotions positives telles que le plaisir, l'estime de soi ou le confort. Par conséquent, la valeur hédonique ou symbolique du produit peut devenir un critère de différenciation pertinent pour les entreprises surtout devant la grande ressemblance des produits sur le marché (Watchravesringkan *et al.*, 2010).

En fait, la non-considération des caractéristiques hédoniques du produit représente l'une des faiblesses du modèle d'acceptation de la technologie étant donné qu'il est limité aux caractéristiques utilitaires du produit (Chtourou et Souiden, 2010). Ainsi, il sera important d'inclure dans notre modèle les deux types de caractéristiques du produit : utilitaire et hédonique.

Parmi les différentes recherches portant sur les motivations d'achat ou d'utilisation des produits, les travaux de Dittmar (1992) ont contribué à l'interprétation de la relation objet-consommateur (Steg, 2005). En effet, Dittmar (1992) étudie les différentes significations associées aux possessions matérielles. Il distingue alors entre trois types de significations : instrumentales, symboliques et affectives.

Ce résultat a été confirmé par Steg (2005) en étudiant les différentes motivations d'utilisation de véhicule. Selon ce dernier, les motivations instrumentales renvoient aux caractéristiques utilitaires et fonctionnelles du véhicule telles que la vitesse, la sécurité et le confort tandis que les motivations symboliques sont liées à l'image et à l'identité que le propriétaire du véhicule veut exprimer ou communiquer aux autres membres de son système social. Par exemple, la possession d'une voiture de luxe comme Mercedes, BMW ou Jaguar, permet à son propriétaire de communiquer son statut social élevé alors qu'en conduisant un grand véhicule, comme une camionnette ou un grand VUS, il pourrait communiquer un statut de puissance et de liberté (Steg, 2005). Enfin, les motivations affectives représentent l'expérience émotionnelle qui peut être vécue par l'utilisateur en conduisant un véhicule.

Pour leur part, Moons et De Pelsmacker (2015) soulignent l'importance de l'impact des émotions sur l'intention d'achat d'un véhicule et plus particulièrement un véhicule électrique. Ils identifient trois types d'émotions : l'émotion viscérale liée aux aspects visuels du véhicule, l'émotion comportementale provenant du plaisir de conduite et l'émotion réflexive stimulée par la satisfaction personnelle et par la

signification symbolique associée au véhicule (ex. innovation, protection de l'environnement, statut social). Dans le cadre de cette étude, nous considérons deux variables hédoniques : la dimension affective et la dimension symbolique du véhicule électrique.

3.1.2.1 Dimension affective du véhicule électrique

Différents concepts ont été utilisés dans la littérature pour décrire l'importance des émotions dans la prédiction de l'intention d'achat des nouveaux produits technologiques. Pagani, (2004) et Bruner et Kumar (2005) utilisent le concept de plaisir (fun, pleasure), d'autres tels que Curran et Meuter (2007) utilisent le concept de joie (enjoyment), alors que d'autres tels que Fang, Chan, Brzezinski et Xu (2005) choisissent le concept de l'enjouement perçu (perceived playfulness).

Tous ces concepts décrivent le plaisir qui peut être associé à la consommation ou l'utilisation d'un produit. Stradling, Meadows et Beatty (1999) étudient la relation entre l'intention de réduire l'utilisation du véhicule et deux avantages affectifs liés à la conduite : la liberté et le fait d'avoir une identité personnelle spécifique. Ils montrent que les utilisateurs qui apprécient ces deux avantages affectifs sont moins motivés à réduire l'utilisation de leurs véhicules. Dans une autre étude menée par Stradling *et al.* (2000), le plaisir de conduite a été évoqué comme une raison importante de la possession d'un véhicule par 29 % des conducteurs questionnés. De même, Nilsson et Kuller (2000) montrent que les conducteurs qui sont attachés émotionnellement à leur véhicule les conduisent plus fréquemment que ceux qui y sont moins attachés.

Dans le contexte du véhicule électrique, plusieurs chercheurs tels que Bühler *et al.* (2014) et Schmalfuß *et al.* (2017) indiquent que les consommateurs déclarent avoir du plaisir après avoir essayé la conduite d'un véhicule électrique et apprécient mieux ce dernier. En effet, le plaisir de conduite provient de plusieurs attributs spécifiques au

véhicule électrique comme la facilité de conduite (pas d'embrayage ni de boîte de vitesse), le confort (absence de vibrations, un tableau de bord à la fine pointe de la technologie), l'accélération plus vive et constante et le freinage régénératif (Schmalfuß *et al.*, 2017). Toutefois, certains individus peuvent considérer la conduite du véhicule électrique comme non plaisante à cause de sa faible autonomie ou du moteur silencieux qui peut causer des accidents lors du trafic routier (Schmalfuß *et al.*, 2017). Ainsi, nous pouvons formuler l'hypothèse suivante :

H4 : La dimension affective du véhicule électrique influence l'attitude des consommateurs envers l'achat de ce dernier.

3.1.2.2 Dimension symbolique du véhicule électrique

Watchravesringkan *et al.* (2010) définissent la valeur symbolique du produit comme le degré auquel le consommateur croit que certains attributs du produit tels que la marque ou le design lui rapportent une certaine popularité ou distinction dans la société. Selon Watchravesringkan *et al.* (2010), la valeur symbolique du produit constitue un stimulus capable d'attirer les consommateurs autant, et potentiellement plus, que les attributs fonctionnels du produit. En effet, plusieurs consommateurs manifestent un désir d'acquérir un statut particulier par l'approbation d'un produit acheté ou consommé en public (Oliver et Lee, 2010). Ce désir les conduit donc à choisir certains produits sur la base de leur propension à offrir le statut ou l'image souhaitée (Oliver et Lee, 2010). Le produit devient ainsi un médiateur symbolique entre l'individu et son entourage social ce qui peut générer des jugements envers les autres à partir de leur possession (Dittmar, 1992).

Selon Dittmar (1992), la possession d'un produit peut communiquer les aspects identitaires de leur propriétaire à celui-ci comme aux autres. Ainsi, il identifie deux catégories de significations symboliques que le produit peut engendrer : l'expression

de soi et les significations catégorielles. La première catégorie de significations reflète une orientation individuelle selon laquelle le produit devient une source de gratification et d'estime de soi pour le propriétaire indépendamment du contexte social. Quant à la deuxième catégorie de significations, elle représente une orientation collective selon laquelle le produit est considéré par le propriétaire comme un support de la relation sociale. Le produit devient ainsi un moyen pour l'identification à un groupe social ou pour communiquer certaines valeurs aux autres (Dittmar, 1992). Richins (1994) confirme l'existence de ces deux types de significations symboliques et les nomme les significations individuelles (orientées vers soi) et les significations collectives (orientées vers les autres).

Comme tout objet, un véhicule est en mesure de transmettre des significations symboliques. En effet, le véhicule peut refléter l'identité et le statut social de son possesseur. Par exemple, elle peut refléter le symbole du contrôle, de la richesse ou de l'indépendance (Steg, 2005).

Par ailleurs, l'introduction des véhicules électriques sur le marché a permis d'identifier de nouvelles significations symboliques de la voiture. Heffner, Kurani et Turrentine (2007) classent ces significations en deux catégories : les dénnotations et les connotations. La dénnotation renvoie à la signification ou à l'idée générale associée à l'objet et qui est partagée par la majorité des membres du système social. Par exemple, l'idée de la protection environnementale est généralement associée à l'achat et à l'utilisation des véhicules électriques. Cependant, la connotation a une signification symbolique plus profonde et plus subjective. Elle englobe toutes les idées personnelles que l'individu peut attribuer au sens général partagé (dénnotation). En d'autres termes, les connotations représentent les messages subjectifs que l'individu veut communiquer aux autres. Par exemple, un individu qui s'intéresse à la protection de l'environnement peut communiquer aux autres l'image d'une personne qui se comporte d'une manière éthique ou responsable en choisissant le véhicule électrique alors qu'un autre individu

pourrait se montrer comme une personne qui respecte les autres et se préoccupe de leurs intérêts.

Heffner *et al.* (2007) identifient cinq dénnotations principales liées à l'achat du véhicule électrique dont chacune englobe différentes connotations. Ces dénnotations sont la protection environnementale, l'opposition à la guerre, la réduction de la domination des producteurs pétroliers, la gestion des dépenses personnelles, et enfin l'adoption de la nouvelle technologie. Par exemple, les environnementalistes ne communiquent pas seulement la protection environnementale en achetant le véhicule électrique, mais peuvent aussi communiquer d'autres messages tels que la responsabilité éthique, l'intérêt pour les autres, le collectivisme et la conscience sociétale. D'autres personnes choisissent le véhicule électrique pour montrer leur opposition à la guerre qui est souvent le résultat du conflit sur le pétrole ou pour montrer également leur indépendance personnelle vis-à-vis des producteurs de pétrole qui contrôlent et influencent négativement les relations internationales et les décisions politiques de plusieurs pays. Par ailleurs, certains consommateurs achètent le véhicule électrique pour se donner une image de quelqu'un d'intelligent et qui prend de bonnes décisions puisque le véhicule électrique lui permet de réaliser des économies sur le carburant et sur l'entretien. Enfin, certaines personnes sont motivées par le désir de posséder des produits uniques qui leur permettent de se distinguer des autres consommateurs. Ainsi, comme le véhicule électrique représente une nouvelle technologie qui n'est pas encore partagée par un grand nombre d'individus, l'achat de cette dernière sera un moyen de montrer leur côté innovateur. Toutefois, il est à noter qu'un bon nombre de consommateurs québécois ont tendance à acheter des VUS et camions légers plutôt que des véhicules plus écoénergétiques (Whitmore et Pineau, 2020). En achetant ces véhicules, ces individus cherchent probablement à communiquer un statut de puissance et de liberté (Steg, 2005) ce qui est difficile à réaliser avec un véhicule électrique puisque la majorité des véhicules électriques sont, pour l'instant du moins, de petite taille.

Plusieurs chercheurs tels que Skippon et Garwood (2011) et Axsen et Kurani (2013) confirment l'existence de la plupart de ces motivations symboliques ainsi que leur rôle dans l'influence sur le comportement d'achat d'un véhicule électrique. Par conséquent, nous pouvons formuler cette hypothèse dans le cadre de notre étude :

H5 : La dimension symbolique du véhicule électrique influence l'attitude de consommateurs envers l'achat de ce dernier.

3.1.3 Risques perçus du véhicule électrique

Lors de sa prise de décision, le consommateur est confronté à une incertitude liée à la difficulté d'identifier les probabilités de gains et de pertes associées à chaque option d'achat. Devant cette incertitude, ce dernier peut estimer un risque élevé de faire un mauvais choix, ce qui peut le conduire à renoncer à la décision d'achat (Peter et Ryan, 1976; Yates et Stone, 1992; Stone et Gronhaug, 1993). D'après la théorie des risques perçus, les consommateurs ont plus tendance à minimiser les risques perçus plutôt de maximiser leur utilité dans un contexte d'achat (Mitchell, 1999). Par conséquent, les risques potentiels liés au produit influencent négativement les perceptions des consommateurs envers le produit ainsi que leur intention envers l'achat de ce dernier (Mitchell, 1992).

Plusieurs chercheurs tels que Wiedmann, Hennigs, Pankalla, Kassubek et Seegebarth (2011) et Bessenbach et Wallrapp (2013) montrent que les six risques perçus, identifiés initialement par Stone et Gronhaug (1993), influencent négativement l'évaluation du véhicule électrique et par conséquent les attitudes des consommateurs envers son achat. Dans ce qui suit, nous présentons les sous-hypothèses de recherche découlant de cette conclusion.

3.1.3.1 Risque fonctionnel (ou de performance)

Le risque fonctionnel désigne la probabilité que le produit acheté soit défectueux ou ne fonctionne pas comme prévu (Jacoby et Kaplan, 1972; McCorkle 1990). Dans le contexte des produits écologiques, plusieurs chercheurs tels que Kollmuss et Agyeman (2002), D'Souza, Taghian et Khosla (2007) et Bray *et al.* (2011) montrent que la méfiance des consommateurs envers la qualité des produits écologiques constitue un inhibiteur à leur achat.

En ce qui concerne le véhicule électrique, certains consommateurs croient que ce dernier a une performance inférieure à celui à essence. L'encombrement stérique des batteries, l'autonomie des batteries (qui peut être réduite en hiver), la faible vitesse d'accélération et de pointe et la taille généralement petite de ces véhicules sont souvent mentionnés (AVÉQ, 2019). L'autonomie demeure un aspect important que les consommateurs considèrent lors de la décision d'achat d'un véhicule électrique. Selon une étude réalisée en France, plus de 35 % des automobilistes interrogés envisageraient l'achat d'un véhicule électrique si ce dernier leur offrait une autonomie supérieure à 300 km sur une seule charge (Spath, 2016). Pour leur part, les Québécois en moyenne demandent d'avoir au moins 500 km d'autonomie (Templier, 2016), et ce, malgré le fait que leur trajet moyen de leurs déplacements quotidiens ne dépasse que très rarement 60 km par jour (Statistique Canada, 2017). Cela fait référence à l'anxiété d'autonomie (range anxiety) indiquée par la plupart des consommateurs comme un frein à l'achat des véhicules électriques (AVÉQ, 2014). Cette anxiété pourrait probablement s'expliquer par les conditions hivernales qui réduisent l'autonomie des véhicules et par le faible nombre de bornes de recharge publiques (AVÉQ, 2014). Or, ce risque perçu devrait être réduit dans le temps puisque l'autonomie des véhicules électriques ne cesse d'augmenter et que la recharge de la batterie se fait majoritairement à la maison ou au travail (Hydro-Québec, 2020). Pour les longs trajets, le conducteur peut utiliser une deuxième voiture ou aussi son véhicule électrique en planifiant ses arrêts, si nécessaire, pour faire la recharge de sa batterie à une borne de charge publique

rapide. Il est à noter aussi que le problème d'autonomie est beaucoup moindre dans le cas d'un véhicule hybride rechargeable grâce à l'existence d'un moteur à essence.

En outre, les constructeurs automobiles offrent déjà des nouveaux modèles de véhicules électriques ayant une plus grande autonomie et à prix plus accessible à un plus grand nombre de consommateurs. Par exemple, Tesla a annoncé la mise en marché de son Model 3, qui offre une autonomie de plus de 350 km, qui est commercialisé à un prix de base débutant à 44 000 \$ (AVÉQ, 2019). GM propose son modèle Bolt qui offre jusqu'à 383 km d'autonomie à partir de 44 745 \$ canadiens. Pour sa part, Nissan dévoilera une nouvelle version plus performante de son modèle Leaf ayant une autonomie pouvant atteindre 363 km (AVÉQ, 2019). Hyundai participe aussi à cette compétition avec la commercialisation de son modèle Kona doté de 415 kilomètres d'autonomie réelle offerte à partir de 46 000 \$, avant les rabais gouvernementaux (AVÉQ, 2019). Ainsi, nous pouvons formuler l'hypothèse suivante :

H6a : La perception d'un risque fonctionnel par le consommateur influence négativement son attitude envers l'achat du véhicule électrique.

3.1.3.2 Risque de temps

Le risque de perte de temps renvoie à la probabilité qu'un achat entraîne une perte de temps pour acheter le produit, ou encore pour le faire réparer ou remplacer en cas de défaut ou de dysfonctionnement (McCorkle 1990). Peter et Tarpey (1975) montrent que le risque de perte de temps influence le choix du consommateur entre les différentes marques de véhicules.

En ce qui concerne le véhicule électrique, plusieurs consommateurs croient qu'il se caractérise par une faible autonomie, nécessite un long temps de recharge et souffre de l'absence d'infrastructures nécessaires à son utilisation telles que les stations de recharge électrique rapide et un réseau de garages pour l'entretien et les réparations (Jansson, 2011).

Toutefois, suite aux efforts des constructeurs automobiles visant à augmenter l'autonomie des batteries et à ceux des producteurs de bornes de recharge visant à minimiser le temps de recharge, ce risque devrait s'atténuer au fil du temps. De plus, les fournisseurs des bornes de recharge et le gouvernement peuvent contribuer à réduire ce risque à travers l'augmentation du déploiement des bornes de recharge tout en facilitant leur accès et leur localisation. Ajoutons que le risque de perte de temps est beaucoup moindre dans le cas de la conduite d'un hybride rechargeable. Ainsi, l'hypothèse suivante est formulée :

H6b : La perception d'un risque de perte de temps par le consommateur influence négativement son attitude envers l'achat du véhicule électrique.

3.1.3.3 Risque physique

Le troisième risque correspond à la probabilité que la consommation ou l'utilisation du produit acheté mette en danger la santé et la sécurité de l'acheteur (Jacoby et Kaplan, 1972 ; McCorkle 1990). Dans le contexte d'achat du véhicule électrique, certains consommateurs associent le risque physique au danger d'emballement des batteries (explosion), au danger des hautes tensions utilisées et au danger de collision dû au moteur silencieux du véhicule (Bessenbach et Wallrapp, 2013). Le danger de tomber en panne sur le bord de la route, en pleine nuit, fait aussi partie des craintes véhiculées (AVÉQ, 2014). Or, les améliorations technologiques apportées aux nouveaux modèles de véhicules électriques ont contribué à réduire ces

risques. En effet, selon Dean MacNeil, chef d'équipe, essai et optimisation des batteries, au Conseil national de recherches Canada, les batteries de véhicules électriques sont plus sécuritaires grâce à leurs composantes plus résistantes en cas d'incendie ou de collision (Lebel, 2018). Quant au risque de manque d'autonomie, les véhicules électriques sont équipés d'un ordinateur qui aide le conducteur à planifier son trajet selon la disponibilité des bornes de recharge et lui affiche de multiples avertissements au fur et à mesure que l'autonomie diminue (AVÉQ, 2019). Ainsi, nous formulons l'hypothèse suivante :

H6c : La perception d'un risque physique par le consommateur influence négativement son attitude envers l'achat du véhicule électrique.

3.1.3.4 Risque financier

Ce risque fait référence à la perte financière que le consommateur peut subir suite à une mauvaise décision d'achat. Cette perte peut, entre autres, être due aux coûts élevés de réparation en cas de dysfonctionnement ou au prix du produit excessif par rapport aux avantages qu'il offre ou par rapport à d'autres produits concurrents (Jacoby et Kaplan, 1972 ; McCorkle 1990).

Bessenbach et Wallrapp (2013) identifient trois types d'incertitudes liées au risque financier associé au véhicule électrique. La première incertitude est liée au degré d'acceptation du marché de cette innovation. En effet, certains consommateurs remettent en question le fait d'investir dans l'achat d'une nouvelle technologie, le véhicule électrique, qui demeure peu connu et moins adopté par le grand public. La deuxième incertitude concerne le prix du véhicule électrique. D'après Song et Chintagunta (2003), le prix du produit est un facteur déterminant dans la décision d'achat même si le produit offre des avantages importants au consommateur.

Dans la littérature de la consommation responsable, plusieurs chercheurs tels que De Pelsmacker, Driesen et Rayp (2005), D'Souza, *et al.* (2007) et Bray *et al.* (2011) montrent que le prix élevé des produits écologiques semble être un inhibiteur à leur achat. Dans le cas du véhicule électrique, bien qu'il offre au consommateur l'avantage de réaliser des économies à long terme sur le carburant, certains consommateurs considèrent qu'il coûte généralement trop cher et ne procurera pas un retour sur l'investissement exigé. La troisième incertitude est engendrée par les coûts élevés de réparation en cas de dysfonctionnement. Il est convenu que le coût de remplacement des batteries après leur vie utile est très élevé (AVÉQ, 2019). Ainsi, si les acheteurs prévoient l'existence d'un risque fonctionnel dans le véhicule électrique, ils pourraient davantage percevoir le risque financier et renoncer à leur achat. Toutefois, avec les avancées technologiques récentes qui ont permis d'augmenter la durée de vie des batteries (14 ans avant de se rendre à 70 % de leur autonomie initiale), de réduire leur prix et également le prix des véhicules électriques ainsi que les subventions financières offertes par le gouvernement aux particuliers qui achètent un véhicule électrique, le risque financier devrait se réduire progressivement (AVÉQ, 2019). Ainsi, nous formulons l'hypothèse suivante :

H6d : La perception d'un risque financier par le consommateur influence négativement son attitude envers l'achat d'un véhicule électrique.

3.1.3.5 Risque social

Ce risque renvoie à la probabilité qu'un achat modifie négativement les perceptions des membres du système social envers l'acheteur du produit (Jacoby et Kaplan, 1972 ; McCorkle 1990). D'après Kleijnen, De Ruyter et Andreassen (2005), la notion d'image personnelle est très importante en ce qui a trait à l'adoption des innovations technologiques qui sont souvent achetées par le consommateur dans le but d'acquérir un certain statut favorable (Plouffe, Vandenbosch et Hulland, 2001). Par

conséquent, si le consommateur perçoit que le produit technologique peut lui conférer une image défavorable ou négative auprès de son entourage social, il pourrait refuser de l'acheter (Sundaesan et Sheth, 1989, Strebel, O'Donnell et Meyers, 2004).

Pour sa part, Rogers (1995) indique que l'adoption de l'innovation dépend de son degré de compatibilité avec les valeurs sociales de l'individu et du degré auquel cette adoption est observable par l'entourage social. Dans le cas de l'achat d'un véhicule, dont l'utilisation se fait en public, il a été montré que le consommateur considère le risque social lors du choix entre les différentes marques de véhicules (Peter et Tarpey, 1975, Yee, San et Khoon, 2011). En ce qui concerne le véhicule électrique, certains consommateurs hésitent à l'achat de ce dernier, car ils croient que leur entourage social les percevra comme des personnes qui veulent attirer l'attention ou être perçus comme des « green geek » (Heffner, Kurani et Turrentine, 2005). Sur la base de ces conclusions, nous pouvons formuler cette hypothèse :

H6e : La perception d'un risque social par le consommateur influence négativement son attitude envers l'achat du véhicule électrique.

3.1.3.6 Risque psychologique

Le risque psychologique est associé à la probabilité qu'un achat entraîne une incompatibilité avec l'image que l'individu a de lui-même ou avec son identité (Jacoby et Kaplan, 1972 ; McCorkle 1990). Cette incompatibilité peut être générée par la mauvaise qualité du produit ou par le comportement malhonnête du vendeur dans ses communications (Derbaix, 1983). Dans le contexte de la consommation responsable, plusieurs chercheurs tels que Kollmuss et Agyeman (2002), D'Souza *et al.* (2007) et Ottman (2011) indiquent que les consommateurs manifestent une méfiance envers la communication écologique des entreprises, ce qui influence négativement leurs attitudes et leurs intentions par rapport à l'achat des produits écologiques.

Par ailleurs, Stone et Gronhaug (1993) donnent une définition plus large de la notion du risque psychologique. Ils indiquent que le risque psychologique est associé à l'état d'inconfort potentiel ressenti par le consommateur lors de l'achat et de l'utilisation d'une nouvelle technologie. Cet inconfort s'explique par l'incertitude liée aux différents aspects de l'achat tels que la performance du produit, l'utilité d'investissement, la sécurité, l'image sociale et l'aspect temporel (Stone et Gronhaug, 1993). Comme le véhicule électrique nécessite une adaptation des habitudes et du comportement de conduite, notamment au niveau de déplacements ou de la recharge, le conducteur peut ressentir une anxiété, un malaise ou un stress (Wiedmann *et al.*, 2011). Ainsi, nous formulons cette hypothèse :

H6f : La perception d'un risque psychologique par le consommateur influence négativement son attitude envers l'achat du véhicule électrique.

3.1.3.7 Risque global perçu

De nombreux chercheurs montrent que le risque global perçu peut être expliqué par un certain nombre de dimensions et que ces dimensions sont interdépendantes. Par exemple, Jacoby et Kaplan (1972), dans une étude menée sur 12 produits, montrent que cinq dimensions du risque (de performance, financier, psychologique, physique, social) expliquent 70 % de la variance du risque global perçu. Pour leur part, Stone et Gronhaug (1993) confirment la contribution de chacune des six dimensions dans l'explication du risque global perçu, et ce dans différentes situations d'achat. Ces derniers mettent aussi en évidence le rôle de médiation du risque psychologique pour les autres dimensions du risque et précisent que les dimensions ne sont pas indépendantes, mais interreliées. Ainsi, nous pouvons proposer que le concept du risque global perçu ait un concept formatif composé de six dimensions ou variables qui influencent négativement l'attitude à travers ce dernier. Sur la base de ces constatations, nous ajoutons cette hypothèse :

H6 : La perception d'un risque global par le consommateur influence négativement son attitude envers l'achat du véhicule électrique.

3.2 ATTITUDE

Plusieurs théories telles que la théorie du comportement planifié (Ajzen, et Cote, 2008) et de la motivation à la protection (Rogers, 1975) supportent l'hypothèse que l'attitude envers un produit se forme à travers les perceptions à l'égard de ses attributs. Ces perceptions résultent de la comparaison entre les avantages et les risques perçus associés au produit. La perception des risques dépend entre autres des individus, plus particulièrement, de la propension au risque (Mitchell et Boustani, 1993). En effet, certaines personnes sont plus averses au risque et ont tendance à surestimer les conséquences négatives potentielles de l'achat comparativement aux conséquences positives. Inversement, d'autres personnes manifestent plus de tolérance au risque en accordant plus d'importance aux avantages positifs de l'achat (Mitchell et Boustani, 1993). Ainsi, ceux qui évaluent plus positivement les attributs du produit perçoivent moins de risques associés à son achat et forment une attitude favorable envers ce dernier. En revanche, ceux qui évaluent plus négativement les attributs du produit perçoivent plus de risques associés à son achat et seront moins motivés à son achat.

Dans le contexte de véhicules électriques, chaque attribut peut être associé à un avantage ou à un risque selon les perceptions de chaque consommateur. Par exemple, le moteur silencieux du véhicule électrique peut procurer du plaisir et du confort de conduite à certains consommateurs tandis que d'autres le perçoivent comme un risque potentiel de collision ou aussi comme un manque de plaisir, car ils préfèrent entendre le bruit du moteur et les vibrations pour une conduite plus sportive (Schmalfuß *et al.*, 2017). Zhang *et al.* (2018) démontrent également la relation négative entre les avantages perçus et les risques perçus lors de la prise de décision. Ainsi, nous pouvons ajouter à notre cadre conceptuel des liens de corrélation entre toutes les variables

évaluant les caractéristiques perçues du véhicule électrique, utilitaire et hédonique, et les variables du risque global perçu.

En outre, Schuitema *et al.* (2013) montrent qu'il y a des liens positifs entre les caractéristiques utilitaires, hédoniques et symboliques et que les caractéristiques hédoniques et symboliques jouent même un rôle de médiation dans la relation entre les caractéristiques utilitaires et l'intention d'achat du véhicule électrique. Pour leur part, Noppers, Keizer, Bolderdijk et Steg (2014) constatent que lorsque les consommateurs évaluent négativement les caractéristiques utilitaires du véhicule électrique, mais évaluent positivement ses caractéristiques hédoniques et symboliques, ils manifestent plus d'intérêt envers ce dernier. Ainsi, nous pouvons ajouter des liens de corrélation entre les caractéristiques utilitaires perçues du véhicule électrique et les caractéristiques hédoniques perçues.

Ces liens de corrélation ne constituent pas des hypothèses de recherche, mais plutôt des conditions nécessaires pour donner un sens à notre cadre conceptuel conformément aux théories précédentes et pour signaler que l'attitude envers le produit, dans notre cas le véhicule électrique, se forme à travers les interactions entre toutes les variables indépendantes mentionnées précédemment. Notre hypothèse à tester est la suivante :

H7 : L'attitude favorable influence positivement l'intention d'achat des consommateurs envers l'achat du véhicule électrique.

3.3 NORMES SUBJECTIVES

Selon la théorie du comportement planifié (Ajzen, 1991), les normes subjectives représentent les pressions sociales perçues quant à l'adoption ou non d'un comportement particulier. Cette dernière est déterminée par les croyances du

consommateur quant à l'opinion des personnes ou de groupes de référence en ce qui concerne l'approbation ou la désapprobation du comportement en question. Chaque croyance dépend de l'envie ou de la motivation du consommateur à se conformer aux opinions du groupe.

Les normes subjectives représentent la deuxième variable principale qui détermine l'intention de l'individu à adopter un comportement. En effet, étant donné que le consommateur est un être social, il ressent le besoin de se conformer aux normes sociales perçues afin de montrer son intégration à un groupe social qu'il appartient et afin de refléter une image positive aux autres (Jansson, 2011). D'après Lu, Yu, Liu et Yao (2003), les normes subjectives représentent l'influence sociale.

Plusieurs chercheurs tels que Pavlou et Fygenon (2006), Lee (2009) et Jiang (2009) montrent que l'influence du groupe social sur divers comportements l'utilisation des services bancaires en ligne, l'achat en ligne ou l'achat de produits tangibles comme les cellulaires et les ordinateurs. De même, dans le contexte de la consommation responsable, Gerpott et Mahmudova (2010), Oliver et Lee (2010), Jansson (2011) et Ozaki (2011) montrent l'importance de l'influence sociale dans l'intention d'achat des produits technologiques verts comme les véhicules électriques ou l'énergie renouvelable.

Selon Rogers (1995), bien qu'il existe plusieurs canaux de communication d'une innovation comme les journaux, la radio, la télé et le web, la communication interpersonnelle reste la plus efficace pour stimuler l'adoption et la diffusion de cette dernière. Malgré que les individus s'intéressent à l'évaluation objective de l'innovation, ils accordent aussi de l'importance à l'évaluation subjective qu'ils obtiennent de leur entourage (Rogers, 1995). Ainsi, si les individus reçoivent des informations positives de leurs pairs concernant l'innovation, ils seront plus motivés à adopter cette dernière (Rogers, 1995). L'étude menée par Ottman (2011) tend à

confirmer ce résultat, car la majorité des consommateurs américains interrogés identifient les recommandations du groupe social comme la source la plus fiable pour collecter des informations sur divers types de produits.

Étant donné qu'un véhicule est un produit à forte observabilité et à forte implication personnelle et sociale (Corfman, 1991), nous pouvons présumer que l'intention de son achat sera influencée par le groupe social du consommateur. Cette influence est généralement positive étant donné que l'achat du véhicule électrique est associé à des bonnes causes telles que la protection de l'environnement et la réduction de la dépendance face au pétrole (Heffner *et al.*, 2005). Toutefois, l'influence sociale peut être négative, car l'achat du véhicule électrique représente une sorte de différenciation des autres, ce qui peut pousser ces derniers à penser que les acheteurs de ce type de véhicules sont des personnes arrogantes qui cherchent à attirer l'attention (Heffner *et al.*, 2005). Ainsi, l'hypothèse suivante est formulée pour notre contexte d'étude :

H8 : Les normes subjectives influencent l'intention d'achat du véhicule électrique.

3.4 CONTRÔLE COMPORTEMENTAL PERÇU

Le contrôle comportemental perçu désigne le contrôle que l'individu croit détenir sur la production d'un comportement (Ajzen, 2002). Ce contrôle perçu est déterminé par la croyance de la personne quant au degré de difficulté associé à la réalisation du comportement (Ajzen, 2002). Cette troisième principale variable dans le modèle de la théorie du comportement planifié représente un enrichissement à la théorie de l'action raisonnée. En effet, l'ajout de cette variable au modèle permet de tenir en compte de l'ensemble des variables contextuelles et individuelles qui peuvent faciliter ou empêcher la réalisation d'un comportement (Ajzen, 2002). Ainsi, Ajzen

(2002) évoque la nécessité de séparer le contrôle comportemental perçu en deux dimensions : les croyances relatives à l'auto-efficacité et les croyances relatives à la contrôlabilité du comportement.

La dimension de l'auto-efficacité perçue reflète les croyances de l'individu quant à sa capacité à remplir les exigences perçues de l'activité (Ajzen, 2002). Par conséquent, moins la personne s'estime efficace, plus l'activité demandée lui apparaît difficile (Ajzen, 2002). Cela influence alors son niveau d'implication et sa volonté de fournir les efforts nécessaires à l'atteinte de l'objectif voulu. Ce concept a été également évoqué dans les études traitant de la consommation responsable (Webster, 1975 ; Antil, 1984). Il renvoie à la croyance du consommateur que son effort individuel peut contribuer à la résolution des problèmes environnementaux (D'Astous et Legendre, 2009). Par conséquent, plus le consommateur a confiance qu'il peut minimiser l'impact négatif sur l'environnement par ses activités individuelles responsables, plus il est prêt à adopter un comportement écologique comme l'achat de produits écologiques (D'Astous et Legendre, 2009). Ainsi, nous formulons l'hypothèse suivante :

H9 : L'auto-efficacité perçue influence positivement l'intention d'achat du véhicule électrique.

Quant à la deuxième dimension, elle désigne le degré de contrôle dont dispose l'individu sur le comportement désiré (Ajzen, 2002). Cela dépend de l'appréciation que ce dernier fera de ses ressources disponibles pour adopter le comportement. Ainsi, si l'individu perçoit qu'il ne dispose pas des ressources nécessaires, il sera convaincu qu'il ne pourra pas adopter le comportement (Ajzen, 2002).

Certains chercheurs tels que Terry et O’Leary (1995) et Armitage et Conner (1999) considèrent que la dimension de l’auto-efficacité représente les facteurs liés à l’individu tandis que la dimension de contrôlabilité fait référence aux facteurs externes. Lorsqu’il s’agit de l’achat d’un nouveau produit, ces facteurs peuvent désigner le temps, l’argent, l’effort ou la connaissance (Liao, Shao, Wang et Chen, 1999).

Dans le contexte de l’achat d’un véhicule électrique, le contrôle du comportement perçu est influencé par la perception de l’individu quant à son aptitude à acheter et utiliser ce véhicule et sa perception des facteurs contextuels qui peuvent être des facilitateurs ou des inhibiteurs du comportement. Ces facteurs peuvent être représentés par l’autonomie du véhicule, la disponibilité de stations de recharge, le prix du véhicule ou la disponibilité des incitatifs gouvernementaux.

Sur ce plan, les différentes parties prenantes du marché peuvent améliorer les perceptions des consommateurs envers leur degré de contrôle sur le comportement, et ce grâce à leurs efforts visant à promouvoir l’utilisation du véhicule électrique. Par exemple, en augmentant l’autonomie de la batterie et en minimisant le temps nécessaire pour la recharge, les constructeurs d’automobiles aident les acheteurs potentiels à acquérir plus de confiance quant à la capacité du véhicule électrique à répondre à leurs besoins de déplacements quotidiens. Pour sa part, le gouvernement peut réduire le prix élevé des véhicules électriques en offrant des incitatifs financiers et/ou non financiers susceptibles de les encourager à acheter le véhicule électrique.

Au Québec, le gouvernement offre, déjà, un rabais pouvant aller jusqu’à 8 000\$ pour un véhicule électrique neuf qui s’ajoute au rabais fédéral de 5000 \$ et a adopté un projet pilote visant à favoriser l’acquisition de véhicules électriques d’occasion en offrant un rabais d’achat pouvant atteindre 4 000 \$ (Gouvernement du Québec, 2020c). De plus, en assurant un réseau de recharge étendu, fiable et facile à utiliser, les fournisseurs des bornes de recharge peuvent renforcer les perceptions des acheteurs

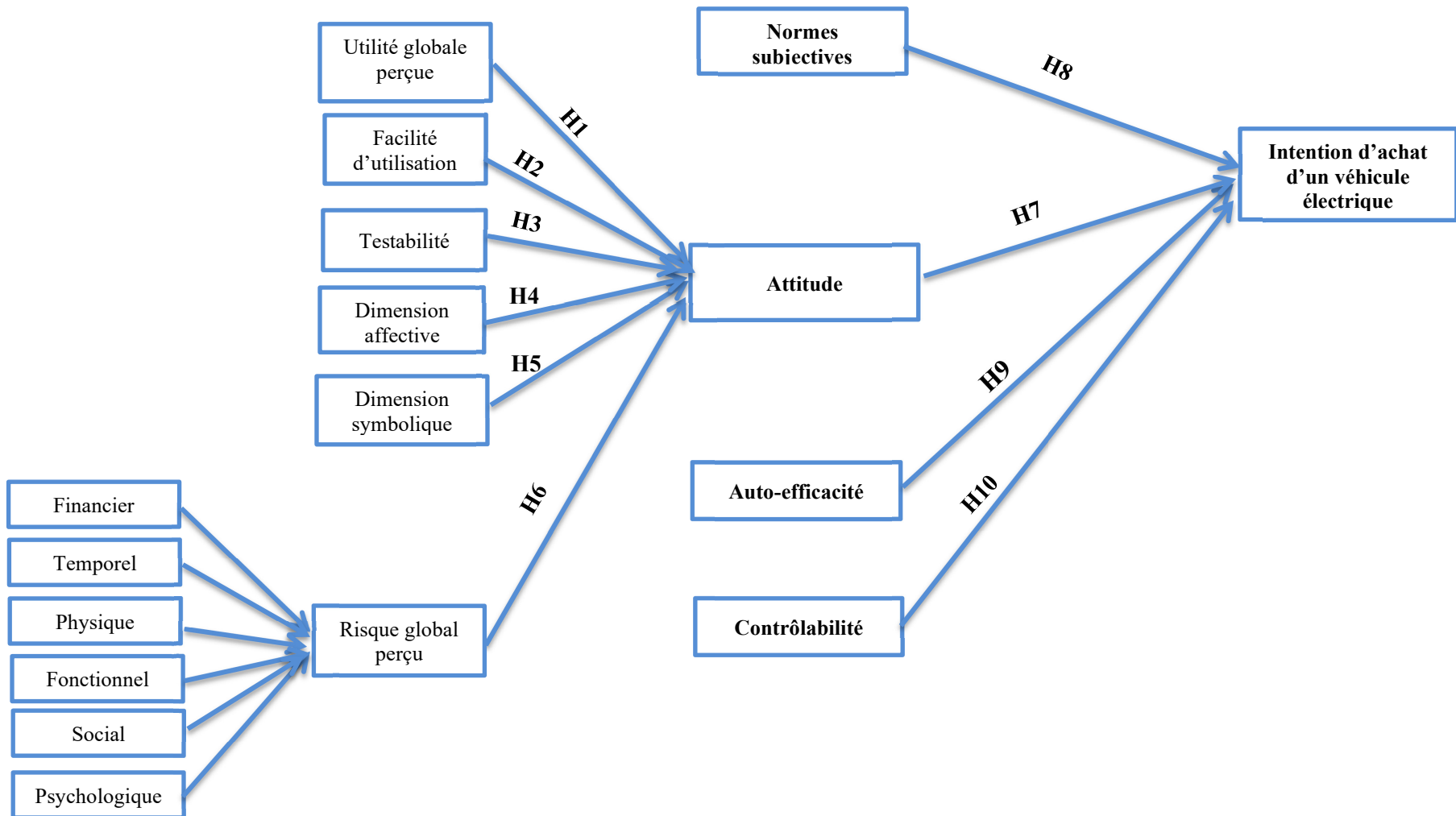
potentiels de véhicules électriques quant à leur aptitude d'utiliser le véhicule pour leurs déplacements quotidiens sans craindre de tomber en panne d'énergie. Ainsi, nous formulons l'hypothèse suivante :

H10 : La contrôlabilité (contexte favorable) influence positivement l'intention d'achat du véhicule électrique.

3.5 CONCLUSION

Le cadre conceptuel développé (voir figure 3.1) suggère que l'achat du véhicule électrique est déterminé par l'intention d'achat de l'individu. Cette intention est quant à elle déterminée par l'attitude de la personne, par ses normes subjectives et finalement par le degré de contrôle perçu sur le comportement en question (Ajzen, 1991). L'attitude que forge le consommateur par rapport à l'achat d'un véhicule électrique se forme sur la base des perceptions des consommateurs envers les caractéristiques utilitaires (ex. économies d'essence, d'entretien et d'assurance) et les caractéristiques hédoniques (ex. image sociale, plaisir de conduire) en lien avec le véhicule électrique ainsi que les risques potentiels associés à son achat (risque financier, risque de temps, risque de performance, risque physique, risque social et risque psychologique).

Figure 3.1
Cadre conceptuel de l'intention d'achat d'un véhicule électrique



QUATRIÈME CHAPITRE CADRE OPÉRATOIRE

Dans ce chapitre, nous présentons la méthodologie de recherche utilisée afin de tester nos hypothèses de recherche élaborées dans le chapitre précédent. La validation de ces hypothèses nous aidera à identifier les facteurs déterminants de l'intention d'achat des véhicules électriques au Québec, ce qui représente l'objectif principal de cette étude. Dans les prochaines sections, nous décrivons le positionnement épistémologique de l'étude, la méthode de collecte des données, les mesures des variables, la fiabilité et la validité des échelles de mesure, la méthode d'échantillonnage, la taille de l'échantillon et la méthode d'analyse.

4.1 POSITIONNEMENT ÉPISTÉMOLOGIQUE

L'approche épistémologique décrit la vision philosophique du chercheur à travers laquelle il observe et étudie les phénomènes du monde réel (Robson, 2011). Comme le choix de l'approche épistémologique influence, en grande partie, les choix méthodologiques adoptés par le chercheur (Robson, 2011), il est important de clarifier notre paradigme de recherche tout en justifiant son choix.

Notre recherche adopte le paradigme post positiviste, qui vient répondre aux critiques adressées aux partisans du paradigme positiviste. Le paradigme post positiviste adopte le même principe du positivisme disant que la compréhension et l'étude des phénomènes sociaux peuvent se faire de la même manière que les phénomènes naturels (Robson, 2011). Toutefois, il rejette l'idée que la connaissance soit absolue et peut être mesurée, d'une manière rationnelle et objective, par l'expérimentation et l'observation des faits et des lois gouvernant le phénomène étudié (Robson, 2011). En effet, le paradigme post positiviste considère que la connaissance provenant d'une étude est imparfaite et qu'elle est influencée, entre autres, par le contexte et par la subjectivité du chercheur (Robson, 2011). Cela nous amène à faire la

distinction entre la nature de la réalité existante (ontologie) et la réalité qu'on peut construire à travers nos observations et nos descriptions humaines (Danermark, Ekström, Jakobsen et Karlsson, 2002). Ainsi, la connaissance que l'on a de la réalité n'est qu'une vision parmi d'autres (Danermark *et al.*, 2002). Ce postulat constitue le principe fondamental du réalisme critique qui a été largement adopté par les chercheurs dans les sciences sociales (Danermark *et al.*, 2002).

Devant la complexité du comportement humain, nous sommes d'avis que « reality has an objective existence but that our knowledge of it is conceptually mediated: facts are theory-dependent, but they are not theory-determined »¹ (Danermark *et al.*, 2002, p.15). Cela veut dire que toute théorie expliquant la réalité peut être biaisée ou erronée et donc ouverte à une révision (Robson, 2011). Toutefois, si une théorie a été testée, d'une façon scientifique et rigoureuse, et a été validée par plusieurs chercheurs, nous pourrions accorder plus de confiance envers les conclusions tirées de cette théorie (Robson, 2011).

Le choix du positionnement épistémologique se justifie par le fait que nous avons conceptualisé notre cadre conceptuel à travers la combinaison de différentes théories, issues de la récession des travaux de recherche antérieurs, qui ont été largement utilisées et validées par les chercheurs en sciences sociales afin d'expliquer le comportement humain dans différents contextes.

¹ La réalité objective existe, mais notre connaissance de celle-ci est conceptuelle : les faits dépendent de la théorie, mais ils ne sont pas déterminés par la théorie (traduction libre).

En conséquence, les variables susceptibles d'influencer le comportement que nous voulons étudier, l'achat des véhicules électriques au Québec, ont été identifiées à l'avance à partir de ces théories, ainsi que les liens de corrélation entre ces variables. Notre objectif principal est de tester la signification et l'intensité de ces liens, selon une approche quantitative, afin d'identifier les facteurs les plus importants dans le processus d'achat des véhicules électriques au Québec.

Bien que l'approche quantitative présente des avantages tels que l'accès à un grand nombre d'individus représentant la population cible, la facilité de collecte et d'analyse des données et le potentiel de généralisation des résultats, nous reconnaissons également ses limites qui s'attachent essentiellement au manque d'une compréhension interne et plus profonde du phénomène social étudié (Robson, 2011).

4.2 STRATÉGIE DE RECHERCHE

Après avoir campé la posture épistémologique de cette étude, il convient de sélectionner la stratégie de recherche. Ce terme fait référence à l'orientation du processus de recherche ou le design général adopté par le chercheur afin de répondre aux questions de recherche de l'étude (Robson, 2011). La définition du design de recherche permet l'adéquation entre les objectifs, les questions de recherche et le cadre conceptuel, d'une part, et les méthodes de collecte, d'analyse des données et d'échantillonnage d'autre part (Robson, 2011).

Robson (2011) identifie trois types de stratégies de recherche. La première stratégie, à design fixe, est dirigée par la théorie qui définit à l'avance une conceptualisation de la réalité du phénomène social à étudier. Ainsi, en adoptant cette stratégie, le but du chercheur est de confirmer les hypothèses théoriques en analysant les données collectées selon une approche généralement quantitative. La deuxième stratégie, à design flexible, est plus appropriée aux études qualitatives où le chercheur

visée à comprendre en profondeur le mécanisme sous-jacent du phénomène social en question, plutôt que de tester des liens de causalité entre des variables. La troisième stratégie, à design mixte, combine l'aspect quantitatif et qualitatif dans une même recherche afin d'assurer la triangulation des données et donc une meilleure interprétation des résultats obtenus.

Étant donné la nature de la présente étude, la stratégie de recherche à design fixe semble être adéquate pour répondre à notre question de recherche. Comme il existe deux types de design fixe, expérimental et non-expérimental, nous choisissons le design fixe non-expérimental pour cette étude puisque nous ne planifions pas de manipuler ou de contrôler une ou plusieurs variables afin de mesurer leur effet sur la variable à expliquer (Robson, 2011). Ce choix de design n'exclut pas toutefois notre recours à une étape qualitative initiale qui a servi à raffiner et valider le cadre conceptuel à travers des rencontres et des entrevues semi-dirigées auprès de différents acteurs dans le domaine des véhicules électriques incluant des concessionnaires, des associations, des fournisseurs de bornes de recharge, des responsables du gouvernement et certains propriétaires de véhicules électriques.

En ce qui concerne la dimension temporelle, cette étude est à caractère transversal ce qui veut dire que la collecte des données est effectuée dans une courte période et non échelonnée dans le temps (Robson, 2011). En d'autres termes, nous ne cherchons pas à étudier l'évolution du comportement en question dans le temps.

4.3 MÉTHODE DE COLLECTE DES DONNÉES

La collecte des données est effectuée en deux étapes. La première étape, qualitative, vise à raffiner et à valider notre cadre conceptuel. La deuxième étape, quantitative, correspond à une enquête par questionnaire auto administré auprès de l'échantillon sélectionné.

4.3.1 Étape qualitative

L'objectif principal de cette étude qualitative est de s'assurer que notre cadre conceptuel, élaboré sur la base des travaux de recherche antérieurs, contient les variables susceptibles d'influencer le comportement d'achat des véhicules électriques. Ainsi, cette étude s'inscrit dans un cadre confirmatoire plutôt qu'exploratoire, car nous avons assez de connaissances à propos du domaine d'étude. D'après Robson (2011), cette technique permet au chercheur de mieux comprendre le phénomène à étudier et de réduire les risques d'erreurs ou d'omissions en testant son modèle théorique auprès de certains acteurs ayant un lien avec le sujet d'étude.

Cette démarche rejoint également l'objectif principal du programme de DBA visant à confronter la théorie à la réalité du milieu des affaires à travers une résidence en entreprise¹. Notre résidence a été réalisée, en 2017, au sein de Sherbrooke Innopole dans la filière des technologies propres. Ce choix, s'explique, entre autres, par le fait que Sherbrooke Innopole constitue un organisme paramunicipal dont la principale mission est « d'assurer le développement économique et durable des différentes entreprises à Sherbrooke en leur offrant des services de soutien financier, de mentorat et d'accompagnement dans différents projets innovants »².

La position de Sherbrooke Innopole en tant que pôle de développement économique nous a permis d'identifier plusieurs acteurs dans le domaine des véhicules électriques. Ces acteurs incluent des concessionnaires, des fabricants de batteries et de composants pour véhicules électriques, des fournisseurs de bornes de recharge, des associations impliquées dans la mobilité durable (ex. AVÉQ, Mobilité électrique Canada (MEC)) et des responsables du gouvernement.

¹ <https://www.usherbrooke.ca/admission/fiches-cours/dba950/> consultée le 20-12-2018

² <https://sherbrooke-innopole.com/fr/sherbrooke-innopole/a-propos/> consultée le 20-12-2018

Lors de notre résidence à Sherbrooke Innopole, nous avons pu organiser des rencontres avec différents acteurs afin de s'inspirer de leurs réflexions sur notre sujet d'étude, notamment sur notre problématique managériale et notre cadre conceptuel, d'un point de vue professionnel. Ainsi, des entrevues semi dirigées ont été réalisées auprès de ces individus. Les questions posées ont porté, généralement, sur les freins et les motivations des consommateurs québécois envers l'achat de véhicules électriques et sur le processus d'achat de ces véhicules tels que perçu par les professionnels dans le domaine (voir annexe A).

Les entrevues réalisées ont pu confirmer nos choix de variables susceptibles d'influencer le comportement d'achat des véhicules électriques. Toutefois, ces professionnels ont porté à notre attention l'importance de deux variables qui n'étaient pas considérées lors de notre conceptualisation initiale du modèle théorique : le niveau de connaissance des consommateurs à propos des véhicules électriques et le rôle des parties prenantes dans la promotion et l'accélération de l'achat des véhicules électriques. Le rôle des parties prenantes fait référence principalement au contexte d'achat incluant la qualité du réseau de recharge, les politiques gouvernementales envers les véhicules électriques et les conditions d'achat chez les concessionnaires. En effet, les professionnels indiquent que plusieurs consommateurs ont une faible connaissance et même certains préjugés à l'égard des véhicules électriques, notamment en ce qui concerne l'autonomie requise et le prix de ce type de véhicules.

Plus particulièrement, selon le témoignage des professionnels interviewés, les freins à l'achat des véhicules électriques les plus souvent évoqués par les consommateurs québécois sont l'angoisse de l'autonomie, le prix d'achat élevé et le faible nombre de bornes de recharge. En conséquence, à leur avis, les parties prenantes incluant, entre autres, les concessionnaires, les associations et le gouvernement doivent s'engager dans l'éducation des consommateurs afin de changer ces perceptions pour ainsi influencer leur comportement.

Ce constat a été également confirmé lors de nos discussions avec quelques propriétaires des véhicules électriques rencontrés dans le cadre de certains événements tels que les essais routiers et le Salon du véhicule électrique de Montréal. En effet, ces derniers indiquent qu'ils se sont bien informés à propos de ces types de véhicules avant de procéder à leur achat. Cela leur a permis d'avoir plus de confiance envers ces véhicules et surtout de réduire les risques perçus qui y sont généralement associés. Ainsi, ces deux variables sont considérées dans cette étude et leur intégration dans notre cadre conceptuel est davantage expliquée dans la prochaine section.

4.3.2 Étape quantitative

Après avoir testé la validité théorique de notre cadre conceptuel lors de l'étape qualitative, nous avons effectué la conception de notre questionnaire qui représente l'outil principal, dans le cadre de cette étude, pour collecter les données auprès de nos échantillons. Selon notre revue de la littérature, le questionnaire auto administré a été largement utilisé dans des études en sciences sociales incluant les études qui portent sur le comportement des consommateurs envers l'achat des produits écologiques, notamment, les véhicules électriques (Robson, 2011). Ce choix se justifie aussi par la capacité du questionnaire à rassembler de grandes quantités de données auprès d'un nombre important d'individus, ce qui répond aux besoins de la présente étude (Robson, 2011).

4.3.3 Mode d'administration du questionnaire

Le mode d'administration du questionnaire utilisé est le sondage en ligne « Computer-assisted interviewing »¹ (Robson, 2011). Cette méthode permet au chercheur de créer son questionnaire sur une plateforme électronique (ex. Survey

¹ L'entrevue assistée par ordinateur (traduction libre).

Monkey) qui lui fournit une interface facile à utiliser, conviviale et interactive (Robson, 2011). Suite à la création du questionnaire, le chercheur peut obtenir un lien web (HTML) qui sera envoyé en ligne aux participants potentiels de son étude afin de leur donner accès au questionnaire et y répondre (Robson, 2011).

Comme dans toute méthode de collecte de données, il y a des avantages et des inconvénients. Les avantages de cette méthode résident, entre autres, dans la rapidité de collecte de données, le faible coût, la gestion interactive des questions (ex. forcer la réponse aux questions, appliquer un branchement conditionnel entre certaines questions), et finalement la transformation rapide des réponses collectées en une base de données codée prête aux analyses statistiques (Robson, 2011). En ce qui a trait aux inconvénients, l'absence de contrôle sur le déroulement de l'enquête et l'impossibilité d'authentifier le répondant représentent des inconvénients majeurs de cette méthode. En effet, les interviewés peuvent répondre aux questions de manière aléatoire ou de façon trop rapide, ce qui peut biaiser les résultats de l'étude (Robson, 2011). Afin de réduire ce risque, nous avons ajouté deux questions de logique ou d'attention dans le questionnaire en exigeant la réponse à chacune d'entre elles. Les répondants ayant échoué aux deux questions de validation de l'attention ont été éliminés.

4.3.4 Structure du questionnaire

Deux questionnaires ont été préparés. Le premier (voir annexe B), destiné aux non-propriétaires de véhicules électriques, comprend trois sections. La première correspond à des questions générales telles que le nombre d'années de conduite, le kilométrage annuel parcouru ainsi que d'autres questions plus spécifiques telles que l'intention d'achat des véhicules électriques, le temps estimé pour effectuer l'achat, si c'est le cas, et l'expérience antérieure avec ces véhicules. La deuxième section, quant à elle, représente l'ensemble des mesures (items) de toutes les variables incluses dans notre cadre conceptuel évaluées sur une échelle de Likert de 1 à 7, où 1 signifie pas du

tout d'accord et 7, tout à fait d'accord. Finalement, la troisième section traite des caractéristiques sociodémographiques des répondants.

Le deuxième questionnaire (voir annexe C), représente une version adaptée du questionnaire initial, destinée aux propriétaires de véhicules électriques. Cette version partage majoritairement les mêmes questions avec la première version, mais en ajoutant d'autres questions plus spécifiques qui s'appliquent aux propriétaires de véhicules électriques telles que le type et le modèle du véhicule électrique possédé, le type d'utilisation du véhicule (premier ou second véhicule) et le kilométrage annuel parcouru avec ce véhicule. Les items sont également les mêmes, mais le temps des verbes utilisés dans la formulation de certains items a été modifié pour mieux s'adapter aux propriétaires de véhicules électriques (au présent plutôt qu'au conditionnel). Toutefois, ce questionnaire sert à mesurer l'intention d'un prochain rachat d'un véhicule électrique.

4.4 MESURES DES VARIABLES

La revue de la littérature réalisée nous a permis d'identifier les mesures de chacune des variables du cadre conceptuel. Étant donné le nombre important des mesures utilisées dans les travaux antérieurs et leur diversité, nous avons choisi entre quatre et six items pour chacune de nos variables. Les items sélectionnés sont considérés, selon notre réflexion, comme étant les plus pertinents et les plus adaptés à notre contexte d'étude. Ce nombre a été réduit à trois ou quatre items par variable lors de l'étape des prétests (voir annexe F). Une échelle Likert de 1 à 7, où 1 signifie pas du tout d'accord et 7, tout à fait d'accord a été utilisée pour mesurer l'ensemble des items. Dans ce qui suit, nous présentons, les items sélectionnés initialement (traduits en français) pour chaque variable.

4.4.1 Mesure de l'utilité perçue

Comme il a déjà été expliqué dans le chapitre précédent, le concept d'utilité perçue est apparu initialement dans le modèle d'acceptation de la technologie (Davis, 1989) pour être ensuite mobilisé dans différents travaux de recherche et théories visant à étudier le comportement des consommateurs envers l'achat ou l'utilisation de divers produits. Dans le contexte des véhicules électriques, la revue de la littérature a montré que l'utilité perçue couvre plusieurs aspects. Les aspects les plus cités par les chercheurs sont l'aspect économique, l'aspect environnemental et l'autonomie. Ainsi, nous avons tenu compte, en construisant notre échelle de mesure, d'inclure des items qui touchent ces trois aspects (voir tableau 4.1).

Tableau 4.1
Items de l'utilité perçue

Code	Libellé de l'item	Auteurs
U1	Les frais d'entretien d'un véhicule électrique sont faibles.	Noppers <i>et al.</i> (2015); Wang <i>et al.</i> (2017); kim <i>et al.</i> (2018).
U2	Un véhicule électrique permet de réaliser des économies sur le carburant.	Ozaki et Sevastyanova (2011); Schuitema <i>et al.</i> (2013); Noppers <i>et al.</i> (2015); kim <i>et al.</i> (2018).
U3	L'utilisation d'un véhicule électrique permet de réduire les émissions de gaz à effet de serre.	Jansson, (2011); kim <i>et al.</i> (2018); Degirmenci et Breitner (2017); Wang <i>et al.</i> , (2018).
U4	L'autonomie du véhicule électrique serait suffisante pour mes déplacements au quotidien.	Noppers <i>et al.</i> (2015); Degirmenci et Breitner (2017).
U5	La performance d'un véhicule électrique est inférieure à celle d'un véhicule à essence. [inversion]	Schuitema <i>et al.</i> (2013).
U6	Un véhicule électrique pourrait répondre à mes besoins.	Adapté de Davis (1989); Degirmenci et Breitner (2017); Schmalfuß <i>et al.</i> (2017).

4.4.2 Mesure de la facilité d'utilisation

La facilité d'utilisation est le deuxième concept mentionné dans le modèle d'acceptation de la technologie (Davis 1989) ainsi que dans d'autres théories telles que la diffusion d'innovation de Rogers (1995). Nous avons adopté principalement les items utilisés par Jansson (2011) en leur ajoutant d'autres items provenant d'autres études, après les avoir adaptés à notre contexte d'étude (voir tableau 4.2).

Tableau 4.2
Items de la facilité d'utilisation

Code	Libellé de l'item	Auteurs
F1	Il est facile de recharger un véhicule électrique.	Jansson (2011)
F2	Il est facile de trouver un garage pour réparer un véhicule électrique.	Jansson (2011)
F3	La conduite d'un véhicule électrique est aussi simple que celle d'un véhicule à essence.	Adapté de Schuitema <i>et al.</i> (2013)
F4	Des cours spéciaux de conduite sont nécessaires pour apprendre à conduire un véhicule électrique.	Jansson (2011)
F5	Un véhicule électrique est facile à utiliser.	Adapté de Davis (1989); Van der Heijden (2003)
F6	Ça ne prend pas beaucoup d'efforts pour adapter sa façon de conduire avec un véhicule électrique.	Adapté de Watchravesringkan, Hodges et Kim (2010)

4.4.3 Mesure de la testabilité

La testabilité du produit est la possibilité de le tester avant de l'acheter (Rogers, 1995). Les items sélectionnés dans le tableau 4.3 indiquent les différents contextes d'essai d'un véhicule électrique.

Tableau 4.3
Items de la testabilité

Code	Libellé de l'item	Auteurs
T1	Avant de décider d'acheter un véhicule électrique, il serait important pour moi de faire un essai routier.	Jansson (2011)
T2	Avant de décider d'acheter un véhicule électrique, j'aimerais l'emprunter pour une journée ou deux.	Jansson (2011)
T3	Avant de décider d'acheter un véhicule électrique, j'aimerais essayer celui d'un (e) ami (e).	Jansson (2011)
T4	J'aimerais pouvoir louer un véhicule électrique pour une courte période avant de l'acheter.	Ajout pour la présente étude
T5	Il est facile d'essayer un véhicule électrique.	Ajout pour la présente étude
T6	Avant de décider d'acheter un véhicule électrique, j'aimerais l'essayer chez un concessionnaire.	Ajout pour la présente étude

4.4.4 Mesure de la dimension symbolique

La dimension symbolique renvoie aux différents messages susceptibles d'être transmis par le consommateur à son entourage social tels que la protection environnementale, la réduction de la domination des producteurs pétroliers, la gestion des dépenses personnelles ou l'adoption de la nouvelle technologie (Heffner *et al.*, 2007). En choisissant les items suivants, nous avons tenté d'intégrer les différents aspects de la dimension symbolique, mentionnés dans la littérature, tels que l'image environnementale, l'innovation et le statut social (voir tableau 4.4).

Tableau 11
Items la dimension symbolique

Code	Libellé de l'item	Auteurs
DS1	J'ai une bonne perception des gens qui conduisent un véhicule électrique.	Han <i>et al.</i> (2017)
DS2	Conduire un véhicule électrique est une manière d'être socialement responsable.	Ozaki et Sevastyanova (2011)
DS3	Une personne qui conduit un véhicule électrique contribue à la protection de l'environnement.	Han <i>et al.</i> (2017)
DS4	Les gens qui conduisent des véhicules électriques sont des pionniers dans le domaine technologique.	Ozaki et Sevastyanova (2011); Krupa <i>et al.</i> (2014)
DS5	Conduire un véhicule électrique permet de se distinguer des autres personnes.	Noppers <i>et al.</i> (2015)

4.4.5 Mesure de la dimension affective

Les items mesurant la dimension affective portent généralement sur les caractéristiques distinctives du véhicule électrique par rapport au véhicule à essence provenant notamment du moteur silencieux, l'absence de vibration, l'accélération rapide, le freinage régénératif et le tableau de bord interactif. Selon la revue de la littérature réalisée, ces éléments contribuent dans le plaisir de conduire ressenti par les consommateurs (voir tableau 4.5).

Tableau 4.5
Items de la dimension affective

Code	Libellé de l'item	Auteurs
DA1	La bonne accélération du véhicule électrique au démarrage augmente le plaisir de conduite.	Schmalfuß <i>et al.</i> (2017)
DA2	En le comparant à un véhicule à essence, le véhicule électrique est très plaisant à conduire.	Schuitema <i>et al.</i> (2013); Schmalfuß <i>et al.</i> (2017)
DA3	L'absence de bruit de moteur du véhicule électrique est très agréable.	Adapté de Schmalfuß <i>et al.</i> (2017)
DA4	L'absence de vibration du moteur de véhicule électrique rend la conduite plus confortable.	Adapté de Schmalfuß <i>et al.</i> (2017)
DA5	En le comparant à un véhicule à essence, le véhicule électrique est une technologie excitante.	Schuitema <i>et al.</i> (2013)

4.4.6 Mesure du risque de performance

Les items mesurant le risque de performance reflètent l'incertitude éprouvée par certains individus quant au bon fonctionnement des véhicules électriques (voir tableau 4.6).

Tableau 4.6
Items du risque de performance

Code	Libellé de l'item	Auteurs
RP1	La fiabilité des véhicules électriques m'inquiète.	Adapté de Stone et Gronhaug (1993)
RP2	La performance des véhicules électriques est incertaine.	Adapté de Stone et Gronhaug (1993); Wiedmann <i>et al.</i> (2011)
RP3	Je ne suis pas certain qu'un véhicule électrique fonctionne bien.	Wiedmann <i>et al.</i> (2011)
RP4	Je pense que le véhicule électrique n'offre pas les bénéfices attendus.	Adapté de Stone et Gronhaug (1993); Wiedmann <i>et al.</i> (2011)
RP5	L'achat d'un véhicule électrique est risqué, car il peut tomber en panne électrique.	Jansson (2011)

4.4.7 Mesure du risque de temps

Les items mesurant le risque de temps font référence, principalement, à la perte de temps associée au temps nécessaire à la recharge de la batterie des véhicules électriques qui est plus long que de faire le plein d'essence pour un véhicule à moteur thermique (voir tableau 4.7).

Tableau 4.7
Items du risque de temps

Code	Libellé de l'item	Auteurs
RT1	La recharge de la batterie d'un véhicule électrique fait perdre du temps.	Ajout pour la présente étude
RT2	Apprendre toutes les caractéristiques d'un véhicule électrique demande du temps.	Adapté de Stone et Gronhaug (1993);
RT3	Cela me dérange que la recharge de la batterie du véhicule électrique prenne plus de temps que de faire le plein d'essence.	Schmalfuß <i>et al.</i> (2017)
RT4	Je crains que je serais obligé d'aller plus fréquemment au garage si j'utilise un véhicule électrique.	Wang <i>et al.</i> (2013)

4.4.8 Mesure du risque physique

Le risque physique ressenti par certains consommateurs s'explique généralement par le danger d'emballage thermique des batteries (explosion), le danger de collision dû au moteur silencieux et la panne électrique (voir tableau 4.8)

Tableau 4.8
Items du risque physique

Code	Libellé de l'item	Auteurs
RPH1	Je ne me sens pas en sécurité en conduisant un véhicule électrique.	Schmalfuß <i>et al.</i> (2017)
RPH2	Un véhicule électrique peut m'amener en sécurité à destination.	Schmalfuß <i>et al.</i> (2017)
RPH3	La technologie du véhicule électrique représente un danger pour la sécurité de ses utilisateurs.	Adapté de Schmalfuß <i>et al.</i> (2017)
RPH4	Les risques de collision sont plus élevés avec un véhicule électrique.	Ajout pour la présente étude
RPH5	Les risques d'incendie sont plus élevés avec un véhicule électrique.	Ajout pour la présente étude

4.4.9 Mesure du risque financier

Étant donné que le prix d'achat des véhicules électriques est un peu plus élevé que celui des véhicules à essence, certains consommateurs manifestent une incertitude à l'égard de l'utilité de dépenser leur argent pour acheter ces véhicules. Cette incertitude est mesurée par les items empruntés de Stone et Gronhaug (1993) après avoir les adaptés à notre contexte d'étude (voir tableau 4.9).

Tableau 4.9
Items du risque financier

Code	Libellé de l'item	Auteurs
RF1	L'achat d'un véhicule électrique est une mauvaise façon de dépenser mon argent.	Adapté de Stone et Gronhaug (1993); Wiedmann <i>et al.</i> (2011)
RF2	L'utilité de l'investissement dans un véhicule électrique me laisse perplexe.	Wiedmann <i>et al.</i> (2011)
RF3	Je crains qu'un véhicule électrique ne m'en donne pas pour mon argent.	Adapté de Stone et Gronhaug (1993)
RF4	Je ne pourrais pas rentabiliser mon investissement dans un véhicule électrique.	Adapté de Stone et Gronhaug (1993); Wiedmann <i>et al.</i> (2011)
RF5	Les véhicules électriques sont trop chers.	Ajout pour la présente étude

4.4.10 Mesure du risque social

Le risque social est associé à la probabilité qu'un achat modifie négativement les perceptions des membres du système social envers l'acheteur du produit (McCorkle 1990). La mesure du risque social a été basée sur des items empruntés de Stone et Gronhaug (1993) ainsi que d'autres chercheurs (voir tableau 4.10).

Tableau 4.10
Items du risque social

Code	Libellé de l'item	Auteurs
RS1	L'achat d'un véhicule électrique pourrait diminuer l'estime que les gens dans mon entourage ont de moi.	Stone et Gronhaug (1993); Jansson (2011)
RS2	Je crains que mes amis me trouvent snob si j'achetais un véhicule électrique.	Stone et Gronhaug (1993); Wiedmann <i>et al.</i> (2011)
RS3	Je crains que mes proches considèrent que je n'ai pas fait un choix judicieux en achetant un véhicule électrique.	Ajout pour la présente étude
RS4	L'opinion que les gens ont de moi pourrait être influencée négativement par l'achat d'un véhicule électrique.	Ajout pour la présente étude
RS5	En achetant un véhicule électrique, mes amis vont penser que je veux juste attirer l'attention.	Wiedmann <i>et al.</i> (2011)

4.4.11 Mesure du risque psychologique

Le risque psychologique correspond à l'état d'inconfort potentiel ressenti par le consommateur qui est causé généralement par le changement des habitudes de conduite associées à l'utilisation du véhicule électrique (Wiedmann *et al.*, 2011) (voir tableau 4.11).

Tableau 4.11
Items du risque psychologique

Code	Libellé de l'item	Auteurs
RPS1	L'utilisation d'un véhicule électrique me rend psychologiquement inconfortable.	Stone et Gronhaug (1993); Wiedmann <i>et al.</i> , (2011)
RPS2	Penser à l'achat d'un véhicule électrique m'angoisse.	Stone et Gronhaug (1993); Wiedmann <i>et al.</i> (2011)
RPS3	L'autonomie d'un véhicule électrique me préoccupe.	Ajout pour la présente étude
RPS4	Chercher une borne de recharge est stressant.	Ajout pour la présente étude

4.4.12 Mesure des normes subjectives

Le concept des normes subjectives a été utilisé dans plusieurs études traitant le comportement des consommateurs. Il s'agit de l'influence sociale exercée par l'entourage social. Ainsi, l'inclusion de ce concept dans la présente étude est pertinente. Afin de mesurer ce concept, nous avons choisi principalement les items d'Oliver et Lee (2010) (voir tableau 4.12).

Tableau 4.12
Items des normes subjectives

Code	Libellé de l'item	Auteurs
NS1	Les personnes qui sont importantes pour moi n'approuvent pas l'achat d'un véhicule électrique. [inversion]	Adapté d'Oliver et Lee (2010)
NS2	Les personnes qui sont importantes pour moi apprécieraient que je possède un véhicule électrique	Adapté d'Oliver et Lee (2010)
NS3	Les personnes qui sont importantes pour moi considèrent l'achat d'un véhicule électrique comme une bonne décision.	Adapté d'Oliver et Lee (2010)
NS4	Mon entourage pense que l'achat d'un véhicule électrique est bon pour la société.	Adapté de Jansson (2011)
NS5	Mes proches pensent que c'est bien d'acheter un véhicule électrique.	Adapté de Pavlou et Fygenson (2006)

4.4.13 Mesure de l'auto-efficacité

Comme expliqué dans le chapitre précédent, l'auto-efficacité vise à mesurer la croyance qu'a un individu en sa capacité d'adopter le comportement désiré. Dans notre contexte d'étude, les items sélectionnés mesurent deux aspects de l'auto-efficacité. Le premier est l'aspect financier qui renvoie à la capacité de l'individu à acheter un véhicule électrique. Le deuxième est l'aspect technique qui correspond à la confiance de l'individu quant à sa capacité de pouvoir utiliser le véhicule électrique qui nécessite une adaptation de ses habitudes de conduite (voir tableau 4.13).

Tableau 4.13
Items de l'auto-efficacité

Code	Libellé de l'item	Auteurs
AE1	Si je le désirais, je pourrais acheter un véhicule électrique.	Adapté de Pavlou et Fygenson (2006)
AE2	J'ai les moyens d'acheter un véhicule électrique.	Adapté de Pavlou et Fygenson (2006)
AE3	Je suis convaincu de pouvoir utiliser un véhicule électrique.	Adapté de Taylor et Todd (1995); Mohamed <i>et al.</i> (2016)
AE4	J'ai confiance de pouvoir modifier mes habitudes de conduite pour un véhicule électrique.	Ajout pour la présente étude
AE5	J'ai les habiletés pour conduire un véhicule électrique.	Adapté de Taylor et Todd (1995); Mohamed <i>et al.</i> (2016)

4.4.14 Mesure de la contrôlabilité

La contrôlabilité correspond aux différents éléments facilitateurs du comportement d'achat des véhicules électriques. Ces éléments couvrent plusieurs aspects tels que les subventions à l'achat, le coût faible d'électricité, les incitatifs non financiers gouvernementaux (ex. stationnement gratuit, accès aux voies réservées aux taxis et aux autobus), la qualité de l'infrastructure et la facilité de l'achat. La mesure de la perception des consommateurs à l'égard de chacun de ces éléments nous aidera à étudier le rôle des parties prenantes dans l'adoption des véhicules électriques. En d'autres termes, en identifiant les éléments qui ont le plus d'influence positive sur le comportement d'achat des véhicules électriques, nous pouvons formuler certaines recommandations aux différents acteurs du marché afin de les aider à accélérer les ventes de ces véhicules. Les items sélectionnés pour mesurer cette variable ont été adaptés au contexte québécois (voir tableau 4.14).

Tableau 4.14
Items de contrôlabilité

Code	Libellé de l'item	Auteurs
C1	Le coût de la recharge complète d'un véhicule électrique est inférieur au coût du carburant d'une voiture conventionnelle.	Adapté de Wang <i>et al.</i> (2018)
C2	Les subventions du gouvernement du Québec pour l'achat de véhicules électriques sont importantes dans la décision d'acheter un véhicule électrique.	Adapté de Wang <i>et al.</i> (2018)
C3	L'achat d'un véhicule électrique est facile dans ma région.	Adapté de Wang <i>et al.</i> (2018)
C4	Avoir un stationnement gratuit augmente l'attrait de posséder un véhicule électrique.	Adapté de Han <i>et al.</i> (2017); Adapté de Wang <i>et al.</i> (2017)
C5	L'infrastructure de recharge des véhicules électriques est bien développée au Québec.	Adapté de Wang <i>et al.</i> (2018)
C6	La recharge d'un véhicule électrique est accessible à mon domicile.	Ajout pour la présente étude
C7	Obtenir un rabais sur les frais d'assurance augmente mon intérêt à posséder un véhicule électrique.	Ajout pour la présente étude
C8	Avoir accès à des voies réservées augmente l'attrait de posséder un véhicule électrique.	Adapté de Han <i>et al.</i> (2017); Adapté de Wang <i>et al.</i> (2017)
C9	Avoir un accès gratuit aux ponts payants augmente mon intérêt à utiliser un véhicule électrique.	Ajout pour la présente étude
C10	Bénéficier de l'immatriculation gratuite augmente mon intérêt à posséder un véhicule électrique.	Adapté de Han <i>et al.</i> , (2017); Adapté de Wang <i>et al.</i> (2017)

4.4.15 Mesure de l'attitude

L'attitude est une variable importante dans notre cadre conceptuel puisqu'elle constitue une variable médiatrice qui explique la relation entre les variables indépendantes incluant les caractéristiques utilitaires et hédoniques du véhicule électrique, ainsi que les risques perçus y associés et la variable à expliquer représentée par l'intention d'achat (voir tableau 4.15).

Tableau 4.15
Items de l'attitude

Code	Libellé de l'item	Auteurs
ATT1	Je suis intéressé(e) par les véhicules électriques.	Adapté de Han <i>et al.</i> (2017); Adapté d'Ozaki (2011)
ATT2	Je voudrais en apprendre davantage sur les véhicules électriques.	Ajout pour la présente étude
ATT3	J'ai une attitude positive par rapport aux véhicules électriques.	Adapté de Han <i>et al.</i> (2017)

4.4.16 Mesure de l'intention d'achat

L'intention d'achat représente la variable à expliquer dans notre cadre conceptuel. Comme nous intéressons à deux types de véhicules électriques, les véhicules 100 % électriques et les hybrides rechargeables, nous avons développé deux items pour mesurer l'intention d'achat envers chacun de ces deux types de véhicules (voir tableau 4.16). Chaque item sera utilisé séparément lors de l'analyse statistique.

Tableau 4.16
Items de l'intention d'achat

Libellé de l'item	Auteurs
Lors de l'achat de mon prochain véhicule, j'ai l'intention d'acheter un véhicule 100 % électrique.	Ajout pour la présente étude
Lors de l'achat de mon prochain véhicule, j'ai l'intention d'acheter un véhicule hybride rechargeable.	Ajout pour la présente étude

4.5 VARIABLES DE CONTRÔLE

La revue de la littérature montre que certaines variables peuvent influencer les perceptions des consommateurs à l'égard des attributs du véhicule électrique. L'effet de ces variables sur les perceptions peut également faire varier la nature des relations entre les variables indépendantes et la variable dépendante de notre cadre conceptuel. Selon notre revue de la littérature et la résidence en entreprise, les variables les plus

citées et les plus importantes que nous considérons dans la présente étude sont la connaissance et l'expérience.

4.5.1 Connaissance

Selon Kaplan (1991), la connaissance représente un construit important dans les études du comportement des consommateurs et a un rôle crucial dans la décision d'achat. Plusieurs chercheurs tels que Burgess *et al.* (2013), Qian and Yin, (2017) et Liu *et al.* (2018) ont souligné l'effet positif de la connaissance sur la décision d'achat de divers produits écologiques. De même dans le contexte de véhicules électriques, des chercheurs tels que Degirmenci and Breitner (2017) et Wang *et al.* (2017) montrent que les consommateurs qui sont plus familiarisés avec les véhicules électriques ou qui connaissent mieux les attributs de ces véhicules comme l'autonomie, le temps de recharge et le coût d'utilisation sont plus motivés à les acheter. Pour leur part, Peters et Dütschke (2014) analysent les perceptions de quatre groupes d'individus : a) des propriétaires de véhicules électriques, b) des individus qui s'intéressent aux véhicules électriques et envisagent en faire l'achat à court terme (cinq ans), c) des individus qui s'intéressent aux véhicules électriques mais n'envisagent pas en faire l'achat, et d) des individus qui ne sont pas intéressés par les véhicules électriques et n'envisagent pas en faire l'achat. Ils constatent que les propriétaires de véhicules électriques et les individus les plus enclins à acheter ces véhicules évaluent plus positivement les attributs du véhicule électrique par rapport à ceux qui sont moins engagés.

Lors de l'étape qualitative, nous avons constaté l'importance d'intégrer le niveau de connaissance comme variable modératrice dans notre cadre conceptuel. Par définition, la variable modératrice est une variable qui influence le sens et/ou la force de l'effet d'une variable indépendante sur une variable dépendante (Baron et Kenny, 1986). Dans notre contexte d'étude, nous supposons que les consommateurs ayant un niveau élevé de connaissance à propos des véhicules électriques ont une attitude plus

favorable envers les véhicules électriques et sont plus enclins à les acheter par rapport à ceux qui ont un faible niveau de connaissance.

Cependant, il faut distinguer entre deux types de connaissance : la connaissance subjective et la connaissance objective (Park, Mothersbaugh et Feick, 1994). La première correspond à la connaissance qu'un individu pense avoir à l'égard d'un sujet particulier. La deuxième fait référence au degré de connaissance réelle qu'un individu peut avoir envers le sujet. Ainsi, dans cette étape préliminaire du questionnaire, nous avons considéré les deux types de connaissance afin de valider si nous devions étudier ces deux types lors de notre étude. Il s'est avéré lors de notre premier prétest que le niveau de connaissance objective était fortement corrélé avec le niveau de connaissance subjective (ou déclarative), et nécessitait beaucoup moins de questions pour en faire son évaluation. Nous avons donc choisi d'inclure uniquement le niveau de connaissance déclarative dans notre questionnaire final afin de réduire sa longueur.

4.5.1.1 Mesure de la connaissance subjective

Nous avons choisi de mesurer la connaissance subjective (ou déclarative) par les deux items représentés dans le tableau 4.17 selon une échelle Likert de 1 à 7, où 1 signifie pas du tout d'accord et 7, tout à fait d'accord.

Tableau 12
Items de la connaissance subjective

Libellé de l'item	Auteurs
En matière de voitures électriques, je considère que j'en connais beaucoup.	Adapté de Schmalfuß et <i>al.</i> (2017)
Dans mon entourage, je suis considéré comme l'un(e) des experts (es) du marché des véhicules électriques.	Adapté de Schmalfuß et <i>al.</i> (2017)

4.5.1.2 Mesure de la connaissance objective

Afin de mesurer la connaissance objective des consommateurs à propos les véhicules électriques, nous devons formuler des questions générales susceptibles d'évaluer leur niveau de connaissance face à ces véhicules. À cette fin, nous avons eu recours à un article publié par l'AVÉQ en 2016 qui porte sur les fausses croyances que plusieurs personnes aient face aux véhicules électriques¹. Ainsi, nous avons formulé sept questions à choix multiple en mode quiz (voir annexe D) que nous avons intégrées à notre questionnaire préliminaire.

4.5.2 Expérience avec un véhicule électrique

Nous avons expliqué dans le chapitre précédent l'effet positif de l'expérience avec un véhicule électrique dans la réduction des fausses perceptions liées aux véhicules électriques telles que la faible autonomie et la faible performance. Plusieurs chercheurs tels que Bühler, Cocron, Neumann, Franke et Krems (2014) et Schmalfuß, Mühl et Krems (2017) montrent qu'après un essai routier, les consommateurs évaluent plus favorablement certains attributs du véhicule électrique comme l'aspect environnemental, l'efficacité, le moteur silencieux, la souplesse d'accélération, le freinage régénératif et le plaisir de conduire. Cette variable sera mesurée par la question numéro 14 de notre questionnaire (voir annexe B).

¹ <http://www.aveq.ca/actualiteacutes/les-mythes-face-a-la-voiture-electrique> consulté le 20 juin 2018

4.6 PRÉTEST

Le prétest consiste à tester le questionnaire auprès d'un échantillon réduit d'individus avant de l'administrer à l'échantillon final (Robson, 2011). Le prétest sert principalement à déterminer le degré de compréhension des questions posées, s'assurer de la facilité du vocabulaire utilisé, vérifier la longueur du questionnaire et tester l'unidimensionnalité des échelles de mesure utilisées (Robson, 2011). Ainsi, deux prétests ont été réalisés auprès de deux échantillons composés majoritairement d'étudiants au baccalauréat de l'École de gestion de l'Université de Sherbrooke. La collecte de données effectuée auprès des étudiants s'est effectuée en présence du chercheur et/ou de son superviseur ce qui nous a permis de recueillir des commentaires auprès de ces derniers quant à la compréhension et la pertinence des questions.

4.6.1 Premier prétest

4.6.1.1 Procédure du premier prétest

Un premier prétest du questionnaire a été réalisé auprès de 13 propriétaires de véhicules électriques et de 62 étudiants au baccalauréat de l'École de gestion de l'Université de Sherbrooke totalisant 75 répondants. Les propriétaires de véhicules électriques ont été sélectionnés selon la méthode de boule de neige, où nous avons demandé à certaines de nos connaissances (membres du corps professoral et du personnel de l'École de gestion de l'Université de Sherbrooke) de répondre à notre questionnaire préliminaire, puis de le diffuser à d'autres personnes de profil similaire. Quant aux étudiants, ils ont été sollicités à participer à l'étude lors de leur séance de cours après avoir demandé la permission de leur enseignant. Le questionnaire a été édité en ligne à l'aide de la plateforme Survey Monkey puis envoyé par courriel aux participants de l'étude. La période de collecte des données auprès des étudiants a duré deux jours alors que celle des propriétaires s'est étalée sur une période de 26 jours allant de 6 juillet au 2 août 2018.

4.6.1.2 Résultats du premier prétest

Les commentaires collectés auprès des premiers participants nous ont permis, dans un premier temps, d'apporter des corrections et des modifications concernant la formulation de certains items, le vocabulaire utilisé et le choix des réponses présentées. Dans un second temps, nous avons réalisé une analyse factorielle (analyse en composantes principales) pour chaque variable du cadre conceptuel afin de vérifier la validité convergente de nos échelles de mesure. Les résultats ont montré que la majorité des échelles sont unidimensionnelles à l'exception de l'utilité perçue, de l'auto-efficacité et de la contrôlabilité. En effet, l'analyse en composantes principales a montré que l'utilité perçue est composée de trois sous dimensions nommées : l'aspect environnemental (AEN), l'aspect économique (AEC) et l'autonomie (A).

Ainsi, nous avons décidé de modifier la mesure de cette variable en ajoutant d'autres items empruntés de l'étude de Degirmenci et Breitner (2017) qui ont adopté ce même classement (voir tableau 4.18).

Tableau 4.18
Items des sous dimensions de l'utilité globale perçue

CODE	Libellé de l'item
AEN	L'utilisation d'un véhicule électrique permet de réduire les émissions de gaz à effet de serre.
	Les véhicules électriques permettent de réduire la pollution.
	Les véhicules électriques contribuent à la protection de l'environnement.
AEC	Les véhicules électriques permettent de réaliser des économies sur l'entretien.
	Les véhicules électriques permettent de réaliser des économies sur le carburant.
	Les véhicules électriques permettent de réaliser des économies lors de leur utilisation.
	Les véhicules électriques offrent un bon rapport qualité-prix.
A	L'autonomie des véhicules électriques serait suffisante pour mes déplacements au quotidien.
	L'autonomie d'un véhicule électrique serait suffisante puisque je peux le brancher au besoin.
	Un véhicule électrique pourrait répondre à mes besoins de déplacements.

En ce qui concerne l'auto-efficacité, les résultats de l'analyse factorielle ont montré que cette variable inclut deux dimensions nommées le pouvoir d'achat (items AE1 et AE2) et la capacité à utiliser le véhicule électrique (items AE3, AE4, AE5). Étant donné que le pouvoir d'achat peut être mesuré à l'aide des questions sociodémographiques comme les revenus, nous avons décidé de conserver uniquement les items AE3, AE4, AE5 pour mesurer l'auto-efficacité.

Quant à la contrôlabilité, nous avons noté trois sous dimensions. Toutefois, à ce niveau d'analyse, nous ne sommes pas en mesure de déterminer, d'une manière concluante, les items inclus dans chacune de ses dimensions étant donnée la taille réduite de l'échantillon. Ainsi, la composition de cette variable sera traitée davantage lors de la collecte des données à plus grande échelle.

Enfin, un test de corrélation entre les moyennes a démontré que les deux types de connaissance, subjective et objective, sont fortement corrélés ($r = 0,74$). Ainsi, nous avons décidé de supprimer la section mesurant la connaissance objective du questionnaire (voir annexe D). Ce choix se justifie par deux raisons. La première raison est que la longueur du questionnaire sera réduite. La deuxième raison est liée à la difficulté de mesurer la connaissance objective (Ellen, 1994; Liu *et al.* 2018).

Afin de réduire la longueur du questionnaire et de raffiner également nos échelles de mesure, nous avons supprimé quelques items. L'annexe E représente les items supprimés ainsi que les raisons de suppression.

4.6.2 Deuxième prétest

L'objectif principal de ce deuxième prétest était de vérifier la validité de nos échelles de mesure après avoir effectué les modifications expliquées lors du premier prétest.

4.6.2.1 Procédure du deuxième prétest

Un deuxième prétest du questionnaire a été réalisé auprès de 103 étudiants au baccalauréat de l'École de gestion de l'Université de Sherbrooke qui a généré 91 réponses qui ont été considérées comme complètes et valides, soit un taux de rejet de 12 %. Les étudiants ont été sollicités à participer à l'étude lors de leur séance de cours après avoir demandé la permission auprès de leur enseignant. Le questionnaire a été édité en ligne à l'aide de Survey Monkey puis, présenté aux participants de l'étude à l'aide d'un lien Web. La période de collecte des données s'est étalée sur une période de trois jours en fonction des horaires de cours des trois classes.

4.6.2.2 Résultats du deuxième prétest

Une deuxième série de corrections a été effectuée suite aux commentaires des répondants qui ont touché notamment la formulation de certains items et le vocabulaire utilisé. Deux questions ouvertes ont été ajoutées également suite aux suggestions de certains répondants qui portent sur les motivations et les freins liés à l'achat des véhicules électriques (voir annexe B).

Les résultats de l'analyse statistique réalisée (analyse en composantes principales et analyse de fiabilité) étaient plus robustes par rapport aux premiers résultats obtenus lors du premier prétest, ce qui prouve que nos échelles de mesure sont plus fiables (voir annexe F). Toutefois, les échelles de mesure de l'aspect économique et de la dimension affective semblent avoir une fiabilité plus faible (voir annexe F). Comme l'alpha de Cronbach est sensible au nombre d'items inclus dans l'échelle et à la taille de l'échantillon, la fiabilité de ces deux variables peut s'améliorer lors de l'analyse finale.

Comme notre cadre conceptuel comporte des variables multidimensionnelles, de type formatif, il importe d'ajouter au moins deux items réflexifs afin de pouvoir identifier une solution en utilisant la méthode des équations structurelles (Jarvis, Mackenzie et Podsakoff, 2003). Ainsi, trois items ont été ajoutés pour chacune des variables suivantes : l'utilité globale perçue, le risque global perçu et la contrôlabilité globale (voir annexe F). Étant donné la forte diversité des items inclus dans la variable de contrôlabilité et afin de rendre plus facile son intégration dans le modèle d'analyse, nous utilisons la contrôlabilité globale qui mesure les perceptions des répondants envers le contexte québécois général lié à l'achat de véhicules électriques. Les autres items feront uniquement l'objet d'une analyse descriptive.

4.7 MÉTHODE D'ÉCHANTILLONNAGE

Notre échantillon comporte deux groupes de répondants : a) des non-propriétaires de véhicules électriques, b) des propriétaires de véhicules électriques. Pour le premier groupe, nous distinguons entre des acheteurs potentiels d'un véhicule électrique dans un court horizon de temps (0-2 ans) et des individus qui n'envisagent pas faire l'achat d'un véhicule électrique à court terme. L'étude du premier groupe nous aidera à bien cibler des répondants susceptibles de substituer l'achat d'un véhicule à essence par l'achat d'un véhicule électrique. Le second groupe représente un groupe de contrôle qui nous permettra d'identifier des différences ou des similarités par rapport au premier groupe.

Ainsi, nous utilisons l'échantillonnage par quotas pour recruter les individus formant le premier groupe de cette étude. Cette méthode consiste à sélectionner les individus en fonction d'un nombre de critères déterminés à l'avance, de façon à reproduire une image la plus représentative possible de la population québécoise désirant renouveler ou acheter un véhicule au cours des prochaines années (Robson, 2011). Une entreprise gestionnaire d'un panel Web est chargée de faire le recrutement de ces individus et d'effectuer la collecte de données. Le choix de cette méthode

s'explique principalement par l'absence d'une liste complète des unités de la population cible, ce qui rend impossible l'utilisation d'une méthode d'échantillonnage probabiliste où chaque membre aura une chance égale d'être sélectionnée (Robson, 2011).

Pour le deuxième groupe, formé par les propriétaires de véhicules électriques, nous utilisons l'échantillonnage de convenance. Cette méthode consiste à sélectionner les personnes facilement accessibles et les plus faciles à interroger jusqu'à l'atteinte du nombre de répondants requis pour l'étude (Robson, 2011). Deux raisons expliquent le choix de cette méthode. Premièrement, il faut noter que la proportion de propriétaires de véhicules électriques dans la population est très faible, ce qui rend une collecte de données auprès de la population en général impensable. Deuxièmement, étant donné que ce groupe de répondants ne constitue pas l'échantillon principal visé par l'étude, mais plutôt un groupe de contrôle, cette méthode d'échantillonnage semble être adéquate. Les individus sollicités pour participer à l'étude sont les membres de l'AVÉQ (Association des véhicules électriques du Québec), les membres de Club Tesla et les abonnés dans les groupes de propriétaires de véhicules électriques dans les réseaux sociaux.

Bien que ces méthodes d'échantillonnage soient non probabilistes, nous pouvons à l'aide de critères bien définis recueillir des proportions de groupe (ex. proportion homme / femme, ou par groupes d'âge) dans le premier échantillon, constitué par les non-propriétaires de véhicules électriques, similaires à celles dans la population québécoise, ce qui augmente la représentativité de l'échantillon et rend les résultats plus fiables (Robson, 2011).

4.8 TAILLE DE L'ÉCHANTILLON

La détermination de la taille de l'échantillon dépend de plusieurs facteurs tels que la nature de l'étude (qualitative ou quantitative), la méthode d'échantillonnage et la méthode d'analyse (Robson, 2011). Étant donné que la méthode des équations structurelles sera utilisée pour l'analyse des données de la présente étude, Hair *et al.* (2009) recommande d'avoir une taille minimale de 500 répondants pour les modèles théoriques ayant plus de sept construits, ce qui est le cas de notre étude. Dans le cadre de cette étude, 1742 personnes, réparties en deux groupes, ont participé à l'étude : 1238 répondants pour le premier groupe constitué de non-proprétaires de véhicules électriques et 504 propriétaires de véhicules électriques.

4.9 CONCLUSION

Les résultats préliminaires obtenus lors des deux prétests indiquent que les échelles de mesure de nos variables sont généralement fiables. D'autres analyses statistiques plus approfondies seront réalisées lors de la collecte des données à plus grande échelle pour s'assurer de la validité convergente et discriminante de ces variables. Ces analyses sont présentées dans le chapitre suivant ainsi que le test des hypothèses.

CINQUIÈME CHAPITRE RÉSULTATS

Dans ce chapitre, nous présentons les résultats de notre étude. Nous commençons par une analyse descriptive des caractéristiques de nos répondants. Ensuite, nous effectuons une analyse préliminaire basée sur l'approche de l'entonnoir marketing (Marketing Funnel) qui sert à étudier « le sérieux » de l'intention d'achat par l'évolution du nombre de répondants répartis selon leurs caractéristiques sociodémographiques ou selon d'autres variables liées au profil de conduite tels que le kilométrage annuel parcouru en passant par l'étape d'une attitude positive jusqu'à l'intention d'achat du véhicule électrique. Nous testons en outre l'effet du niveau de connaissance et du niveau d'expérience sur l'intention d'achat d'un véhicule électrique à travers une série de comparaisons de moyennes. Finalement, nous clôturons ce chapitre avec une analyse en équations structurelles qui sert à tester nos hypothèses de recherche et à valider notre cadre conceptuel.

5.1 ANALYSE DESCRIPTIVE

5.1.1 Échantillon

Deux collectes de données ont été effectuées en juillet 2019. La première, effectuée auprès de non-propriétaires de véhicules électriques (panel Internet), a été réalisée par l'entreprise de sondage et gestionnaire de panel Web « Delvinia » en utilisant la version initiale du questionnaire (voir annexe B) et en respectant la distribution de la population québécoise selon trois quotas : le genre, l'âge et le revenu. Cette collecte a généré 1238 réponses complètes et valides après avoir éliminé les répondants n'ayant pas répondu correctement à deux questions de validation insérées dans le sondage. La deuxième collecte des données, auprès de propriétaires de véhicules électriques, s'est effectuée avec la collaboration de l'Association de véhicules électriques au Québec (AVÉQ) qui a publié la version électronique adaptée du questionnaire sur leur site Web et sur leur page Facebook. Afin d'avoir un maximum

de réponses, nous avons également publié le questionnaire dans des groupes Facebook regroupant des propriétaires de véhicules électriques : « Volt, en français », « Nissan Leaf Québec », « Hyundai IONIQ-Québec » et « Club Tesla Québec ». Après dix jours de publication, nous avons mis fin à la collecte. Un nombre de 664 réponses ont été obtenues. En éliminant tous les questionnaires non valides (réponses incomplètes, échec aux deux questions de validation, non-respect des critères d'échantillonnage), nous avons finalement obtenu un échantillon de 504 propriétaires de véhicules électriques constituant notre groupe de contrôle.

5.1.2 Représentativité de l'échantillon

Avant d'aborder la représentativité de notre échantillon principale, il est à noter que nous focalisons notre étude uniquement sur les résidents de la province du Québec, qui ne sont pas des propriétaires de véhicules électriques (100% électriques ou hybrides rechargeables) et qui ont l'intention d'acheter un véhicule au cours des prochaines années (5 ans). Ainsi, en ajoutant trois questions filtres (voir annexe B) à notre questionnaire destiné aux non-propriétaires de véhicules électriques, nous avons écarté ceux qui ne remplissaient pas ces conditions, ce qui nous permet d'analyser la substitution d'un véhicule à essence vers un véhicule électrique.

Bien qu'il soit difficile de démontrer la représentativité de l'échantillon dans le cas d'utilisation des méthodes non probabilistes, l'entreprise de sondage, chargée de la collecte des données auprès des non-propriétaires de véhicules électriques, a tenté de respecter le plus possible les quotas demandés, afin de reproduire une image similaire de la population québécoise désirant renouveler ou acheter un véhicule au cours des prochaines années en termes d'âge, de genre et de revenu. Le tableau 5.1 présente la comparaison des proportions entre la population québécoise et l'échantillon principal de l'étude selon ces trois critères.

Tableau 5.1
Comparaison entre la population québécoise et l'échantillon de l'étude

Variable	Population québécoise (N = 8 164 361)	Échantillon de l'étude (n = 1238)
Genre		
• Homme	49,9 %	47,3 %
• Femme	50,1 %	52,4 %
• Autres	s/o	0,3 %
Âge		
• 18-24 ans	7,6 % ¹	6,4 %
• 25-34 ans	16,3 %	15,3 %
• 35-44 ans	17,0 %	16,2 %
• 45-54 ans	16,7 %	16,8 %
• 55-64 ans	18,7 %	21,8 %
• 65 et plus	23,8 %	23,4 %
Revenu		
• Moins de 24 999 \$	16,5 %	4,5 %
• Entre 25 000 \$ et 49 999 \$	24,7 %	16,9 %
• Entre 50 000 \$ et 69 999 \$	16,6 %	16,3 %
• Entre 70 000 \$ et 99 999 \$	17,8 %	21,2 %
• Entre 100 000 \$ et 119 999 \$	} 20,5 % ²	9,2 %
• Entre 120 000 \$ et 159 999 \$		10,0 %
• Entre 160 000 \$ et 199 999 \$		5,5 %
• 200 000 \$ et plus	3,9 %	4,4 %
• Ne désire pas répondre	s/o	12,0 %

Chi-deux χ^2 Genre = 2,91 < Valeur critique = 3,81; ddl = 1; p < 0,05

Chi-deux χ^2 Âge = 10,11 < Valeur critique = 11,07; ddl = 5; p < 0,05

Chi-deux χ^2 Revenu = 160,64 > Valeur critique = 11,07; ddl = 5; p < 0,05

Source : Statistique Canada, 2016.

¹ Ce pourcentage représente la catégorie d'âge de 20-24 ans, car la catégorie d'âge de 18 à 24 ans est non considérée par statistique Canada 2016.

² Ce pourcentage représente la catégorie de revenu entre 100 000\$ et 199 999\$, car les catégories de revenu suivantes : entre 100 000 \$ et 119 999\$, entre 120 000\$ et 159 999\$ et entre 160 000\$ et 199 999\$ ne sont pas considérés par statistique Canada 2016.

Le test du Chi-deux démontre qu'il n'y a pas d'écart statistiquement significatif entre les proportions des deux groupes pour chacune des variables à l'exception du revenu. Ce résultat s'explique en grande partie par le fait que les personnes ayant un revenu annuel de moins de 24 000 \$ sont sous-représentées dans notre échantillon par rapport aux autres catégories de revenu. En effet, la question filtre du questionnaire, demandant aux répondants d'indiquer leur intention d'acheter ou de louer un véhicule dans le futur, pourrait avoir écarté des répondants ne considérant pas avoir suffisamment de revenus pour le faire.

Il est à noter aussi que la marge d'erreur de l'échantillon des non-propriétaires est de 3 %, ce qui est tolérable. Quant à la représentativité du deuxième échantillon, les 504 répondants représentent presque 1 % du nombre total des propriétaires de véhicules électriques au Québec à la date du 30 décembre 2019 (AVÉQ, 2020), ce qui engendre une marge d'erreur de 4 % lors de l'analyse. Ceci est jugé acceptable en considérant le fait que cet échantillon ne représente pas l'échantillon principal de l'étude.

5.1.3 Caractéristiques des répondants

5.1.3.1 Profil sociodémographique

Les répondants constituant notre échantillon principal regroupant des non-propriétaires de véhicules électriques ayant l'intention de se procurer un véhicule sont répartis presque à égalité entre hommes et femmes, sont majoritairement des individus dont l'âge varie entre 35 et 64 ans (54,8 %), en couple (61,3 %), n'ont pas d'enfants (75 %), propriétaires d'une résidence (74,6 %) et d'au moins un véhicule (96,5 %), ont accès à une borne de recharge (49,5 %), ont un niveau de scolarité universitaire (50,4 %), en emploi (58,2 %) dont le revenu annuel varie entre 25 000 \$ et 99 999 \$ (54,4 %) et qui font une distance quotidienne entre leur maison et leur lieu d'étude ou de travail de moins de 20 km (64,7 %).

Les répondants constituant notre groupe de contrôle regroupant des propriétaires de véhicules électriques, sont majoritairement des hommes (76,6 %) dont l'âge varie entre 35 et 64 ans (79,2 %), en couple (88,6 %), ont au moins un enfant (45,4 %), propriétaires d'une résidence (93,5%) et d'au moins deux véhicules à la maison (66,3 %) dont le véhicule électrique est leur principal véhicule pour les déplacements (92 %), ont accès à une borne de recharge (95,6%), ont un niveau de scolarité supérieur (55,1 %), en emploi (84,9 %), dont le revenu annuel est supérieur à 70 000 \$ et qui parcourent une distance quotidienne entre leur maison et leur lieu d'étude ou de travail de moins de 20 km (43,3%). L'annexe G présente en détail les statistiques descriptives de chaque groupe.

5.1.3.2 Profil de conduite

La majorité des répondants de l'échantillon principal possèdent au moins un véhicule (90,7 %), ayant un moteur à essence (97,5 %), principalement répartis dans trois grandes catégories : compactes (26,7 %), VUS compacts (18,3 %) et intermédiaires (15,5 %). Ces derniers ont une expérience de conduite de plus de 10 ans (87,4 %) dont l'expérience avec leur véhicule actuel est supérieure à deux ans (66,6 %) et parcourent une distance annuelle de moins de 20 000 km (74,1 %).

Les propriétaires de véhicules électriques, quant à eux, ont une expérience de conduite de plus de 10 ans (95,6 %) et possèdent majoritairement un véhicule 100 % électrique (82,5 %) qui constitue leur principal véhicule pour effectuer leurs déplacements quotidiens (92 %). Ils conduisent leurs véhicules électriques depuis une période qui ne dépasse pas deux ans (77,8 %) pour une distance annuelle de moins de 20 000 km (66,7 %). L'annexe G présente en détail les pourcentages du profil de conduite de chaque groupe.

5.1.3.3 Expérience avec les véhicules électriques

La majorité des participants à notre sondage principal, constitué de non-proprétaires de véhicules électriques, n'ont pas d'expérience antérieure avec un véhicule 100 % électrique (67,2 %) et ont un faible niveau de connaissance de ces véhicules (88 %). Toutefois, ils expriment leur intérêt aux véhicules électriques lors de leur prochain achat de véhicule (69,2%) et prévoient effectuer cet achat dans un horizon de trois ans ou plus (64,1 %). La plupart des propriétaires de véhicules électriques sondés n'ont également pas d'expérience antérieure avec un véhicule 100 % électrique (41,9 %). Cela peut être expliqué par la disponibilité limitée de ces véhicules chez les concessionnaires au Québec au moment de l'achat. Ces derniers possèdent, néanmoins, un niveau élevé de connaissance envers ces véhicules (49,8 %).

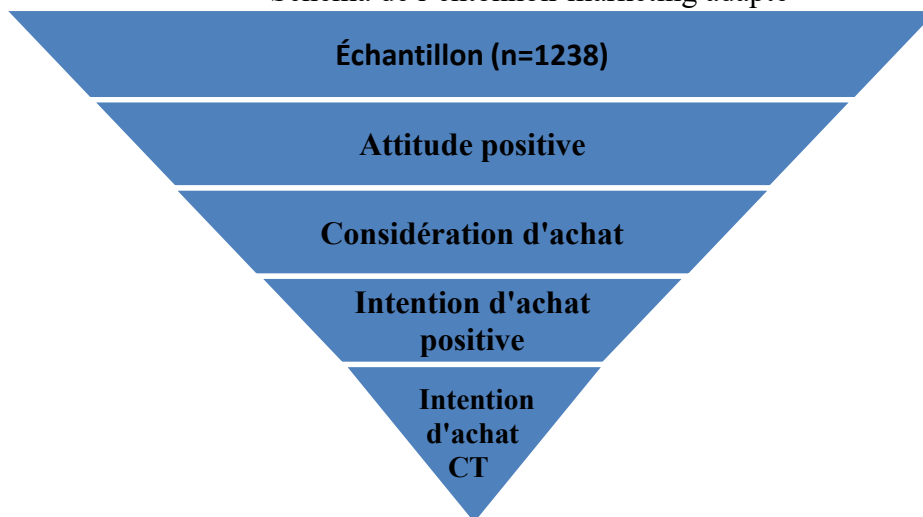
Comme on peut le constater en analysant les données fournies à l'annexe G, les répondants, propriétaires et non-proprétaires de véhicules électriques, préfèrent essayer le véhicule chez un concessionnaire ou auprès d'un membre de leur entourage social. Cependant, ils ne sont pas du même avis en ce qui concerne les sources d'informations à consulter pour apprendre sur les véhicules électriques. En effet, les non-proprétaires de véhicules électriques semblent être des personnes plus « traditionnelles » qui préfèrent plus consulter les médias traditionnels, leur entourage (amis, famille, parents), les concessionnaires et les guides de l'auto. En revanche, les propriétaires de véhicules électriques semblent être des personnes plus « technophiles » qui aiment plutôt consulter les sites Web de propriétaires de véhicules électriques (ex. AVÉQ), les réseaux sociaux et forums ou les sites Web gouvernementaux et assister à des événements liés aux véhicules électriques.

5.2 ENTONNOIR MARKETING

Bien que plusieurs chercheurs tels qu'Ottman (2011) et McDonald, Oates, Alevizou, Young et Hwang (2012) affirment que les variables sociodémographiques expliquent peu les comportements écologiques en général, il est tout de même intéressant de définir le profil sociodémographique des consommateurs qui sont plus enclins à l'achat de véhicules électriques. Ainsi, nous avons adopté l'approche de l'entonnoir marketing pour identifier ces consommateurs dans le cas de l'intention d'achat d'un véhicule 100% électrique et d'un hybride rechargeable.

Selon cette approche, les acheteurs potentiels passent par un processus d'achat composé de quatre étapes avant de prendre leur décision concernant l'achat d'un produit (Briggs, Krishnan et Borin, 2005; Duffett, 2017). La première étape correspond à la connaissance de l'existence du produit (étape de la connaissance). La deuxième étape est la formation d'une attitude vis-à-vis de ce produit (étape de l'intérêt). Lors de la troisième étape, les consommateurs commencent à collecter des informations sur ce dernier (dont les caractéristiques, le prix et l'image de marque) et seront plus enclins à considérer l'achat. À la dernière étape, les consommateurs sont plus convaincus de l'achat après avoir fait une comparaison avec d'autres produits similaires (étape de l'intention d'achat). Enfin, les consommateurs passent à l'action et réalisent l'achat du produit (étape d'achat) (Briggs, Krishnan et Borin, 2005; Duffett, 2017). Ce processus est similaire à celui proposé par Rogers (1995) décrit dans la section précédente. La figure 5.1 présente les étapes de l'entonnoir marketing. Nous nous sommes inspirés de cette représentation pour développer une version de l'entonnoir marketing s'appuyant sur les données collectées lors de notre sondage.

Figure 5.1
Schéma de l'entonnoir marketing adapté



La figure 5.1 illustre l'entonnoir marketing qui part de la population étudiée (les non-proprétaires de véhicules électriques ayant l'intention de se procurer un véhicule) vers l'intention d'achat à court terme (CT) d'un véhicule 100% électrique ou d'un hybride rechargeable (2 ans), en passant par les étapes de l'attitude, la considération d'achat et l'intention d'achat. À chacune des étapes, un taux de conversion peut être calculé qui représente la proportion des répondants conservés par rapport à l'étape précédente qui peuvent être considérés comme plus enclins ou plus sérieux à l'achat d'un véhicule électrique (voir tableau 5.2).

Tableau 5.2
Taux de conversion selon l'entonnoir marketing

Étapes de l'entonnoir marketing	Véhicule 100% électrique		Véhicule hybride rechargeable	
	n	Taux de conversion	n	Taux de conversion
Échantillon	1238	-	1238	-
Attitude positive	964	77,9%	964	77,9%
Considération d'achat	580	60,2%	591	61,3%
Intention positive	384	66,2%	406	68,7%
Intention CT	151	39,3%	153	37,7%
Taux de conversion global	12,2%		12,3%	

Nous pouvons constater que l'attrait (attitude) des véhicules électriques auprès de la population étudiée est très élevé puisque 964 répondants sur 1238 (77,9%) ont une attitude positive envers les véhicules électriques. Nous conservons également une proportion de plus de 60% des répondants aux étapes suivantes lors du passage de l'attitude positive à la considération ainsi que de la considération à l'intention d'achat positive. C'est vraiment à l'étape ultime du passage à l'intention à court terme (CT) que nous perdons le plus grand nombre d'acheteurs potentiels où le taux de conversion se situe au-dessous de 40% dans la plupart des analyses effectuées. Enfin, nous pouvons constater qu'environ 12,2% des répondants (151 sur 1238 dans le cas d'un véhicule 100% électrique et 153 sur 1238 dans le cas d'un véhicule hybride rechargeable) peuvent être considérés comme le segment le plus susceptible de se procurer un tel véhicule à court terme (moins de 2 ans), ce que nous avons appelé le « taux de conversion global ».

5.2.1 Entonnoir marketing selon le profil sociodémographique

Dans cette section, nous présentons l'influence du profil sociodémographique sur l'entonnoir marketing en considérant les variables suivantes : le genre, l'âge, le revenu et le niveau de scolarité sur l'intention d'achat d'un véhicule 100% ou d'un hybride rechargeable.

5.2.1.1 Le cas d'un véhicule 100% électrique

Le tableau 5.3 montre l'effet du genre, de l'âge, du revenu et du niveau de scolarité sur l'intention d'achat d'un véhicule 100% électrique. Nous constatons que les hommes ont plus d'intérêt envers les véhicules 100% électriques et ont plus l'intention d'acheter un à court terme (moins de 2 ans) par rapport aux femmes. En effet, 14,5% des hommes (n=585) se montrent prêts à acheter un véhicule 100% électrique à court terme alors que seulement 10,2% des femmes (n=649) se montrent prêts à faire cet achat.

La faible intention d'achat de véhicules 100% électriques chez les femmes peut s'expliquer par leur faible niveau de connaissance à l'égard de ces véhicules et le manque d'expérience. En effet, il s'est avéré que seulement 5,1% des femmes ayant participé à notre enquête ont une certaine connaissance déclarée de ces véhicules comparativement aux hommes (19,7%). De plus, 72,7% d'elles n'ont pas eu d'expérience (conducteur ou passager) avec un véhicule électrique comparativement aux hommes (61,2%).

Il est à noter aussi que nos données montrent que les femmes sont plus averses aux risques associés à l'achat d'un véhicule 100% électrique et plus particulièrement au risque physique comparativement aux hommes. En effet, la crainte liée au manque d'autonomie qui pourrait mettre le conducteur en danger si la panne se produisait en pleine nuit et dans un endroit isolé semble être un inhibiteur à l'achat d'un véhicule 100% électrique chez les femmes (AVÉQ, 2014).

Le Tableau 5.3 montre aussi l'évolution du nombre des répondants répartis selon l'âge en fonction des différentes étapes de l'entonnoir marketing. Nous remarquons que tous les groupes d'âge ont une attitude positive envers les véhicules 100% électriques, considèrent l'achat de ces véhicules lors d'un prochain achat de véhicule et ont l'intention de les acheter dans un avenir plus ou moins lointain. Il est intéressant d'observer, que le groupe des 18 à 24 ans se démarque significativement des autres groupes d'âge en termes d'intention d'achat de ces véhicules à court terme. En effet, malgré le fort enthousiasme aux étapes précédentes, seulement 3,8% des jeunes de 18 et 24 ans ont l'intention d'acheter un véhicule 100% électrique à court terme (moins de 2 ans).

Tableau 5.3
Entonnoir marketing selon le profil sociodémographique dans le cas d'un véhicule 100% électrique

Groupes d'étude	Attitude positive (5+)		Considération		Intention (5+)		Intention à court terme		Taux de conversion global
	N	Taux de conversion	n	Taux de conversion	n	Taux de conversion	n	Taux de conversion	
Genre		78%		60,4%		66,1%		39,2%	12,4%
Hommes (n=585)	474	81%	305	64,3%	208	68,2%	85	40,9%	14,5%
Femmes (n=649)	487	75%	275	56,5%	176	64%	66	37,5%	10,2%
Âge		78,4%		60,5%		67,1%		36%	11,2%
18-24 ans (n=79)	65	82,2%	40	61,5%	30	75%	3	10%	3,80%
25-34 ans (n=189)	150	79,3%	96	64,0%	66	68,7%	28	42,4%	14,8%
35-44 ans (n=200)	151	75,5%	95	62,9%	64	67,3%	24	37,5%	12%
45-54 ans (n=208)	165	79,3%	95	57,5%	58	61%	21	36,2%	10,1%
55-64 ans (n=270)	213	78,8%	136	63,8%	88	64,7%	41	46,5%	15,1%
65 et plus (n=290)	220	75,8%	118	53,6%	78	66,1%	34	43,5%	11,7%
Revenu		78,4%		58,2%		63,7%		41,8%	12,4%
Moins de 24 999\$ (n=56)	39	69,6%	17	43,5%	10	58,8%	5	50%	8,9%
Entre 25 000\$ et 49 999\$ (n=209)	147	70,3%	87	59,1%	50	57,4%	14	28%	6,7%
Entre 50 000\$ et 69 999\$ (n=202)	153	75,7%	89	58,1%	58	65,1%	27	46,5%	13,3%
Entre 70 000\$ et 99 999\$ (n=262)	203	77,4%	118	58,1%	76	64,4%	31	40,7%	11,8%
Entre 100 000\$ et 199 999\$ (n=306)	267	87,2%	174	65,1%	118	67,8%	48	40,6%	15,6%
200 000\$ et plus (n=54)	49	90,7%	32	65,3%	22	68,7%	10	45,4%	18,5%
Niveau de scolarité		78,2%		60,3%		67%		38,2%	12,6%
Secondaire ou moins (n=304)	204	67,1%	110	53,9%	77	70%	27	35%	8,8%
Collégial (n=309)	230	74,4%	131	56,9%	84	64,1%	26	30%	8,4%
univ. 1 ^{er} cycle (n=424)	347	81,8%	216	62,2%	135	62,5%	59	43,7%	13,9%
univ. 2-3 ^e cycles (n=201)	180	89,5%	123	68,3%	88	71,5%	39	44,3%	19,4%

Ainsi, bien que les répondants âgés entre 18 et 24 ans semblent être très intéressés par l'achat d'un véhicule 100% électrique, ils ne sont pas encore prêts à réaliser cet achat à court terme. Le budget limité (revenus) de ce groupe et probablement le logement (accès à une borne de recharge) pourraient constituer des freins à l'achat de ces véhicules à court terme. En effet, nos données montrent que 37% des répondants âgés entre 18 et 24 ans ont un revenu de ménage annuel inférieur à 49 999\$, ce qui est significativement plus important par rapport aux autres groupes d'âge. En revanche, l'accès à la recharge à domicile ne semble pas être un problème pour cette tranche d'âge puisque tous les répondants de 18 et 24 ans qui n'ont pas l'intention d'acheter un véhicule 100% électrique à court terme affirment avoir accès à la recharge à leur domicile. Nous pouvons donc anticiper que cette cohorte pourrait être beaucoup plus disposée face à l'achat d'un véhicule électrique dans un avenir pas si lointain, lorsque leur pouvoir économique grandira.

Quant au revenu, nous remarquons que ceux ayant un revenu annuel supérieur à 100 000\$ ont une attitude plus positive envers les véhicules 100% électriques, considèrent plus l'achat de ces véhicules lors d'un prochain achat de véhicule et ont l'intention de les acheter à court terme. En effet, 15,7% de ceux ayant un revenu entre 100 000\$ et 199 999\$ (n=306) et 18,5% de ceux ayant un revenu supérieur à 200 000 \$ est plus (n=54) semblent être plus prêts à acheter ces véhicules à court terme par rapport aux autres groupes de revenus. Il est donc pas surprenant de constater que ceux ayant un revenu annuel inférieur à 49 999\$ soient les moins enclins à l'achat de ces véhicules à court terme. Cela montre que plus le revenu annuel du ménage est élevé, plus le répondant a tendance à vouloir acheter un véhicule 100% électrique à court terme, ce qui nous semble conséquent puisque le prix de ces véhicules demeure élevé par rapport aux prix des véhicules à essence même en considérant les subventions offertes à l'achat.

En ce qui concerne le niveau de scolarité complété, le tableau 5.3 montre que ceux ayant un niveau de scolarité universitaire (1^{er} cycle ou 2^e cycle / 3^e cycle (maîtrise / doctorat)) ont une attitude plus positive envers les véhicules 100% électriques, considèrent plus l'achat de ces véhicules lors d'un prochain achat de véhicule et ont l'intention de les acheter à court terme comparativement aux autres groupes. En effet, 13,9% de ceux ayant un niveau de scolarité universitaire de 1^{er} cycle (n=424) et 19,4% de ceux ayant un niveau de scolarité universitaire de 2^e cycle ou de 3^e cycle (n=201) semblent être plus prêts à acheter ces véhicules à court terme par rapport aux autres groupes.

En examinant le profil sociodémographique des acheteurs potentiels de véhicules 100% électriques à court terme (moins de 2 ans), nous pouvons constater qu'ils sont majoritairement des hommes (56,3% contre 43,7%), dont l'âge se situe entre 25 et 54 ans, ayant un revenu annuel supérieur à 70 000\$ (65,9%) et un niveau de scolarité universitaire (1^{er} cycle ou 2^e cycle / 3^e cycle (maîtrise / doctorat)) (64,9%). Ce portrait est similaire au profil des propriétaires de véhicules 100% électriques de notre étude qui sont majoritairement des hommes (74,6% contre 25,4%), âgés entre 25 et 54 ans (74,2%), ayant un revenu annuel supérieur à 70 000\$ (84,7%) et un niveau de scolarité universitaire (1^{er} cycle ou 2^e cycle / 3^e cycle (maîtrise / doctorat)) (56%). L'annexe G présente en détail le profil de ces deux groupes.

5.2.2.2 *Le cas d'un hybride rechargeable*

Le Tableau 5.4 montre l'évolution du nombre des répondants répartis selon le genre, l'âge, le revenu et le niveau de scolarité sur l'intention d'achat d'un véhicule hybride rechargeable. Nous remarquons que les femmes ont plus tendance à considérer un véhicule hybride rechargeable lors d'un prochain achat de véhicule (62% vs 60,5%) et ont plus l'intention d'acheter ce véhicule (72,2% vs 65,2%) comparativement aux hommes, mais pas à court terme (33,9 % vs 42,2%). En effet, 13,5% des hommes

(n=585) se montrent davantage prêts à acheter un véhicule hybride rechargeable à court terme alors que seulement 11,4% des femmes (n=649) se montrent prêtes à faire cet achat.

Bien que les hommes demeurent les plus enclins à acheter un véhicule 100% électrique ou un hybride rechargeable à court terme, les femmes démontrent une préférence envers l'achat de véhicules hybrides rechargeables. Cela pourrait s'expliquer par le sentiment de sécurité assuré par l'existence d'un moteur à essence dans ces véhicules comparativement aux véhicules 100% électriques. Donc, on reste dans des comportements connus et plus sécurisants.

Le Tableau 5.4 montre aussi l'évolution du nombre des répondants répartis selon l'âge selon les différentes étapes de l'entonnoir marketing. Nous remarquons que tous les groupes d'âge ont une attitude positive envers les véhicules hybrides rechargeables, considèrent l'achat de ces véhicules lors d'un prochain achat de véhicule et ont l'intention de les acheter à long terme. Toutefois, ceux âgés entre 18 et 24 ans se démarquent significativement des autres groupes d'âge en termes d'achat de ces véhicules à court terme. En effet, seulement 6,3% de ceux ayant l'âge entre 18 et 24 ans ont l'intention d'acheter un véhicule hybride rechargeable à court terme.

L'accès à la recharge à domicile ne semble pas être un inhibiteur à l'achat d'un véhicule hybride rechargeable pour cette tranche d'âge puisque la majorité des répondants âgés entre 18 et 24 ans et qui n'ont pas l'intention d'acheter un véhicule hybride rechargeable à court terme (86,7%) affirment avoir accès à la recharge à leur domicile. Cependant, le budget limité de ce groupe semble encore constituer le frein le plus important puisque nos données montrent que 50% de ceux âgés entre 18 et 24 ans ont un revenu de ménage annuel inférieur à 24 999\$, qui sont significativement plus bas par rapport aux autres groupes d'âge.

Tableau 5.4
Entonnoir marketing selon le profil sociodémographique dans le cas d'un hybride rechargeable

Groupes d'étude	Attitude positive (5+)		Considération		Intention (5+)		Intention à court terme		Taux de conversion global
	n	Taux de conversion	n	Taux de conversion	n	Taux de conversion	n	Taux de conversion	
Genre		78%		61,3%		68,7%		38,1%	12,5%
Hommes (n=585)	474	81%	287	60,5%	187	65,2%	79	42,2%	13,5%
Femmes (n=649)	487	75%	302	62%	218	72,2%	74	33,9%	11,4%
Âge		78,5%		62,2%		70,1%		34,9%	11,5%
18-24 ans (n=79)	65	82,2%	45	69,2%	37	82,2%	5	13,1%	6,3%
25-34 ans (n=189)	150	79,3%	87	58%	60	68,9%	20	33,3%	10,5%
35-44 ans (n=200)	151	75,5%	94	62,2%	64	68%	24	37,5%	12%
45-54 ans (n=208)	165	79,3%	107	64,8%	74	69,1%	26	35,1%	12,5%
55-64 ans (n=270)	213	78,8%	128	60%	79	61,7%	33	41,7%	12,2%
65 et plus (n=290)	220	75,8%	130	59%	92	70,7%	45	48,9%	15,5%
Revenu		78,4%		60,2%		65,8%		34,1%	10,9%
Moins de 24 999\$ (n=56)	39	69,6%	21	53,8%	13	61,9%	4	30,7%	7,1%
Entre 25 000\$ et 49 999\$ (n=209)	147	70,3%	90	61,2%	55	61,1%	16	29%	7,6%
Entre 50 000\$ et 69 999\$ (n=202)	153	75,7%	96	62,7%	65	67,7%	21	32,3%	10,4%
Entre 70 000\$ et 99 999\$ (n=262)	203	77,4%	121	59,6%	85	70,2%	34	40%	12,9%
Entre 100 000\$ et 199 999\$ (n=306)	267	87,2%	173	64,7%	125	72,2%	57	45,6%	18,6%
200 000\$ et plus (n=54)	49	90,7%	29	59,1%	18	62%	5	27%	9,2%
Niveau de scolarité		78,2%		61,8%		69,8%		37,5%	12,9%
Secondaire ou moins (n=304)	204	67,1%	116	56,8%	83	71,5%	30	36,1%	9%
Collégial (n=309)	230	74,4%	134	58,2%	94	70,1%	29	30,8%	9,39%
univ. 1 ^{er} cycle (n=424)	347	81,8%	214	61,6%	133	62,1%	51	38,3%	12,0%
univ. 2-3 ^e cycles (n=201)	180	89,5%	127	70,5%	96	75,5%	43	44,7%	21,3%

Quant aux revenus, nous remarquons que ceux ayant un revenu annuel entre 70 000\$ et 99 999\$ et ceux ayant un revenu entre 100 000\$ et 199 999\$, sont plus enclins à démontrer une intention d'achat des hybrides rechargeables à court terme par rapport aux autres groupes. En effet, 12,9% de ceux ayant un revenu entre 70 000\$ et 99 999\$ (n=262) et 18,6% de ceux ayant un revenu entre 100 000\$ et 199 999\$ (n=306) ont plus tendance à vouloir acheter ces véhicules à court terme, ce qui est significativement plus élevé par rapport à la moyenne.

En ce qui concerne le niveau de scolarité complété, nous remarquons que ceux ayant un niveau de scolarité universitaire (1^{er} cycle ou 2^e cycle / 3^e cycle (maîtrise / doctorat)) ont une attitude plus positive envers les véhicules hybrides rechargeables, considèrent plus l'achat de ces véhicules lors d'un prochain achat de véhicule et ont plus l'intention de les acheter à court terme comparativement aux autres groupes. En effet, 12 % de ceux ayant un niveau de scolarité universitaire de 1^{er} cycle (n=424) et 21,4% de ceux ayant un niveau de scolarité universitaire de 2^e cycle ou de 3^e cycle (n=201) semblent être plus prêts à acheter ces véhicules à court terme par rapport aux autres groupes.

En examinant le profil sociodémographique des acheteurs potentiels de véhicules hybrides rechargeables à court terme, nous constatons qu'ils sont majoritairement des hommes (51,6% contre 48,4%), âgés entre 35 et 64 ans (54,2%), ayant un revenu annuel supérieur à 70 000\$ (66,4%) et un niveau de scolarité universitaire (1^{er} cycle ou 2^e cycle / 3^e cycle (maîtrise / doctorat)) (61,4%). Cela est similaire au profil des propriétaires de véhicules 100% électriques puisqu'ils sont majoritairement des hommes (88,6%), âgés entre 35 et 64 ans (74,9%), ayant un revenu annuel supérieur à 70 000\$ (70,4%) et un niveau de scolarité universitaire (1^{er} cycle ou 2^e cycle / 3^e cycle (maîtrise / doctorat)) (51,1%). L'annexe G présente en détail le profil de ces deux groupes.

5.2.2 La répartition des acheteurs potentiels de véhicules électriques selon la région

Dans cette section, nous examinons la répartition des répondants selon la région et selon les différentes étapes de l'entonnoir marketing afin d'identifier les régions les plus enclines à l'achat d'un véhicule 100% ou d'un hybride rechargeable. Avant d'entamer l'analyse, nous avons décidé de regrouper les régions suivantes : le Bas Saint-Laurent, l'Abitibi, la Côte-Nord, la Gaspésie et le Nord du Québec dans un groupe nommé « Régions éloignées ». La raison de ce choix s'explique par le fait que ces régions partagent des caractéristiques similaires telles qu'une faible densité de population, un réseau de transport en commun peu développé et un éloignement géographique par rapport au centre peuplé du Québec (Institut de la statistique de Québec, 2020).

Le Tableau 5.5 montre l'évolution du nombre des répondants répartis selon la région selon les différentes étapes de l'entonnoir marketing dans le cas d'un véhicule 100% et d'un hybride rechargeable. Nous remarquons que les résidents des régions du Centre du Québec, de l'Estrie, de l'Outaouais, de Montréal, de Laval et de la Montérégie semblent être plus prêts à acheter un véhicule 100% électrique ou un hybride rechargeable à court terme par rapport aux autres régions. Ces résultats sont en adéquation en grande partie avec les données de l'AVÉQ (2020) puisque la Montérégie, l'Estrie, Laval et Montréal sont classées parmi les régions ayant le taux d'achat le plus élevé de véhicules électriques en date du 31 mars 2020. En effet, la Montérégie est classée en deuxième position après Lanaudière avec environ 1,5% de sa flotte constituée de véhicules électriques. L'Estrie et Laval partagent la troisième position avec successivement une flotte de véhicules électriques de 1,34% et de 1,32%. Ensuite, Montréal et l'Outaouais occupent successivement la cinquième et la neuvième position du classement avec 1,02% et 0,77% de leur flotte (AVÉQ, 2020).

Tableau 5.5
Entonnoir marketing selon la région

Groupes d'étude	Attitude positive (5+)		Considération		Intention (5+)		Intention à court terme		Taux de conversion global
	n	Taux de conversion	n	Taux de conversion	n	Taux de conversion	n	Taux de conversion	
100% électrique		75,6%		58,2%		67,3%		38,7%	11,7%
Régions éloignées (n=73)	54	73,9%	29	53,7%	25	86,2%	9	36%	12%
Capitale Nationale (n=180)	133	73,8%	73	54,8%	49	67,1%	16	32,6%	8,8%
Centre-du-Québec (n=35)	27	77,1%	18	66,6%	13	72,2%	6	46,1%	17,1%
Chaudière-Appalaches (n=54)	34	62,9%	19	55,8%	16	84,2%	6	37,5%	11,1%
Estrie (n=67)	54	80,6%	35	64,8%	21	60%	8	38,1%	11,9%
Lanaudière (n=72)	54	75%	25	46,3%	14	56%	8	57,1%	11,1%
Laurentides (n=81)	58	71,6%	33	56,9%	27	81,8%	7	25,9%	8,6%
Laval (n=59)	47	79,6%	27	57,4%	19	70,3%	9	47,3%	15,2%
Mauricie (n=43)	29	67,4%	18	62%	12	66,6%	3	25%	6,9%
Montréal (n=238)	190	79,8%	121	63,6%	78	64,4%	36	46,1%	15,1%
Montréal (n=230)	199	86,5%	131	65,8%	79	60,3%	28	35,4%	12,1%
Outaouais (n=73)	62	84,9%	41	66,1%	27	65,8%	14	51,8%	19,1%
Saguenay Lac St Jean (n=33)	23	69,7%	10	43,4%	4	40%	1	25%	3%
Hybride rechargeable		75,6%		60,1%		69,4%		38,4%	12,1%
Régions éloignées (n=73)	54	73,9%	31	57,4%	19	61,2%	7	36,8%	9,59%
Capitale Nationale (n=180)	133	73,8%	82	61,6%	58	70,7%	22	37,9%	12,22%
Centre-du-Québec (n=35)	27	77,1%	14	51,8%	10	71,4%	7	70%	20,00%
Chaudière-Appalaches (n=54)	34	62,9%	23	67,6%	17	73,9%	5	29,4%	9,26%
Estrie (n=67)	54	80,6%	37	68,5%	25	67,5%	8	32%	11,94%
Lanaudière (n=72)	54	75%	33	61,1%	26	78,7%	10	38,4%	13,89%
Laurentides (n=81)	58	71,6%	33	56,9%	27	81,8%	7	25,9%	8,64%
Laval (n=59)	47	79,6%	28	59,5%	20	71,4%	6	30%	10,17%
Mauricie (n=43)	29	67,4%	17	58,6%	11	64,7%	5	45,4%	11,63%
Montréal (n=238)	190	79,8%	116	61,0%	73	62,9%	33	45,2%	13,87%
Montréal (n=230)	199	86,5%	127	63,8%	85	66,9%	28	32,9%	12,17%
Outaouais (n=73)	62	84,9%	38	61,2%	28	73,6%	13	46,4%	17,81%
Saguenay Lac St Jean (n=33)	23	69,7%	12	52,2%	7	58,3%	2	28,6%	6,1%

Il est à noter que 56% des résidents de Lanaudière qui considèrent l'achat d'un véhicule 100% électrique (n=25) ont une intention d'acheter ce véhicule dont 57,1% d'eux ont l'intention de l'acheter à court terme. Toutefois, en considérant le nombre total des répondants de cette région (n=72), nous constatons que seulement 11,1% des résidents ont l'intention d'acheter un véhicule 100% électrique à court terme ce qui est significativement inférieur à la moyenne. Cependant, nous constatons que les résidents de Lanaudière préfèrent davantage acheter des hybrides rechargeables que des véhicules 100% électriques, ce qui est constaté aussi par les statistiques de l'AVÉQ (2020) sur les immatriculations au Québec.

Lanaudière connaît la plus forte croissance quant au nombre de véhicules électriques en circulation avec une flotte de 1,6 % sur l'ensemble de sa flotte régionale en date du 31 mars 2020 (AVÉQ, 2020). Selon l'AVÉQ (2020), le succès de la région s'explique par trois facteurs importants. Le premier est l'existence du concessionnaire Bourgeois Chevrolet, situé dans la ville de Rawdon, qui est très engagé dans la vente de véhicules électriques et considéré comme le plus grand vendeur de ces véhicules au Canada. Le second est attribuable aux multiples efforts de la direction régionale de l'AVÉQ visant à promouvoir les voitures électriques à travers l'organisation des campagnes d'information et de sensibilisation et par l'organisation d'événements d'essais routiers. Le dernier facteur, moins important cette fois, est lié à la gratuité du pont de l'autoroute 25 pour les conducteurs de véhicules électriques, ce qui facilite leurs déplacements en venant de la rive nord de Montréal (AVÉQ, 2020). Cela montre l'importance du rôle des acteurs des marchés régionaux tels que les associations et les concessionnaires dans l'accélération des ventes de véhicules électriques dans les régions. Ces derniers ont pu inciter les résidents de Lanaudière, majoritairement réfractaires à l'achat de véhicules électriques d'après nos données, à enregistrer le taux d'achat le plus élevé de véhicules électriques à l'échelle provinciale.

5.2.3 Entonnoir marketing selon le profil de conduite

Dans cette section, nous présentons l'entonnoir marketing menant à l'intention d'achat à court terme d'un véhicule 100% électrique ou hybride rechargeable selon le profil de conduite à l'aide des variables suivantes : le nombre de véhicules à la maison, l'accès à la recharge, le type de véhicule possédé et le kilométrage annuel parcouru.

5.2.3.1 *Le cas d'un véhicule 100% électrique*

Le Tableau 5.6 montre l'évolution du nombre des répondants répartis selon le nombre de véhicules à la maison, l'accès à la recharge, le type de véhicule possédé et le kilométrage annuel parcouru selon les différentes étapes de l'entonnoir marketing, dans le cas d'un véhicule 100% électrique. Nous remarquons que ceux ayant deux véhicules suivis par ceux n'ayant pas la possession d'un véhicule ont plus l'intention d'acheter un véhicule 100% électrique à court terme comparativement aux autres groupes. En effet, 15,4% de ceux ayant deux véhicules (n=499) et 13,9% de ceux n'ayant pas de véhicule (n=43) semblent être plus prêts à acheter ces véhicules à court terme par rapport aux autres groupes. De plus, ceux qui ont déjà trois véhicules et plus à la maison semblent être les moins enclins à acheter ces véhicules à court terme (7,9%). Dans ce type de ménage, il y a souvent beaucoup plus d'enfants en âge de conduire et chacun possède son propre véhicule. Mais nos données ne permettent pas de supporter cette dernière affirmation, bien qu'elle soit plausible.

Tableau 5.6
Entonnoir marketing selon le profil de conduite dans le cas d'un 100% électrique

Groupes d'étude	Attitude positive (5+)		Considération		Intention (5+)		Intention à court terme		Taux de conversion global
	n	Taux de conversion	n	Taux de conversion	n	Taux de conversion	n	Taux de conversion	
Nombre de véhicules à la maison		80,2%		63,8%		63,8%		35,3%	11,8%
Aucun véhicule (n=43)	40	93%	31	77,5%	18	58%	6	33,3%	13,9%
Un seul véhicule (n=582)	454	78%	268	59%	168	62,6%	59	35,1%	10,1%
Deux véhicules (n=499)	388	77,7%	233	60%	163	69,9	77	47,2%	15,4%
Trois véhicules et plus (n=114)	82	71,9%	48	58,5%	35	72,9%	9	25,7%	7,8%
Accès à la recharge		77,%		55,8%		65,6%		41,9%	12,7%
Oui (n=613)	520	84,8%	341	65,5%	241	70,6%	112	46,4%	18,2%
Non (n=204)	143	70,1%	66	46,1%	40	60,6%	15	37,5%	7,3%
Type de véhicule possédé (valeurs manquantes=134)		75,86%		57,9%		67,2%		38%	11,6%
Une sous compacte (ex. Honda Fit) (n=110)	92	83,6%	56	60,8%	40	71,4%	11	27,5%	10%
Mini fourgonnette (ex. Dodge Caravan) (n=27)	21	77,7%	12	57,1%	10	83,3%	5	50,0%	18,5%
VUS (n=300)	226	75,3%	137	60,6%	82	59,8%	34	41,4%	11,3%
Camionnette (Pick-up) + VUS pleine grandeur (n=57)	37	64,9%	19	51,3%	10	52,6%	3	30%	5,2%
Autres véhicules (n=610)	475	77,8%	285	60%	197	69,1%	81	41,1%	13,2%
Kilométrage annuel parcouru		76,9%		60,3%		65,7%		44,2%	10,7%
Moins de 10 000 km (n=245)	177	72,2%	102	57,6%	59	57,8%	18	30,5%	7,3%
10 000 – 15 000 km (n=346)	270	78%	159	58,8%	112	70,4%	36	32,1%	14,6%
15 000 – 20 000 km (n=241)	189	78,4%	111	58,7%	72	64,8%	31	43%	8,9%
20 000 – 25 000 km (n=160)	128	80%	83	64,8%	60	72,2%	28	46,6%	11,6%
25 000 – 30 000 km (n=73)	55	75,3%	34	61,8%	20	58,8%	11	55%	6,8%
Plus de 30 000 km (n=58)	45	77,5%	27	60%	19	70,3%	11	57,8%	15%

L'intérêt élevé des non-proprétaires de véhicules à essence (permis de conduire valide, mais pas propriétaire d'un véhicule) par rapport aux véhicules 100% électriques peut s'expliquer par le biais de statut quo, mentionné dans la théorie de l'économie comportementale, étudiant l'effet des biais cognitifs sur la prise de décision (Kahneman et Tversky, 1979). En effet, le fait de ne pas avoir un véhicule pourrait affaiblir l'effet de la préférence pour le type commun de véhicules achetés (essence) (habitude de conduire un véhicule à essence), ce qui explique peut-être leur plus grande ouverture envers ces véhicules par rapport aux propriétaires de véhicules actuels.

En étudiant leurs perceptions envers les aspects de véhicules électriques, nous remarquons que les non-proprétaires de véhicules (tout court) apprécient plus favorablement l'utilité d'un véhicule 100 % électrique ($\bar{x} = 6,2$) et perçoivent moins de risque global ($\bar{x} = 1,7$) en les comparant aux propriétaires de véhicules à essence. Toutefois, en considérant leur faible nombre dans notre sondage ($n = 43$) et le fait que la majorité d'eux habitent dans la région de Montréal et Laval, nous pouvons poser l'hypothèse que ces individus pourraient préférer utiliser les modes de transport plus durable tels que le transport en commun, le vélo ou la marche, ce qui pourrait expliquer aussi leur intérêt envers les véhicules électriques. De plus, la grande disponibilité de bornes de recharge dans ces régions pourrait contribuer à leur intérêt envers l'achat de véhicules 100% électriques ou autre forme d'utilisation, dont la location et l'auto partage.

Nous remarquons aussi que ceux ayant accès à une borne de recharge à domicile ont une attitude plus positive envers les véhicules 100% électriques, considèrent plus l'achat de ces véhicules lors d'un prochain achat de véhicule et ont l'intention de les acheter à long et à court terme comparativement aux autres groupes. En effet, 18,3% de ceux ayant accès à une borne de recharge à domicile ($n=613$) ont l'intention d'acheter un véhicule 100% électrique à court terme contre seulement 7,3% de ceux qui n'ont pas accès ($n=204$) à ces bornes.

Étant donné le nombre élevé de types de véhicules présentés dans le sondage, nous avons procédé à quelques regroupements en fonction de certaines analyses primaires qui démontraient des similitudes entre les groupes : un premier groupe englobant les VUS (compact et intermédiaire), un second contenant les camionnettes (Pick-up) et les VUS pleine grandeur puisqu'ils représentent des véhicules à grosse cylindrée (moteur) et finalement un troisième groupe rassemblant les autres types d'automobiles à l'exception des sous-compactes. En effet, nous considérons que les propriétaires des petits véhicules (sous-compactes) pourraient avoir une attitude différente face aux véhicules électriques, car ces véhicules offrent plus d'économies sur la consommation d'essence par rapport aux autres groupes et émettent moins de gaz à effet de serre grâce à leur petit moteur, ce qui est recherché par la clientèle des VÉs. Ajoutons aussi que les premiers véhicules électriques mis sur le marché étaient de petite taille comme le Nissan Leaf 2012 (Tremblay, 2013).

En examinant le Tableau 5.6, nous remarquons que tous les groupes ont une attitude positive envers les véhicules 100% électriques, considèrent l'achat de ces véhicules lors d'un prochain achat de véhicule et ont l'intention de les acheter dans un horizon plus long terme (plus de 2 ans). Toutefois, ceux ayant une mini fourgonnette semblent être les plus enclins à acheter ces véhicules à court terme par rapport aux autres groupes. En effet, 18,5% de ceux ayant un mini fourgonnette (n=27) ont l'intention d'acheter un véhicule 100% électrique à court terme, ce qui est significativement plus élevé par rapport aux autres groupes. Cela semble corroborer la décision de Chrysler de lancer une version hybride de sa mini-fourgonnette ainsi que pour la marque Toyota. Ainsi, la diversité de l'offre de modèles 100 % électriques pourrait inciter d'autres segments de consommateurs qui préfèrent conduire de grands véhicules à opter pour la transition vers l'électrique. L'année 2021 va voir l'introduction de véhicules de grande dimension, dont plus d'offres dans le segment des camionnettes (Pick-Up).

Bien que les propriétaires des petits véhicules (sous-compactes) aient un intérêt élevé envers l'achat de véhicules 100% électriques, ils ont une intention moindre de les acheter à court terme (10%). Le prix d'achat plus élevé de ces véhicules pourrait constituer une barrière importante pour ces consommateurs à leur achat à court terme (moins de 2 ans). En effet, nos données montrent que 34,4% des propriétaires des petits véhicules (sous-compactes) ont un revenu de ménage annuel inférieur à 49 999\$, ce qui est un pourcentage significativement plus élevé par rapport aux autres propriétaires de véhicules.

Les propriétaires de grands véhicules (camionnettes et VUS pleine grandeur) sont les plus réfractaires envers l'achat de véhicules 100 % électriques (5,26%). En effet, en étudiant les perceptions de ces derniers à l'égard de la performance perçue des véhicules électriques, nous remarquons qu'ils sont les plus insatisfaits ($\bar{x} = 3,57$). Cela peut s'expliquer par l'offre limitée de modèles de camionnettes 100 % électriques et leur moindre connaissance du marché et des performances que cette technologie pourrait leur offrir. Toutefois, avec les récentes annonces de modèles tels que le Rivian, Atlas XT et le Cybertruck, ainsi que les précommandes enregistrées à ce jour (plus de 500 000 pour le Cybertruck de Tesla) les consommateurs pourraient voir leur perception évoluer vers l'achat de ces véhicules dans les prochaines années.

En ce qui concerne le kilométrage parcouru, nous remarquons que ceux qui font annuellement entre 10 000 et 15 000 km suivis par ceux qui font plus de 30 000 km par années ont plus l'intention d'acheter un véhicule 100% électrique à court terme comparativement aux autres groupes. En effet, 14,7% des premiers et 15% des seconds semblent être prêts à se convertir en acheteurs de ces véhicules, ce qui est significativement plus élevé par rapport aux autres groupes. Plus un acheteur potentiel sera en mesure de parcourir des kilomètres avec son véhicule électrique, plus rapidement il sera en mesure de rentabiliser l'investissement dans ce dernier (par rapport à un véhicule à essence).

En examinant le profil de conduite des acheteurs potentiels de véhicules 100% électriques à court terme, nous constatons que 50,9% ont deux véhicules, 88,2% d'entre eux ont accès à une borne de recharge à domicile, 60,4% sont des propriétaires de véhicules compactes, intermédiaires et des grandes berlines et presque 60% parcourent une distance annuelle de plus de 15 000 km. Ce constat a été confirmé en examinant le profil des propriétaires de véhicules 100% électriques puisque la majorité ont accès à une borne de recharge à domicile (99%), ont deux véhicules à la maison (69,6%) et 46,6% parcourent une distance annuelle de plus de 15 000 km (voir annexe G).

5.2.3.2 Le cas d'un hybride rechargeable

Le Tableau 5.7 montre l'évolution du nombre des répondants répartis selon le profil de conduite aux différentes étapes de l'entonnoir marketing dans le cas d'un hybride rechargeable. Les conclusions sont semblables à celles du cas d'un véhicule 100% électrique. En effet, 14,6% de ceux ayant deux véhicules (n=499) et 11,6% de ceux n'ayant pas de véhicule à essence (n=43) semblent être plus prêts à acheter un véhicule hybride rechargeable à court terme par rapport aux autres groupes. De plus, ceux qui ont déjà trois véhicules et plus à la maison semblent être les moins enclins à acheter ces véhicules à court terme (7%). Nous remarquons aussi que 16,8% de ceux ayant accès à une borne de recharge à domicile ou la possibilité d'en installer une (n=613) ont l'intention d'acheter un véhicule hybride rechargeable à court terme par rapport à seulement 8,3% qui n'ont pas accès à une borne (n=204).

Tableau 5.7
Entonnoir marketing selon le profil de conduite dans le cas d'un hybride rechargeable

Groupes d'étude	Attitude positive (5+)		Considération		Intention (5+)		Intention à court terme		Taux de conversion global
	n	Taux de conversion	n	Taux de conversion	n	Taux de conversion	n	Taux de conversion	
Nombre de véhicules à la maison		80,2%		61,5%		70,1%		32,7%	11,2%
Aucun véhicule (n=43)	40	93%	29	72,5%	19	65,5%	5	26,3%	11,6%
Un seul véhicule (n=582)	454	78%	292	64,3%	192	65,7%	67	34,9%	11,5%
Deux véhicules (n=499)	388	77,7%	229	59%	163	71,1%	73	44,7%	14,6%
Trois véhicules et plus (n=114)	82	71,9%	41	50%	32	78%	8	25,0%	7%
Accès à la recharge		77,4%		59,2%		67,7%		38,7%	12,5%
Oui (n=613)	520	84,8%	325	62,5%	229	70,4%	103	44,9%	16,8%
Non (n=204)	143	70,1%	80	55,9%	52	65%	17	32,6%	8,3%
Type de véhicule possédé (valeurs manquantes=134)		75,8%		58,9%		65,1%		33,9%	10,2%
Une sous compacte (ex. Honda Fit) (n=110)	92	83,6%	55	59,7%	39	70,9%	5	12,8%	4,5%
Mini fourgonnette (ex. Dodge Caravan) (n=27)	21	77,7%	12	57,1%	8	66,6%	4	50%	14,8%
VUS (n=300)	226	75,3%	141	62,3%	97	68,7%	46	47,4%	15,3%
Camionnette (Pick-up) + VUS pleine grandeur (n=57)	37	64,9%	20	54%	10	50,0%	2	20%	3,5%
Autres véhicules (n=610)	475	77,8%	292	61,4%	203	69,5%	80	39,4%	13,1%
Kilométrage annuel parcouru		76,9%		60,5%		68,3%		42,7%	13,5%
Moins de 10 000 km (n=245)	177	72,2%	110	62,1%	74	67,2%	25	33,7%	10,2%
10 000 – 15 000 km (n=346)	270	78%	164	60,7%	106	64,6%	33	31,1%	9,5%
15 000 – 20 000 km (n=241)	189	78,4%	125	66,1%	91	72,8%	36	39,5%	14,9%
20 000 – 25 000 km (n=160)	128	80,0%	70	54,6%	50	71,4%	24	48%	15%
25 000 – 30 000 km (n=73)	55	75,3%	33	60%	21	63,6%	12	57,1%	16,4%
Plus de 30 000 km (n=58)	45	77,5%	27	60%	19	70,3%	9	47,3%	15,5%

Le tableau 5.7 montre aussi que ceux ayant un mini fourgonnette ou un VUS sont les plus enclins à acheter un hybride rechargeable à court terme par rapports aux autres groupes (14,8% et 15,3%). Cependant, les propriétaires de grands véhicules (camionnettes et VUS pleine grandeur) sont aussi réfractaires envers l'achat des hybrides rechargeables (3,51%).

En ce qui concerne le kilométrage parcouru, nous remarquons que ceux qui parcourent annuellement plus de 20 000 km ont plus l'intention d'acheter un véhicule hybride rechargeable à court terme comparativement aux autres groupes. En effet, presque 50% de ceux faisant plus de 20 000 km par année semblent être prêts à se convertir à des acheteurs de ces véhicules, ce qui significativement plus élevé par rapport aux autres groupes.

En examinant le profil sociodémographique des acheteurs potentiels de véhicules hybrides rechargeables à court terme, nous constatons que 47,7% ont deux véhicules, 85,8% d'eux ont accès à une borne de recharge à domicile, 58,3% sont des propriétaires de véhicules compactes, intermédiaires et des grandes berlines et presque 58,1% parcourent une distance annuelle de plus de 15 000 km. Ce constat a été confirmé en examinant le profil des propriétaires de véhicules hybrides rechargeables puisque la majorité ont accès à une borne de recharge à domicile (97,5%), ont deux véhicules à la maison (51,1%) et 66,5% d'eux parcourent une distance annuelle de plus de 15 000 km (voir annexe G).

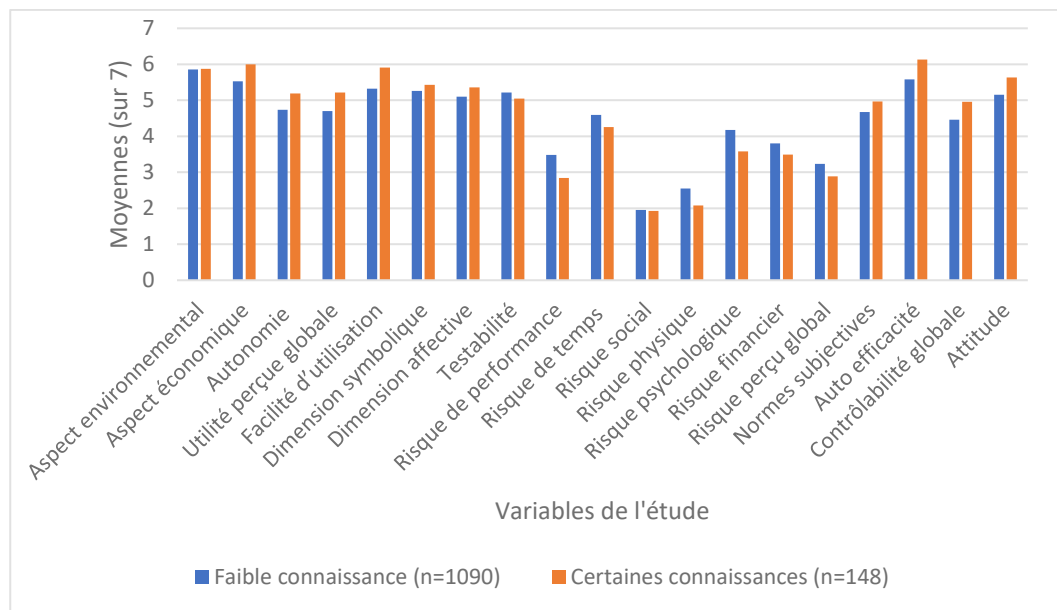
5.3 ÉTUDE DES EFFETS DES VARIABLES DE CONTRÔLE SUR L'INTENTION D'ACHAT D'UN VÉHICULE ÉLECTRIQUE

Dans cette section, nous testons les effets modérateurs de la connaissance des véhicules électriques et de l'expérience avec un véhicule électrique sur l'intention d'achat d'un véhicule électrique (100% électrique ou hybride rechargeable) à travers des comparaisons de moyennes.

5.3.1 Impact du niveau de connaissance sur l'intention d'achat d'un véhicule électrique

Les non-propriétaires de véhicules électriques (n = 1238) ont été répartis en deux groupes selon leur niveau de connaissance déclarée envers ces véhicules : ceux ayant une faible connaissance ($\bar{x} \leq 4$ sur 7; n = 1090) et ceux ayant une certaine connaissance ($\bar{x} > 4$ sur 7; n = 148). L'analyse de moyennes (test t de moyennes) effectuée entre les deux groupes de non-propriétaires de véhicules électriques répartis selon leur niveau de connaissance déclarée montre que ceux ayant une faible connaissance des véhicules électriques ont tendance à estimer moins favorablement les aspects fonctionnels et hédoniques liés à l'utilisation d'un véhicule électrique et d'être plus préoccupés par les risques qui lui sont liés en les comparant à ceux ayant une certaine connaissance (voir figure 5.2).

Figure 5.2
Comparaison de moyennes effectuée entre les non-connaisseurs et les connaisseurs de véhicules électriques chez les non-propriétaires



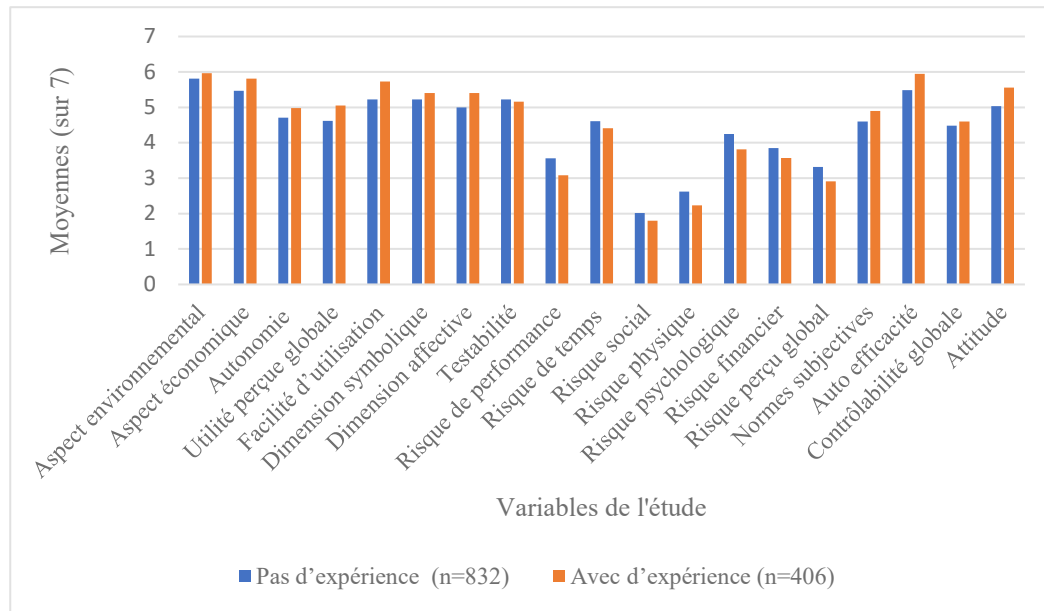
*Toutes les différences de moyennes sont significatives ($p < 0,1$; $p < 0,05$) à l'exception des variables suivantes : aspect environnemental, testabilité et risque social

Bien que les différences de moyennes enregistrées ne soient pas généralement élevées, nous remarquons que les non-connaisseurs des véhicules électriques forment une attitude moins favorable à l'achat d'un véhicule électrique ($\bar{x}_{(C-NC)} = 0,48$) et une intention plus faible envers l'achat d'un véhicule 100 % électrique ($\bar{x}_{(C-NC)} = 0,63$) par rapport aux connaisseurs. Toutefois, la comparaison de moyennes est non significative en mesurant leur intention envers l'achat d'un véhicule hybride rechargeable.

5.3.2 Impact de l'expérience sur l'intention d'achat d'un véhicule électrique

L'analyse (test t de moyennes) effectuée entre les deux groupes des non-propriétaires de véhicules électriques répartis selon leur expérience antérieure avec un véhicule 100 % électrique renvoie aux mêmes conclusions tirées lors des comparaisons de moyennes précédentes. En effet, les résultats montrent que ceux ayant une expérience antérieure avec un véhicule 100 % électrique évaluent plus favorablement les critères fonctionnels et hédoniques du véhicule électrique et perçoivent moins de risques envers son achat et son utilisation par rapport à ceux qui n'ont pas d'expérience (voir figure 5.3).

Figure 5.3
 Comparaison de moyennes effectuée entre les expérimentés des véhicules électriques
 et les non-expérimentés chez les non-proprétaires



*Toutes les différences de moyennes sont significatives ($p < 0,1$; $p < 0,05$) à l'exception des variables suivantes : testabilité et contrôlabilité globale

Il est à noter que les expérimentés des véhicules électriques forment une attitude plus favorable à l'égard de l'achat d'un véhicule électrique ($\bar{x}_{(expérience-pas d'expérience)} = 0,53$) et ont une intention plus élevée envers l'achat d'un véhicule 100 % électrique ($\bar{x}_{(expérience-pas d'expérience)} = 0,70$) par rapport aux non expérimentés. Toutefois, la comparaison de moyennes est non significative en mesurant leur intention envers l'achat d'un véhicule hybride rechargeable.

5.4 VALIDATION DES ÉCHELLES DE MESURE

Bien que la validité de nos échelles de mesure ait été testée lors des prétests, il est important de la retester avec un échantillon plus important et plus représentatif de la population cible. Ainsi, l'unidimensionnalité, la fiabilité, la validité convergente et la validité discriminante de nos échelles de mesure sont examinées dans cette section.

Il est à noter que ces analyses ont été effectuées uniquement sur notre échantillon principal constitué des non-propriétaires de véhicules électriques (n = 1238).

5.4.1 Analyse de l'unidimensionnalité et de la fiabilité

Une série d'analyses en composantes principales (ACP) sont effectuées séparément pour chaque construit identifié dans notre cadre conceptuel suivi par un test de fiabilité. L'objectif principal de l'analyse en composantes principales est d'examiner la structure sous-jacente des construits présente dans les données collectées, ce qui permet de résumer la variation des données en un ensemble de facteurs regroupant un nombre déterminé de variables (ou d'items) inter corrélées (Cadieux, 2013). La rotation Varimax est adoptée afin d'optimiser la répartition de la variance entre les facteurs extraits (Cadieux, 2013). Enfin, la fiabilité sert à évaluer la cohérence interne des variables (ou d'items) constituant le facteur en question. La fiabilité est mesurée par l'alpha de Cronbach dont la formule est :

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right)$$
, où k = nombre d'items, σ_i = variance de l'item i et σ_t = variance totale de l'échelle. Une valeur α de 0,7 est plus est jugée acceptable (Cronbach, 1951).

5.4.1.1 Analyse de l'utilité globale perçue

Étant donné que l'utilité globale perçue a été définie lors de la conceptualisation du cadre conceptuel comme étant un construit multidimensionnel composé de trois variables (l'aspect économique, l'aspect environnemental et l'autonomie), nous avons effectué l'analyse en composantes principales en fixant le nombre de facteurs extraits à trois. L'analyse a pu extraire les trois dimensions telles que définies en expliquant 71,58 % de la variance totale de l'ensemble d'items. Le tableau 5.8 présente les résultats de cette analyse et l'alpha de Cronbach de chacun des facteurs.

Tableau 5.8
Analyse en composantes principales de l'utilité globale perçue

	Composantes		
	1	2	3
AEN3-Les véhicules électriques contribuent à la protection de l'environnement.	,887	,177	,153
AEN2-Les véhicules électriques permettent de réduire la pollution.	,879	,173	,203
AEN1-L'utilisation d'un véhicule électrique permet de réduire les émissions de gaz à effet de serre.	,842	,112	,281
A1-L'autonomie des véhicules électriques serait suffisante pour mes déplacements au quotidien.	,092	,856	,170
A2-L'autonomie d'un véhicule électrique serait suffisante puisque je peux le brancher au besoin.	,172	,850	,176
A3-Un véhicule électrique pourrait répondre à mes besoins de déplacements.	,176	,829	,207
AEC1-Les véhicules électriques permettent de réaliser des économies sur l'entretien.	,123	,182	,801
AEC3-Les véhicules électriques permettent de réaliser des économies lors de leur utilisation.	,335	,242	,725
AEC2-Les véhicules électriques permettent de réaliser des économies sur le carburant.	,431	,071	,575
AEC4-Les véhicules électriques offrent un bon rapport qualité-prix.	,095	,424	,516
Valeurs propres	4,636	1,623	,899
Alpha de Cronbach	,899	,860	,719

Méthode de rotation : Varimax avec normalisation Kaiser.

Le tableau 5.8 montre que généralement les items sont fortement corrélés avec leurs facteurs identifiés par l'ACP à l'exception des items AEC2 et AEC4. Afin d'améliorer la qualité de la structure du troisième facteur, nommée l'aspect économique, nous avons retiré l'item AEC4 qui a la plus faible corrélation avec le facteur en question. Ainsi, la valeur de l'alpha de Cronbach a baissé à 0,709, ce qui demeure acceptable pour la structure interne du facteur.

5.4.1.2 Analyse de la facilité d'utilisation

L'ACP montre que la facilité d'utilisation est un construit unidimensionnel représenté par trois items fortement corrélés avec lui et qui explique 72,33 % de la variation totale. Le tableau 5.9 présente les résultats de cette analyse et l'alpha de Cronbach de ce construit.

Tableau 5.9
Analyse en composantes principales de la facilité d'utilisation

	Composante
	1
F1-La conduite d'un véhicule électrique est aussi simple que celle d'un véhicule à essence.	,879
F2-Un véhicule électrique est facile à utiliser.	,877
F3-Ça ne prend pas beaucoup d'efforts pour adapter sa façon de conduire avec un véhicule électrique.	,793
Valeur propre	2,170
Alpha de Cronbach	0,802

5.4.1.3 Analyse de la dimension affective

Un seul facteur a été identifié par l'ACP expliquant 58,61 % de la variance totale. Comme le tableau 5.10 le montre, tous les items sont fortement corrélés avec ce facteur à l'exception de l'item DA1. Ainsi, ce dernier est retiré afin d'améliorer la qualité et la fiabilité du construit.

Tableau 5.10
Analyse en composantes principales de la dimension affective

	Composante 1
DA4-L'absence de vibration du moteur d'un véhicule électrique rend la conduite plus confortable.	,866
DA3-L'absence de bruit du moteur d'un véhicule électrique est très agréable.	,822
DA2-En le comparant à un véhicule à essence, un véhicule électrique est très plaisant à conduire.	,784
DA1-La bonne accélération d'un véhicule électrique augmente le plaisir de conduite.	,550
Valeur propre	2,344
Alpha de Cronbach (sans l'item DA1)	0,800

5.4.1.4 Analyse de la dimension symbolique

Le facteur extrait par l'ACP regroupe les quatre items et explique 74,96 % de la variance totale. Ce dernier a une fiabilité de 0,867 qui est bonne (voir tableau 5.11).

Tableau 5.11
Analyse en composantes principales de la dimension symbolique

	Composante 1
DS2-Conduire un véhicule électrique est une manière d'être socialement responsable.	,907
DS3-Une personne qui conduit un véhicule électrique contribue à la protection de l'environnement.	,862
DS1-J'ai une bonne perception des gens qui conduisent un véhicule électrique.	,822
DS4-Les gens qui conduisent des véhicules électriques aujourd'hui sont des innovateurs.	,795
Valeur propre	2,873
Alpha de Cronbach	0,867

5.4.1.5 Analyse de la testabilité

Une première analyse en composantes principales réalisée avec les cinq items qui constituent initialement le construit a permis d'extraire un seul facteur expliquant 55,8 % de la variance totale. Les résultats de cette analyse montrent un deuxième facteur potentiel dont la valeur propre est très proche de 1 (0,957). Nous avons donc décidé de refaire l'analyse en fixant le nombre de facteurs extraits à deux. Cette fois, l'analyse a identifié deux facteurs qui expliquent ensemble 74,96 % de la variance totale. Le premier facteur, ayant une fiabilité de 0,739, inclut les items T2, T3, T4 et le second facteur, ayant une fiabilité de 0,859 regroupe les items T1 et T5. Malgré que le deuxième facteur a une meilleure fiabilité, nous avons choisi de garder le premier facteur, car il explique mieux la variance totale des données (39 % contre 35 %) et afin de respecter le seuil recommandé de trois items par construit (Hair *et al.*, 2009). Le tableau 5.12 présente les résultats de cette analyse.

Tableau 5.12
Analyse en composantes principales de la testabilité

	Composantes	
	1	2
T1-Avant de décider d'acheter un véhicule électrique, il serait important pour moi de faire un essai routier.	,257	,898
T2-Avant de décider d'acheter un véhicule électrique, j'aimerais l'emprunter pour une journée ou deux.	,791	,314
T4-J'aimerais pouvoir louer un véhicule électrique pour une courte période avant de l'acheter.	,827	,155
T5-Avant que je décide d'acheter un véhicule électrique, j'aimerais l'essayer chez un concessionnaire.	,203	,915
T3-Avant que je décide d'acheter un véhicule électrique, j'aimerais essayer celui d'un ami.	,732	,165
Valeurs propres	2,792	0,957
Alpha de Cronbach	0,739	0,859

Méthode de rotation : Varimax avec normalisation Kaiser.

5.4.1.6 Analyse des risques perçus

Selon notre conceptualisation, le risque global perçu reflète six types de risques : risque de performance (RP), risque de temps (RT), risque physique (RPH), risque financier (RF), risque social (RS) et risque psychologique (RPS). Ainsi, nous avons réalisé une analyse en composantes principales séparément pour chaque variable. Les facteurs extraits correspondant aux variables expliquent majoritairement plus de 60 % de la variance totale des items. Un seul facteur a été extrait pour chaque variable regroupant les items qui lui sont associés et qui sont fortement corrélés avec lui à l'exception de deux items : RT2 (0,479) et RF5 (0,569). Suite à la suppression de ces deux items, l'alpha de Cronbach du risque de temps augmente de 0,655 à 0,821 et l'alpha de Cronbach du risque financier s'améliore en passant de 0,854 à 0,875. Le tableau 5.13 illustre les résultats obtenus de ces analyses.

Tableau 5.13
Analyse en composantes principales des risques perçus

<i>Risques perçus</i>	Items inclus	Charges factorielles
<i>Risque de performance (RP)</i>	RP1-La fiabilité des véhicules électriques m'inquiète.	,863
	RP2-La performance des véhicules électriques est incertaine.	,862
	RP3-Je ne suis pas convaincu qu'un véhicule électrique fonctionne bien.	,846
	RP4-Je pense que les véhicules électriques n'offrent pas les bénéfices attendus.	,826
	Alpha de Cronbach	,870
<i>Risque de temps (RT)</i>	RT1-La recharge de la batterie d'un véhicule électrique fait perdre du temps.	,893
	RT2-Apprendre toutes les caractéristiques d'un véhicule électrique demande du temps.	,479
	RT3-Cela me dérange que la recharge de la batterie du véhicule électrique prenne plus de temps que de faire le plein d'essence.	,887
	Alpha de Cronbach (sans l'itemRT2)	0,821*
	RPH1-Un véhicule électrique ne peut pas m'amener en sécurité à destination.	,757
<i>Risque physique (RPH)</i>	RPH2-La technologie du véhicule électrique représente un danger pour la sécurité de ses utilisateurs.	,871
	RPH3-Les risques de collision sont plus élevés avec un véhicule électrique.	,850
	Alpha de Cronbach	,760
<i>Risque financier (RF)</i>	RF1-L'achat d'un véhicule électrique est une mauvaise façon de dépenser mon argent.	,817
	RF2-L'investissement dans un véhicule électrique est incertain.	,840
	RF3-Je crains qu'un véhicule électrique ne m'en donne pas pour mon argent.	,869
	RF4-Je ne pourrais pas rentabiliser mon investissement dans un véhicule électrique.	,842
	RF5-Le prix des véhicules électriques est très élevé.	,569
Alpha de Cronbach (sans l'itemRF5)	,875*	
<i>Risque social (RS)</i>	RS1-L'achat d'un véhicule électrique pourrait diminuer l'estime que les gens dans mon entourage ont de moi.	,883
	RS2-Je crains que mes proches considèrent que je n'ai pas fait un choix judicieux en achetant un véhicule électrique.	,854
	RS3-En achetant un véhicule électrique, mes amis vont penser que je veux juste attirer l'attention.	,880
Alpha de Cronbach	,840	
<i>Risque psychologique (RPS)</i>	RPS1-L'utilisation d'un véhicule électrique m'angoisse.	,726
	RPS2-L'autonomie d'un véhicule électrique me préoccupe.	,799
	RPS3-Chercher une borne de recharge est stressant.	,857
Alpha de Cronbach	,708	

5.4.1.7 Analyse des normes subjectives

Comme le tableau 5.14 le montre, un seul facteur a été identifié expliquant 81,08% de la variance totale des items. Ce facteur présente une fiabilité de 0,882.

Tableau 5.14
Analyse en composantes principales des normes subjectives

	Composante 1
NS2-Les personnes qui sont importantes pour moi considèrent l'achat d'un véhicule électrique comme une bonne décision.	,914
NS3-Mes proches pensent que c'est bien d'acheter un véhicule électrique.	,914
NS1-Mon entourage apprécierait que je possède un véhicule électrique.	,873
Valeur propre	2,432
Alpha de Cronbach	0,882

5.4.1.8 Analyse de l'auto-efficacité

Comme le tableau 5.15 le montre, un seul facteur a été identifié expliquant 70,49% de la variance totale des items. Ce facteur présente une fiabilité de 0,791.

Tableau 5.15
Analyse en composantes principales de l'auto-efficacité

	Composante 1
AE1-Je suis convaincu de pouvoir utiliser un véhicule électrique.	,858
AE2-J'ai confiance de pouvoir adapter mes habitudes de conduite pour un véhicule électrique.	,840
AE3-J'ai les habiletés pour conduire un véhicule électrique.	,820
Valeur propre	2,115
Alpha de Cronbach	0,791

5.4.1.9 Analyse de la contrôlabilité

Selon notre conceptualisation, la contrôlabilité représente les perceptions des consommateurs envers les conditions facilitatrices au Québec favorisant l'achat de véhicules électriques. Les items choisis pour mesurer ce construit tentent de représenter les perceptions à l'égard de certains aspects tels que les subventions à l'achat, l'infrastructure de recharge et les incitatifs non financiers (ex. accès à des stationnements gratuits, à des voies réservées). Étant donné qu'il n'est pas possible d'assurer l'unidimensionnalité d'un construit regroupant des items mesurant des aspects distincts, nous avons choisi de mesurer ce construit à l'aide de trois items plus généraux et plus convergents afin de faciliter l'intégration de ce construit lors de l'estimation du cadre conceptuel avec la méthode des équations structurelles. L'analyse en composantes principales a identifié un seul facteur regroupant les trois items choisis expliquant 83,06 % de la variance totale des items. Ce facteur représente une fiabilité de 0,898 (voir tableau 5.16).

Tableau 5.16
Analyse en composantes principales de la contrôlabilité

	Composante 1
CG2-Globalement, les conditions sont réunies pour favoriser l'achat d'un véhicule électrique au Québec.	,939
CG1-Selon moi, le contexte général au Québec est favorable à l'achat d'un véhicule électrique.	,918
CG3-En général, je suis satisfait des mesures et des incitatifs adoptés par le gouvernement en ce qui concerne les véhicules électriques.	,875
Valeur propre	2,492
Alpha de Cronbach	0,898

5.4.1.10 Analyse de l'attitude

L'analyse en composantes principales démontre l'unidimensionnalité de l'attitude par un seul facteur regroupant trois items et expliquant 84,88 % de la variance totale des données. Ce facteur a une fiabilité de 0,907 (voir tableau 5.17).

Tableau 5.17
Analyse en composantes principales de l'attitude

	Composante 1
ATT3-J'ai une attitude positive par rapport aux véhicules électriques.	,927
ATT2-Je considère que l'achat d'un véhicule électrique est une bonne décision.	,925
ATT1-Je suis intéressé € par les véhicules électriques.	,912
Valeur propre	2,546
Alpha de Cronbach	0,907

5.4.2 Analyse de la validité convergente des construits

La validité convergente détermine le degré de convergence des indicateurs d'un même concept mesurés différemment (Cadioux, 2013). En d'autres termes, les indicateurs d'un même concept (items) devraient être fortement corrélés entre eux et avec le concept en question (Cadioux, 2013). Afin d'évaluer la validité convergente, nous avons utilisé deux méthodes. La première consiste à calculer la variance extraite pour chaque construit et de la comparer au seuil critique de 0,5 (Fornell et Larcker, 1981). La variance extraite (VE) se calcule selon la formule suivante : $VE = \frac{\sum_{i=1}^k \lambda_i^2}{k}$. La deuxième méthode fait appel au Rho de Joreskog (1971) qui se calcule selon la formule

suivante : $\rho_c = \frac{(\sum_{i=1}^k \lambda_i^2)^2 \times VAR(c)}{(\sum_{i=1}^k \lambda_i^2)^2 \times VAR(c) + \sum_{i=1}^k \theta_i}$, où λ_i les charges factorielles, k est le nombre

d'items, $VAR(c)$ est la variance du construit latent, θ est la variance de l'erreur de l'item i . Bagozzi et Yi (1988) recommandent un seuil de 0,6 pour le Rho de Joreskog

afin de vérifier la validité convergente des construits. Le tableau 5.18 montre que tous les construits ont une bonne validité convergente selon les critères de ces chercheurs.

Tableau 5.18
Analyse de la validité convergente des construits

Construits	Items inclus	Variance extraite (VE)	Rho de Joreskog
Aspect environnemental	AEN1, AEN2, AEN3	0,757	0,901
Aspect économique	AEC1, AEC2, AEC3	0,500*	0,600*
Autonomie	A1, A2, A3	0,665	0,772
Utilité globale perçue	UG1, UG2, UG3	0,869	0,947
Facilité d'utilisation	F1, F2, F3	0,595	0,720
Dimension symbolique	DS1, DS2, DS3, DS4	0,615	0,823
Dimension affective	DA2, DA3, DA4	0,593	0,774
Testabilité	T2, T3, T4	0,507	0,630
Risque de performance	RP1, RP2, RP3, RP4	0,628	0,831
Risque de temps	RT1, RT3	0,699	0,770
Risque financier	RF1, RF2, RF3, RF4	0,637	0,835
Risque physique	RPH1, RPH2, RPH3	0,538	0,664
Risque social	RS1, RS2, RS3	0,643	0,754
Risque psychologique	RPS1, RPS2, RPS3	0,500*	0,600*
Risque global perçu	RG1, RG2, RG3	0,796	0,900
Normes subjectives	NS1, NS2, NS3	0,719	0,857
Auto-efficacité	AE1, AE 2, AE3	0,559	0,706
Contrôlabilité globale	CG1, CG2, CG3	0,753	0,889
Attitude	ATT1, ATT2, ATT3	0,773	0,888

* Chiffres arrondis

5.4.3 Analyse de la validité discriminante des construits

La validité discriminante détermine le degré de divergence entre deux construits qui devraient être différents. De point de vue statistique, la corrélation des items, appartenant à deux construits différents, doit être plus faible que celle avec les items de leur propre construit (Cadieux, 2013). Pour évaluer si deux construits sont distincts entre eux, on compare le r^2 (où r = corrélation) mesuré entre ces deux construits avec les variances extraites de chacun (Fornell et Larcker, 1981). On considère que la discrimination est valide si :

$$r_{construit\ 1,\ construit\ 2}^2 < \text{Min} \{VE_{construit\ 1}, VE_{construit\ 2}\}$$

Après avoir vérifié la validité discriminante entre toutes les variables indépendantes de notre cadre conceptuel selon l'approche de Fornell et Larcker (1981), nous pouvons conclure qu'il existe une bonne validité discriminante entre les différents construits à l'exception de quelques-uns (voir tableau 5.19). En effet, parmi les 120 liens testés, seulement cinq liens entre des construits ne respectent pas la validité discriminante, ce qui représente 4 % du nombre total des liens testés. En examinant ces cinq liens problématiques, nous remarquons qu'il y a quatre liens incluant de fortes corrélations entre certaines sous-dimensions du risque global perçu, ce qui pourrait être considéré comme étant légitime et logique. Ainsi, nous pouvons conclure que la validité discriminante des construits est respectée

Tableau 5.19
Analyse de la validité discriminante des construits selon l'approche de Fornell et Larcker (1981)

Variable 1		Variable 2	R	R ²	MIN (VE)
RP	↔	RPH	0,772	0,595	0,538
RP	↔	RPS	0,703	0,494	0,46
RT	↔	RPS	0,804	0,646	0,46
RF	↔	RPS	0,694	0,481	0,46
AEN	↔	DS	0,902	0,813	0,615

Afin de s'assurer de la validité discriminante de nos construits, nous avons aussi utilisé l'approche de Bagozzi, Yi et Phillips (1991). Selon cette approche, il convient de considérer les variables deux à deux et d'estimer deux modèles avec la méthode des équations structurelles. Dans le premier, nous supposons que le lien de corrélation entre les deux variables est égal à 1 et dans le deuxième nous supposons que le lien est libre (sans une contrainte d'égalité) (Bagozzi, Yi et Phillips, 1991). En vérifiant la signification de la différence de Chi-deux entre les deux modèles, nous pouvons tester la validité discriminante des deux variables. Étant donné que notre cadre conceptuel comporte 16 variables indépendantes, nous avons effectué 120 comparaisons de modèles. Les résultats de ces comparaisons confirment presque les résultats antérieurs obtenus en utilisant l'approche de Fornell et Larcker (1981). En effet, parmi les 120 liens testés, seulement trois liens entre des construits ne respectent pas la validité discriminante (voir tableau 5.20).

Tableau 5.20
Analyse de la validité discriminante des construits selon l'approche de Bagozzi, Yi et Phillips (1991)

Variable 1	Chi2 Modèle sans contrainte d'égalité	Chi2 Modèle avec contrainte d'égalité	Δ Chi2	ρ
RPS \leftrightarrow RP	152,561 (dl=13)	154,118 (dl=14)	1,557 (dl=1)	0,212 > 0,05
RPS \leftrightarrow RF	144,856 (dl=13)	145,536 (dl=14)	0,680 (dl=1)	0,410 > 0,05
RT \leftrightarrow RF	80,05 (dl=13)	80,159 (dl=14)	0,109 (dl=1)	0,742 > 0,05

5.4.4 Analyse de la validité nomologique des construits

La validité nomologique désigne le degré de similarité entre les résultats observés et les résultats théoriques concernant les relations entre les construits. En d'autres termes, il s'agit de tester l'aptitude de l'instrument de mesure à bien représenter le construit latent (Cadieux, 2013).

Il est à noter que nos échelles de mesure ont été empruntées des travaux de recherches antérieurs, ce qui nous donne plus de confiance quant à la validité nomologique de nos construits théoriques. De plus, notre questionnaire a été examiné par quelques professeurs incluant un expert en méthodes quantitatives lors des prétests du questionnaire, ce qui nous a conduit à apporter des améliorations de certaines mesures. Toutefois, pour tester la validité nomologique, Peter (1981) propose de comparer la nature des relations entre construits, détectée à travers les données, à celle attendue selon la théorie. Dans le cadre de cette étude, nous nous attendons à ce que les relations entre la majorité des construits soient positives à l'exception des relations avec les risques perçus qui devraient être négatives. En examinant la matrice de corrélation entre les construits, nous pouvons confirmer ces résultats théoriques, ce qui renvoie à une bonne validité nomologique de nos construits.

5.5 ANALYSE EN ÉQUATIONS STRUCTURELLES

La méthode des équations structurelles est utilisée pour tester les hypothèses de recherche de notre cadre conceptuel. Cette méthode permet de modéliser et d'examiner simultanément les liens qui existent entre des variables (Roussel, Durrieu, Campoy et Akremi, 2002). Contrairement à la méthode de régression multiple analysant l'effet de plusieurs variables observables sur une seule variable observable, la méthode des équations structurelles analyse simultanément les effets de plusieurs variables (latentes ou observables) sur plusieurs autres (latentes ou observables) en tenant compte de leurs erreurs de mesure (Cadieux, 2013).

La méthode du maximum de Vraisemblance (MV) est utilisée pour l'estimation de notre modèle théorique. Cette méthode est la plus utilisée dans la littérature et également la plus robuste (Cadieux, 2013). Toutefois, cette méthode exige le respect de certaines conditions pour la bonne estimation de ce dernier.

5.5.1 Prérequis

Il existe cinq prérequis à respecter avant l'application de la méthode d'équations structurelles, et plus particulièrement la méthode d'estimation du maximum de vraisemblance (MV) :

- 1) Des données numériques : l'estimation avec la méthode MV se fait à travers la matrice de variance-covariance calculée sur la base des données numériques. Toutefois, les échelles catégoriques ordinales sont couramment utilisées dans les sciences sociales pour analyser certains comportements humains. Afin de pouvoir appliquer la méthode MV, il convient de considérer les données issues de ces échelles comme étant numériques, mais à condition que le nombre de points de leurs échelles dépasse trois, ce qui a été respecté dans notre étude (Biddle et Marjorie, 1987);
- 2) La linéarité : l'application des méthodes des équations structurelles suppose une relation linéaire entre les variables latentes (Biddle et Marjorie, 1987). Le test de linéarité effectué à l'aide de SPSS montre que cette règle est respectée;
- 3) Taille importante de l'échantillon : la littérature traitant la taille minimale d'observations requises pour l'application de la méthode MV est abondante. Toutefois, plusieurs chercheurs recommandent un nombre élevé d'observations surtout lorsque le modèle théorique à tester comporte plusieurs variables (Cadieux, 2013). Hair *et al.* (2009) recommandent d'avoir une taille minimale de 500 répondants pour les modèles théoriques ayant plus de sept construits, ce qui est le cas de notre étude car notre échantillon comporte 1238 répondants, ce qui dépasse largement ce seuil;

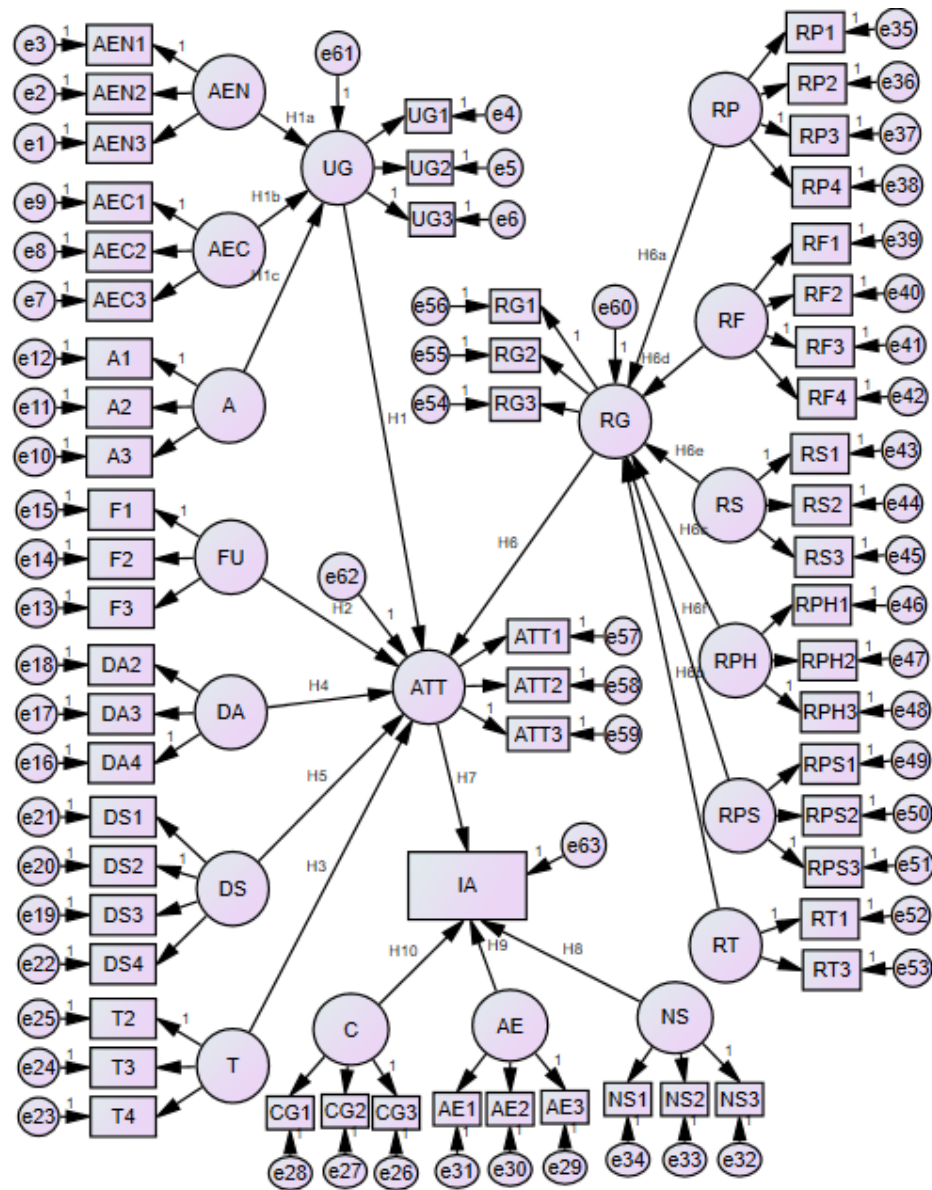
- 4) Absence de multi-colinéarité : la multi-colinéarité est la forte interdépendance entre des variables supposées être indépendantes (Grewal, Joseph et Hans, 2004). Il existe un débat entre les chercheurs concernant les effets de la multi-colinéarité sur l'estimation des coefficients du modèle théorique (Grewal *et al.*, 2004). Dans notre étude, la validité discriminante réalisée précédemment montre que cette condition est généralement respectée;
- 5) La multi-normalité : les données doivent suivre la loi normale. Toutefois, une légère déviation de la normalité peut être tolérée lors de l'application de la méthode d'estimation du maximum de vraisemblance (Kline, 2016). L'évaluation de l'effet de cette déviation se fait à travers de deux tests : le test d'asymétrie (critère de Skewness) et le test d'aplatissement (Kurtosis) (Kline, 2016). Les valeurs de ces deux tests ne doivent pas dépasser respectivement trois et dix (Kline, 2016). En effectuant ces tests sur nos données, nous constatons que la valeur la plus élevée était de 1,8 pour le test d'asymétrie et de 4,5 pour le test Kurtosis, ce qui respecte les seuils recommandés.

5.5.2 Spécification du modèle de structure

Le cadre conceptuel et les hypothèses de recherche en découlant ont été testés suite à l'épuration et la validation des échelles de mesure. Ainsi, nous procédons à la spécification du modèle de structure à l'aide du logiciel AMOS qui consiste à dessiner graphiquement le cadre conceptuel en identifiant la nature des variables (latentes/observables, exogènes/endogènes), le type des construits (réflexif ou formatif) et finalement les corrélations et liens structurels entre les construits (Cadieux, 2013).

Notre cadre conceptuel comporte deux construits de type formatif de deuxième ordre : l'utilité globale perçue et le risque global perçu. Contrairement aux construits réflexifs, les construits formatifs sont représentés par des variables (indicateurs) qui ne sont pas nécessairement corrélés entre eux, mais complémentaires (non interchangeables) qui pointent vers le construit (Jarvis *et al.*, 2003). L'intégration de ces variables dans l'estimation du modèle nécessite l'ajout d'au moins deux indicateurs réflexifs vers lesquels le construit formatif pointe (Jarvis *et al.*, 2003). Dans notre cas, nous avons ajouté trois items pour mesurer l'utilité globale perçue (UG1, UG2, UG3) et trois autres pour mesurer le risque global perçu (RG1, RG2, RG3). La figure 5.4 illustre la représentation graphique (sans les liens de corrélation entre les variables indépendantes) et la spécification finale de notre modèle de structure. Rappelons que ce modèle sera testé uniquement à l'aide de l'échantillon principal constitué de non-propriétaires de véhicules électriques.

Figure 5.4
Spécification du modèle de structure



Légende

AEN : aspect environnemental; AEC : aspect économique, A : autonomie; UG : utilité globale perçue; DS : dimension symbolique; DA : dimension affective; T : testabilité; RP : risque de performance; RT : Risque de temps; RS : risque social; RPH : Risque physique; RPS : Risque psychologique; RF : Risque financier; RG : risque global perçu; C : contrôlabilité; AE : auto-efficacité; NS : normes sociales; ATT : attitude; IA : intention d'achat; H : hypothèse de recherche

5.5.3 Qualité d'ajustement du modèle de structure

Avant de procéder à l'estimation du modèle et aux tests des hypothèses de recherche, il est important d'évaluer la qualité d'ajustement de ce modèle aux données empiriques. Il existe trois types d'indices statistiques permettant cette évaluation : les indices absolus, les indices incrémentaux et les indices de parcimonie. Les premiers permettent d'apprécier la capacité générale du modèle à représenter les données. Les seconds permettent de comparer le modèle à d'autres modèles alternatifs ou de référence. Les derniers servent à évaluer la qualité d'ajustement du modèle par rapport au nombre des paramètres à estimer (Roussel *et al.*, 2002). Bagozzi (2010) recommande d'évaluer les indices suivants : Chi carré, RMSEA et CFI. Le Chi carré mesure le degré d'ajustement du modèle aux données en testant l'hypothèse nulle supposant l'égalité entre la matrice des covariances des données observées et la matrice des covariances extraite du cadre conceptuel (Roussel *et al.*, 2002).

Cependant, plusieurs chercheurs tels que Joreskog et Sorbom (1993) et Hair, Anderson, Tatham, et Black (1998) indiquent que le Chi carré est très sensible à la taille de l'échantillon et à la complexité du modèle et recommandent de l'utiliser uniquement lorsque la taille de l'échantillon est entre 100 et 200. Afin de remédier à ce problème, Steiger (1990) propose d'utiliser le RMSEA qui est plus approprié pour les grands échantillons et pour les modèles plus complexes. Cet indice se calcule selon la formule suivante :

$$\text{RMSEA} = \sqrt{\frac{\chi^2_{\text{Modèle}} - dl_{\text{modèle}}}{(n-1) dl_{\text{modèle}}}}, \text{ où } \chi^2_{\text{Modèle}} \text{ est le Chi carré, } dl \text{ est le degré de liberté}$$

et n la taille de l'échantillon. Steiger (1990) recommande une valeur de RMSEA inférieure à 0,1 et idéalement à 0,05 pour pouvoir se prononcer sur la bonne qualité d'ajustement du modèle.

Dans le cadre de cette étude, nous avons utilisé le RMSEA et le GFI pour les indices absolus car ils sont plus appropriés à notre modèle. Le GFI correspond à la proportion de la variance covariance expliquée par le modèle, ce qui fait référence au R^2 de la régression linéaire (Cadieux, 2013). Ce dernier se calcule selon la formule suivante : $GFI = 1 - \frac{\chi_t^2}{\chi_n^2}$, où χ_t^2 est le Chi carré du modèle à tester et χ_n^2 est le Chi carré du modèle nul (Roussel et al., 2002). Un seuil de 0,9 est recommandé pour accepter le modèle (Roussel et al., 2002).

Considérant le nombre élevé d'indices, il est recommandé d'évaluer le modèle à l'aide de deux indices pour chaque type (Roussel et al., 2002). Pour les indices incrémentaux, nous avons utilisé le NFI et le CFI. Le NFI permet de comparer la qualité d'ajustement du modèle initial à un modèle proposé. Il se calcule selon la formule suivante : $\frac{\chi_{nul}^2 - \chi_{modèle\ proposé}^2}{\chi_{nul}^2}$. Le CFI représente une version améliorée puisqu'il mesure la diminution relative du manque d'ajustement du modèle proposé par rapport au modèle nul (sans contraintes) (Cadieux, 2013). Les valeurs de ces indices doivent être supérieures à 0,9 pour assurer une bonne qualité d'ajustement du modèle. (Roussel et al., 2002).

En ce qui concerne les indices de parcimonie, nous avons utilisé le χ^2 normé (Chi2/df) et le PCFI. Le premier mesure la qualité de l'ajustement du modèle en termes du nombre de paramètres à estimer par rapport à d'autres modèles concurrents (Roussel et al., 2002). Premkumar et King (1994) recommandent une valeur inférieure à deux alors que d'autres tels que Marsh et Hocevar (1985) tolèrent des valeurs plus élevées mais sans dépasser la valeur de cinq. Le second représente un indice ajusté de l'indice CFI. D'après Roussel et al. (2002) et Cadieux (2013), la valeur de PCFI ne doit pas être inférieure à 0,9. Le tableau 5.21 présente les résultats de ces tests obtenus par AMOS.

Tableau 5.21
Qualité d'ajustement du modèle de structure

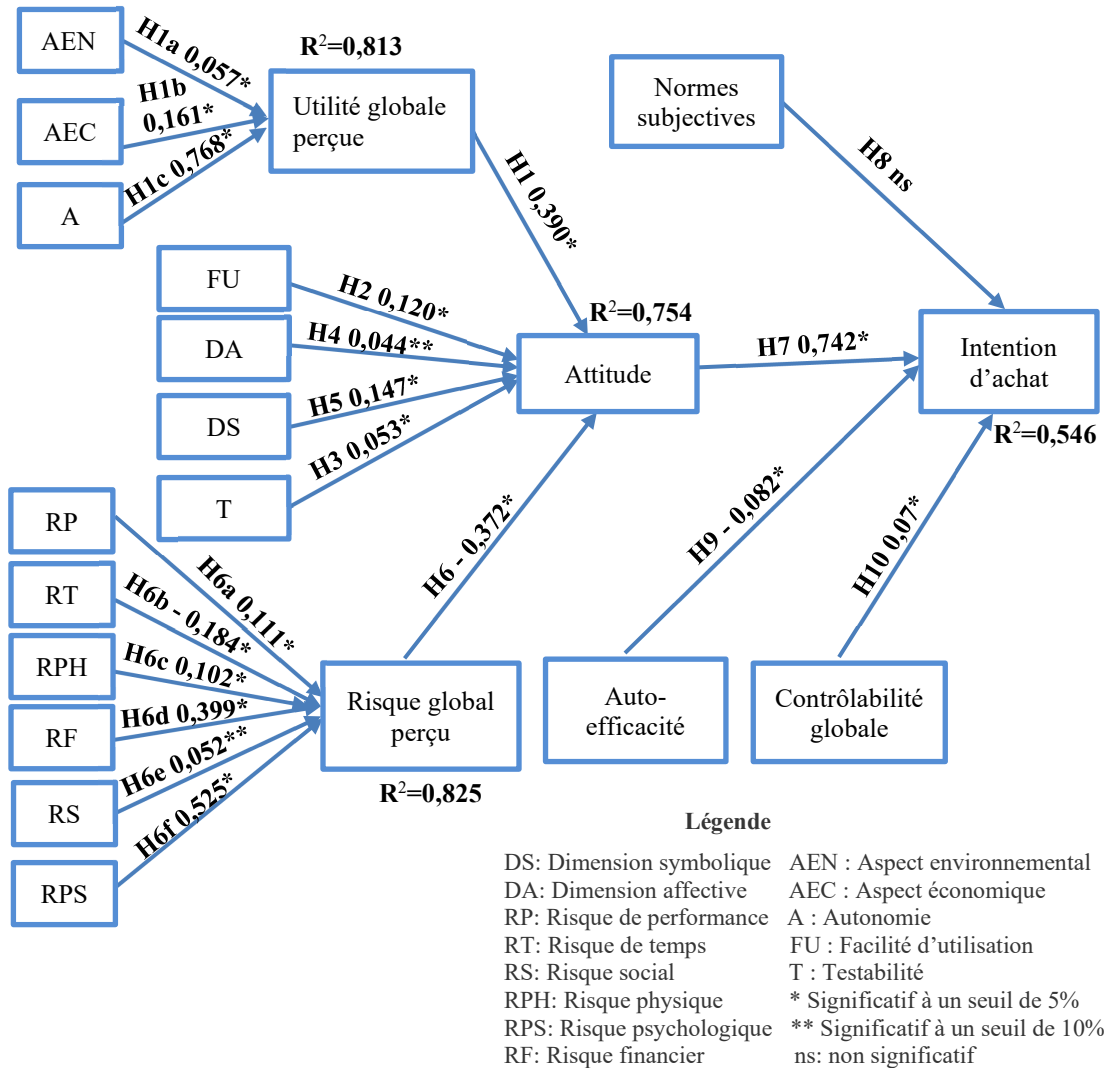
Type de l'indice	Nom et valeur de l'indice	Condition à respecter
Indice absolu	GFI = 0,847	> 0,9
Indice absolu	RMSEA = 0,047	< 0,05 ou < 0,08
Indice incrémental	NFI = 0,893	> 0,9
Indice incrémental	CFI = 0,919	> 0,9
Indice de parcimonie	χ^2 normé (Chi2/df) = 3,75	< 5
Indice de parcimonie	PCFI = 0,816	> 0,9

Bien que les valeurs critiques nous aident à prendre une décision quant au bon ajustement du modèle aux données, il ne faut pas les traiter comme étant des balises strictes selon lesquels nous rejetons ou acceptons le modèle sous risque de rejeter un modèle qui s'interprète bien (Roussel *et al.*, 2002). Ainsi, plusieurs chercheurs tels que Roussel *et al.* (2002) et Kline (2016) recommandent d'être plus tolérants envers ces valeurs critiques surtout lorsqu'il s'agit d'un modèle complexe comportant plusieurs variables et de la nouveauté du phénomène étudié. Dans notre cas, trois valeurs ne respectent pas les valeurs critiques (GFI = 0,847, NFI = 0,893 et PCFI = 0,816), mais s'approchent du seuil recommandé de 0,9. Ainsi, nous pouvons juger que notre modèle s'ajuste bien aux données.

5.5.4 Test des hypothèses de recherche

La figure 5.5 montre les résultats obtenus (coefficients standardisés) de l'estimation du modèle expliquant l'intention d'achat d'un véhicule 100 % électrique.

Figure 5.5
Test des hypothèses (véhicule 100 % électrique)



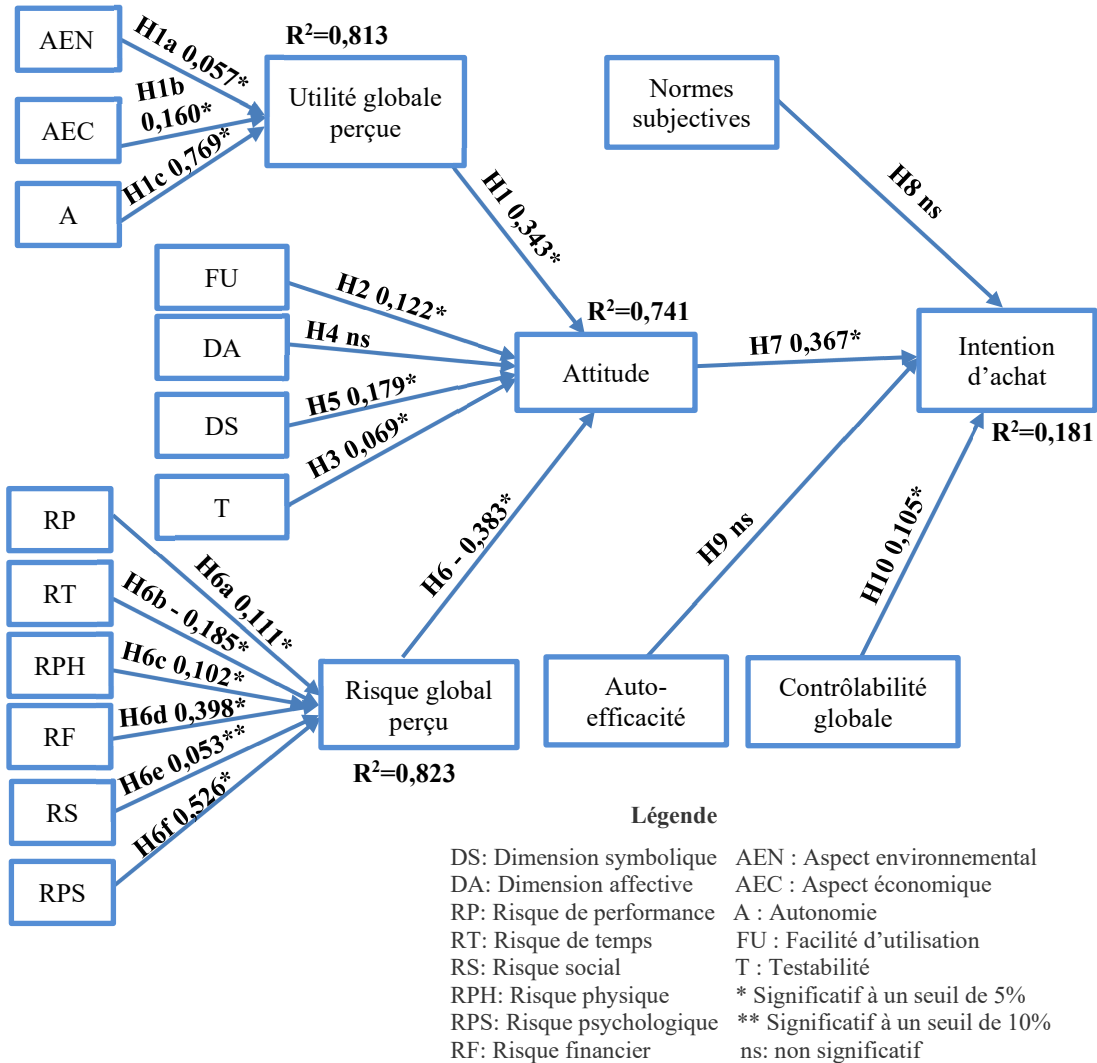
Comme la figure 5.5 le montre, tous les liens structurels sont significatifs à l'exception du lien testant l'effet des normes subjectives sur l'intention, ce qui nous conduit à rejeter l'hypothèse H8. En outre, nous remarquons que deux coefficients standardisés ont un signe négatif : le premier testant l'effet du risque de temps sur le risque global perçu et le second testant l'effet de l'auto-efficacité sur l'intention

d'achat. Cela contredit nos attentes, ce qui nous amène à rejeter également les hypothèses H6b et H9.

En comparant la force des liens, nous constatons que l'effet de l'autonomie sur l'utilité globale perçue est le plus important ($\beta = 0,768$), suivi par l'effet de l'aspect économique ($\beta = 0,161$) et par l'effet de l'aspect environnemental ($\beta = 0,057$). En ce qui concerne les risques perçus, il s'avère que le risque psychologique et le risque financier ont le plus d'impact sur les perceptions du risque global perçu avec $\beta = 0,525$ et $\beta = 0,399$ respectivement. Nous remarquons aussi que l'effet de l'utilité globale perçue sur l'attitude ($\beta = 0,390$) est similaire à celui du risque global perçu sur l'attitude ($\beta = 0,372$), ce qui confirme notre réflexion suggérant que les consommateurs évaluent d'un côté les avantages du produit et d'un autre côté les risques qui lui sont associés afin de former une attitude favorable ou défavorable envers ce dernier. Toutefois, les autres variables ont un effet faible ou marginal sur l'attitude.

Notre cadre conceptuel explique jusqu'à 54,6 % de l'intention d'achat d'un véhicule 100 % électrique. Cela peut être jugé bon en le comparant à d'autres recherches telles que celle de Zhang *et al.* (2018) dont le cadre conceptuel est similaire au nôtre au niveau de la conceptualisation et de certaines variables introduites, mais ce dernier explique seulement 23,5 % de l'intention d'achat. Cependant, en analysant l'intention d'achat d'un véhicule hybride rechargeable, notre cadre conceptuel n'explique que 18 % de la variance de cette variable. Cela peut être expliqué par le fait que les items choisis sont plus adaptés aux véhicules électriques que les véhicules hybrides rechargeables. Parmi les liens testés, seulement trois liens sont non significatifs : entre la dimension affective et l'attitude, entre les normes subjectives et l'intention d'achat et entre l'auto-efficacité et l'intention d'achat, ce qui nous conduit à rejeter les hypothèses H4, H8 et H9. La figure 5.6 montre les résultats obtenus de l'estimation du modèle expliquant l'intention d'achat d'un véhicule hybride rechargeable.

Figure 5.6
Test des hypothèses (véhicule hybride rechargeable)



5.6 ANALYSE MULTI-GROUPES

Dans cette section, nous essayons, à l'aide de l'analyse multi-groupes, de tester les effets modérateurs de nos variables de contrôle : la connaissance et l'expérience avec un véhicule électrique et de comparer les deux groupes des non-propriétaires répartis selon l'horizon d'achat : les acheteurs potentiels dans deux ans,

nommé les motivés ($n = 307$) et les non-acheteurs, nommé les réfractaires ($n = 382$). Par conséquent, nous avons effectué trois analyses multi-groupes. La première sert à évaluer l'effet modérateur du niveau de connaissance en comparant les non-proprétaires de véhicules électriques ayant une faible connaissance envers ces véhicules et ceux ayant une certaine connaissance. La seconde concerne l'évaluation de l'effet modérateur du niveau d'expérience en comparant les non-expérimentés de véhicules électriques et ceux ayant une expérience avec ces véhicules en tant que passagers ou conducteurs. La troisième vise à tester l'effet modérateur de l'horizon d'achat en comparant les non-proprétaires de véhicules électriques ayant l'intention d'acheter un véhicule électrique dans un horizon de moins de deux ans et ceux n'ayant aucune intention.

L'analyse multi-groupes est une technique utilisée souvent dans la méthode des équations structurelles qui consiste à tester le modèle théorique auprès de deux échantillons différents répartis selon une variable déterminée (Roussel *et al.*, 2002). L'objectif de cette technique est d'évaluer l'effet modérateur de cette variable sur les paramètres à estimer du cadre conceptuel (Roussel *et al.*, 2002). D'un point de vue statistique, il convient d'estimer simultanément le modèle sans contrainte d'égalité (libre) entre les paramètres à estimer versus le modèle avec contrainte d'égalité puis de procéder au test d'invariance (Kline, 2016). Ce test consiste à évaluer la signification de la différence de Chi-deux entre les deux modèles. Si cette différence est significative, nous pouvons conclure que les effets testés entre les variables du modèle sont significativement différents selon la variable modératrice en question (Kline, 2016). Toutefois, étant donné que le Chi-deux est sensible à la taille des échantillons, les chercheurs recommandent de comparer également les valeurs de CFI des deux modèles. Si la différence de CFI est inférieure à 0,01, il est possible de conclure qu'il y a invariance entre les deux groupes. Le tableau 5.21 illustre les résultats obtenus.

Tableau 5.21
Résultats de l'analyse multi-groupes chez les non-propriétaires

Type d'analyse	Résultats
Connaisseurs (n = 148) vs non-connaisseurs (n = 1019)	($\Delta \text{Chi}^2 = 145,543$; dl = 58; p = 0,000 < 0,05); ($\Delta \text{CFI} = 0,001 \leq 0,01$)
Expérimentés (n = 406) vs non expérimentés (n = 832)	($\Delta \text{Chi}^2 = 136,35$; dl = 59; p = 0,000 < 0,05); ($\Delta \text{CFI} = 0,001 \leq 0,01$)
Acheteurs potentiels dans deux ans (n = 307) vs non-acheteurs (n = 382)	($\Delta \text{Chi}^2 = 243,745$; dl = 59; p = 0,000 < 0,05); ($\Delta \text{CFI} = 0,007 \leq 0,01$)

Bien que la différence de Chi-deux soit significative pour l'ensemble des analyses effectuées, la différence entre les valeurs de CFI ne l'est pas, ce qui nous incite à rejeter l'hypothèse disant que les groupes étudiés sont significativement différents selon le critère en question. Ces résultats sont contradictoires avec les résultats obtenus lors des comparaisons de moyennes réalisées entre ces mêmes groupes (voir analyses préliminaires de la section 2). Cela signifie que les groupes étudiés accordent presque le même degré d'importance aux variables explicatives (liens de cause à effet entre les variables), mais ils se distinguent significativement selon leurs perceptions à l'égard de chacune de ces variables.

La mauvaise qualité d'ajustement du modèle aux données collectées auprès des propriétaires de véhicules électriques (n = 504) n'a pas permis de réaliser la comparaison entre les non-propriétaires et les propriétaires de véhicules électriques à l'aide de l'analyse multi-groupes. En effet, la différence détectée entre ces groupes en termes d'ajustement aux données peut être expliqué par les styles de réponses polarisés tels que le style de réponse extrême ou le style de réponse non extrême (Kline, 2016). Dans le premier, le répondant a tendance à ne marquer que les choix extrêmes de l'échelle (Kline, 2016). Inversement, en suivant le deuxième style, le répondant est enclin à positionner ses réponses autour du centre de l'échelle en évitant systématiquement ses extrémités (Kline, 2016). Le premier style a été observé au niveau des réponses des propriétaires de véhicules électriques qui semblent être plus confiants de leurs réponses et plus satisfaits envers le véhicule électrique, alors que le

deuxième style a été détecté au niveau des réponses des non-proprétaires de véhicules électriques qui semblent hésiter et se positionner vers le centre des échelles de même que pour les non connaisseurs du domaine.

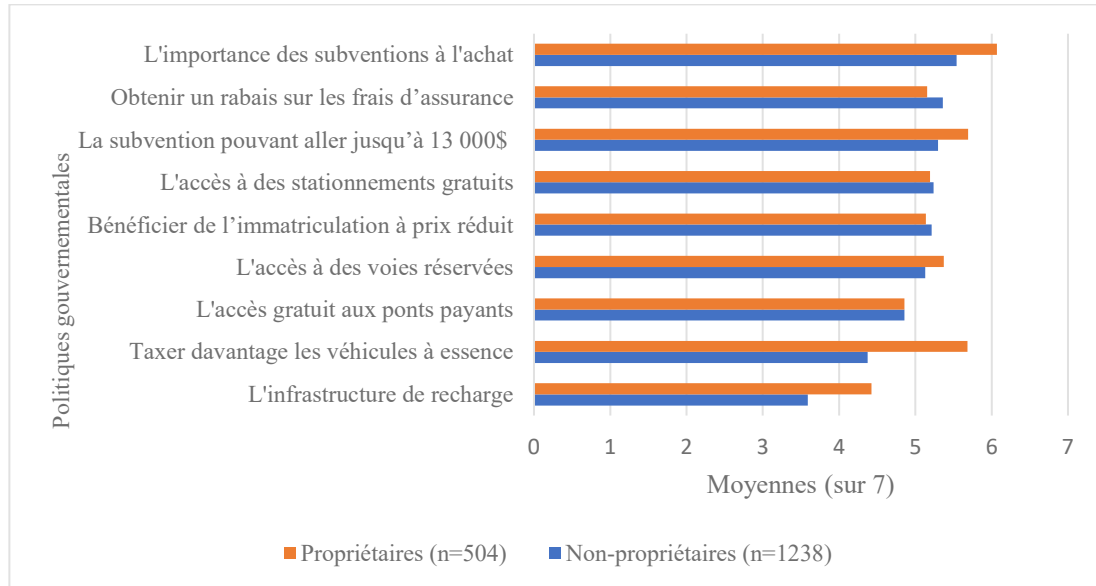
5.7 LES POLITIQUES GOUVERNEMENTALES

Nous avons mentionné dans la quatrième section de ce chapitre que le concept de contrôlabilité, étudiant les effets des différentes politiques gouvernementales sur l'intention d'achat de véhicules électriques, a été mesuré à l'aide de trois items plus généraux et plus convergents afin de faciliter son intégration lors de l'estimation du modèle avec la méthode des équations structurelles. Cela ne permet pas d'identifier les politiques gouvernementales qui ont le plus d'impact sur l'intention d'achat de véhicules électriques. Pour cette raison, nous avons mené, dans cette section, une analyse complémentaire basée principalement sur une régression linéaire multiple.

5.7.1 Analyse descriptive

Comme le gouvernement québécois a adopté plusieurs mesures favorisant l'achat des véhicules électriques, il importe d'identifier les mesures qui sont perçues comme étant les plus importantes selon les consommateurs. La figure 5.7 illustre les résultats de l'analyse descriptive effectuée au niveau des items de contrôlabilité qui n'ont été pas intégrés dans l'analyse structurelle du cadre conceptuel.

Figure 5.7
Perceptions des propriétaires et des non-propriétaires envers les différentes politiques gouvernementales



Les résultats montrent que les incitatifs financiers (subventions à l'achat, rabais sur les frais d'assurance) sont perçus comme étant les politiques gouvernementales les plus importantes selon les non-propriétaires ($\bar{x}_{NP} = 5,54$; $\bar{x}_{NP} = 5,36$). Pour leur part, les propriétaires considèrent également que les incitatifs financiers sont les plus importants, mais ils soulignent aussi l'importance de taxer davantage les véhicules à essence de grosses cylindrées (6 et 8 cylindres). Étonnamment, les non-propriétaires de véhicule électriques se montrent aussi ouverts à cette idée, ce qui peut encourager le gouvernement à adopter un programme de type bonus-malus comme celui adopté en Norvège.

5.7.2 Régression linéaire multiple

Une analyse de régression est effectuée pour tester l'effet de chacune des politiques adoptées par le gouvernement du Québec sur l'intention d'achat de véhicules électriques. Les variables indépendantes expliquent 32,9 % de la variance totale de la

variable dépendante. Toutes les valeurs de VIF sont inférieures à la valeur critique de cinq, ce qui indique l'absence de multi-colinéarité et que le modèle de la régression linéaire est robuste (Cadieux, 2013).

Les résultats de l'analyse indiquent que l'intention d'achat d'un véhicule 100% électrique est significativement influencée par les subventions à l'achat, les rabais sur l'immatriculation, la perception du degré de développement de l'infrastructure de recharge et la disponibilité de la recharge à domicile, mais pas de façon égale. En effet, la subvention de 13 000 \$ est la politique qui a l'impact le plus important sur l'intention d'achat de véhicules électriques suivi par l'accès à la recharge à domicile et de la qualité du réseau de recharge québécois et finalement par l'immatriculation à prix réduit (voir tableau 5.22).

Tableau 5.22
Régression linéaire multiple (véhicule 100 % électrique)

Modèle	Bêta	t
Constante	0,078	0,350
C1-Les subventions du gouvernement du Québec pour l'achat de véhicules électriques sont importantes dans la décision d'acheter un véhicule électrique.	-0,000	-0,03
C2-L'achat d'un véhicule électrique chez un concessionnaire de ma région est facile à réaliser.	-0,030	-1,12
C3-La subvention pouvant aller jusqu'à 13 000 \$ (8000\$ du Québec + 5000\$ du fédéral) m'incite à acheter un véhicule électrique.	0,390**	9,333
C4-L'infrastructure de recharge des véhicules électriques est bien développée au Québec.	0,179**	5,742
C5-La recharge d'un véhicule électrique est accessible à mon domicile.	0,120**	6,009
C6-Avoir accès à des stationnements gratuits augmente l'attrait de posséder un véhicule électrique.	0,054	1,205
C7-Obtenir un rabais sur les frais d'assurance augmente mon intérêt à posséder un véhicule électrique.	0,036	0,685
C8-Avoir accès à des voies réservées augmente l'attrait de posséder un véhicule électrique.	0,016	0,374
C9-Avoir un accès gratuit aux ponts payants augmente mon intérêt à utiliser un véhicule électrique.	-0,042	-1,14
C10-Bénéficiaire de l'immatriculation à prix réduit augmente mon intérêt à posséder un véhicule électrique.	0,103**	2,147

a. Variable dépendante : IA1-Lors de l'achat de mon prochain véhicule, j'ai l'intention d'acheter un véhicule 100 % électrique.

b. R-deux = 0,329; niveau de signification : * $p < 0,1$; ** $p < 0,05$

Étant donné que certains incitatifs non financiers tels que l'accès à des stationnements gratuits ou l'accès à des voies réservées pourraient être plus saillants chez les résidents de Montréal, nous avons effectué une deuxième régression linéaire pour les mêmes variables incluses dans la première analyse, mais en sélectionnant uniquement les répondants de la région de Montréal ($n = 230$)¹. Étonnement, les résultats de l'analyse montrent qu'aucun des incitatifs non financiers a un impact significatif sur l'intention d'achat d'un véhicule électrique. Cependant, il s'est avéré que cette dernière est influencée par les subventions à l'achat ($B\acute{e}ta = 0,516$; $p = 0,00 < 0,05$), les rabais sur les frais d'assurance ($B\acute{e}ta = 0,301$; $p = 0,06 < 0,1$) et par la disponibilité de la recharge à domicile ($B\acute{e}ta = 0,089$; $p = 0,07 < 0,1$).

En effectuant une analyse factorielle pour l'ensemble des items, nous identifions deux facteurs. Le premier inclut les items C1, C3, C6, C7, C8, C9, C10 nommé « incitatifs financiers et non financiers » et le deuxième inclut les items C2, C4, C5 nommé « conditions facilitatrices ». L'analyse de régression montre que les incitatifs financiers et non financiers ont plus d'impact sur l'intention d'achat d'un véhicule 100 % électrique par rapport aux conditions facilitatrices (facilité d'achat chez un concessionnaire, accès à la recharge à domicile, qualité du réseau de recharge québécois). Ainsi, nous pouvons conclure que les consommateurs québécois sont plus sensibles aux incitatifs financiers et particulièrement aux subventions à l'achat et à l'accès à la recharge à domicile et lors des déplacements (voir annexe I).

Il est à noter que les analyses effectuées dans le cas d'achat de véhicules hybrides rechargeables confirment les conclusions précédentes. Pour cette raison, nous n'avons pas présenté les résultats de ces analyses dans cette section.

¹ Il n'y a pas de différences significatives en termes des variables de l'étude entre les Montréalais et le reste du Québec.

5.8 CONCLUSION

Les différentes analyses effectuées dans ce chapitre indiquent que certaines caractéristiques sociodémographiques influencent en partie les perceptions des consommateurs à l'égard des différents aspects du véhicule électrique et donc leur intention d'achat. Par ailleurs, notre cadre conceptuel explique une bonne partie de la variable à expliquer, l'intention d'achat de véhicules électriques, et supporte la majorité de nos hypothèses de recherche. Les effets positifs de la connaissance et de l'expérience sur l'intention d'achat sont également confirmés. Le chapitre suivant fait l'objet d'une discussion plus détaillée de ces résultats en les comparant avec les résultats des travaux de recherche antérieurs.

SIXIÈME CHAPITRE DISCUSSION

Ce chapitre comporte cinq sections. Tout d'abord, nous discutons les résultats présentés dans le chapitre précédent tout en les comparant aux résultats des recherches antérieures. Nous analysons ensuite les effets indirects des variables indépendantes sur l'attitude et sur l'intention d'achat d'un véhicule électrique. Nous présentons, par la suite, les contributions théoriques, méthodologiques et managériales de notre recherche en adressant certaines recommandations aux différents acteurs du marché impliqués dans la mobilité durable. Enfin, nous présentons les limites de notre recherche et nous proposons des avenues de recherche futures.

6.1 ANALYSE DES EFFETS DIRECTS

Dans cette section, nous analysons les effets directs de chaque variable explicative du cadre conceptuel sur l'intention d'achat d'un véhicule électrique (100% électrique ou hybride rechargeable) afin d'identifier les facteurs déterminants de l'intention d'achat de véhicules électriques auprès des Québécois, ce qui constitue l'objectif principal de la présente étude.

6.1.1 Utilité globale perçue

L'utilité globale perçue a été définie comme une variable multidimensionnelle qui comporte trois dimensions : l'aspect environnemental, l'aspect économique et l'autonomie. Ces dimensions expliquent 81,3 % de la variance de l'utilité globale perçue. Le test d'hypothèses effectué montre que ces variables influencent positivement l'utilité globale perçue du véhicule électrique qui influence à son tour positivement l'attitude des consommateurs envers les véhicules électriques et l'intention d'achat. Bien que l'utilité globale perçue n'ait pas été traitée souvent dans la littérature comme une variable multidimensionnelle, de nombreux chercheurs tels

que Schuitema *et al.* (2013), Lai, *et al.* (2015), Zhang *et al.* (2018) confirment les effets positifs de ces variables sur l'attitude des consommateurs et sur leur intention d'acheter un véhicule électrique.

Selon nos résultats, l'autonomie représente (77,9 %) de l'utilité globale perçue d'un véhicule 100 % électrique ou d'un véhicule hybride rechargeable. Ce constat est conséquent, car l'autonomie constitue l'aspect instrumental central du véhicule électrique qui assure son bon fonctionnement et répond également aux besoins de déplacement des utilisateurs. Plusieurs chercheurs tels que Noppers *et al.* (2015) et Liao, Molin et van Wee (2017) soulignent les effets négatifs d'une autonomie limitée sur la décision d'achat de véhicules électriques. Toutefois, avec la mise en marché de nouveaux modèles de véhicules électriques offrant plus de 350 km comme Tesla, Bolt, Nissan Leaf et Hyundai Kona, l'autonomie ne devrait plus être une source d'inquiétude pour les acheteurs potentiels. De plus, il faut noter que plus de 93 % des non-proprétaires interviewés font moins de 50 km par jour selon nos données et par ce fait 66 % d'entre eux déclarent que les véhicules électriques pourraient répondre à leurs besoins de déplacement. Ce constat confirme des observations antérieures décelées dans notre revue de la littérature puisque l'angoisse de l'autonomie a été rapporté par l'AVÉQ et par plusieurs chercheurs tels que Liao *et al.* (2017) et Han *et al.* (2017) comme une des barrières les plus importantes à l'achat d'un véhicule électrique. Conséquemment, ceci pourrait nous laisser croire qu'il ne serait pas nécessaire pour les constructeurs automobiles de tenter d'augmenter davantage l'autonomie des véhicules électriques pour la majorité des utilisateurs, mais davantage éduquer ces derniers sur les moments de recharge d'un véhicule électrique. Toutefois, un certain nombre d'utilisateurs pourront toujours utiliser davantage d'autonomie pour de longs déplacements, avec un impact sur le coût des véhicules, tandis que, en parallèle, les développements technologiques devraient aussi permettre de diminuer le temps de recharge des véhicules électriques afin qu'il soit possible de faire le plein d'énergie dans un laps de temps similaire à celui nécessaire pour compléter un plein d'essence. Ainsi, l'offre des capacités des systèmes batteries devraient continuer à augmenter afin

d'offrir aux consommateurs le niveau d'autonomie désiré. Cette offre devrait aussi avoir un impact sur le prix des véhicules électriques puisque plus l'autonomie offerte sera grande, plus le véhicule sera dispendieux. Pour les manufacturiers, il y aura donc un équilibre à trouver entre l'autonomie, la vitesse de recharge et le prix des véhicules.

L'aspect économique est le deuxième attribut ayant un effet positif sur l'utilité globale perçue d'un véhicule 100 % électrique (16,3 % de l'utilité globale perçue) ou d'un véhicule hybride rechargeable (16,2 % de l'utilité globale perçue). En effet, les consommateurs reconnaissent souvent les avantages économiques des véhicules électriques générés par les économies sur l'entretien et sur le carburant, mais manifestent une certaine incertitude liée au coût d'investissement lorsqu'ils sont exposés au prix plus élevé de ces véhicules lors de l'achat (Degirmenci et Breitner, 2017). Par exemple, dans notre étude, 79 % des répondants perçoivent que les véhicules électriques permettent de réaliser des économies lors de leur utilisation alors que seulement 31,4 % d'eux déclarent que ces véhicules offrent un bon rapport qualité-prix. Cela peut être expliqué par l'actualisation hyperbolique, identifié par l'économie comportementale, comme un biais comportemental qui fait en sorte que les consommateurs ont généralement tendance, au moment de prendre une décision d'investissement, à préférer un gain immédiat plus faible qu'un gain futur plus élevé (Crompton, 2016).

L'aspect environnemental a l'effet le plus faible sur l'utilité globale perçue d'un véhicule 100 % électrique ou d'un véhicule hybride rechargeable (5,8 % de l'utilité globale perçue). Toutefois, plus de 85 % des non-proprétaires interviewés déclarent que l'utilisation des véhicules électriques constitue une bonne solution pour la protection de l'environnement contre la pollution. Cela suggère que bien que la plupart des consommateurs apprécient les vertus écologiques du véhicule électrique, cet aspect n'est pas suffisant pour les influencer de façon importante lors de la prise de décision d'achat. Ce constat a été déjà confirmé par plusieurs chercheurs tels qu'Ottman,

Stafford et Hartman (2006), Lim, Ting, Ng, Chin et Boo (2013) et Degirmenci et Breitner (2017).

En conclusion, l'utilité globale perçue, représentée en grande partie par l'autonomie, contribue fortement dans la formation d'une attitude favorable à l'égard d'un véhicule 100 % électrique (34,6 % de l'attitude) ou d'un véhicule hybride rechargeable (31,3 % de l'attitude). En effet, l'effet de cette variable sur l'attitude est plus important que les effets des autres variables utilitaires telles que la facilité d'utilisation et la testabilité ainsi que les effets des variables hédoniques (dimension affective et symbolique).

6.1.2 Risque global perçu

Le risque global perçu a été défini comme une variable multidimensionnelle qui comporte six dimensions : le risque fonctionnel (ou de performance), le risque physique, le risque financier, le risque social et le risque psychologique. Ces dimensions expliquent 82,5 % de la variance du risque global perçu. Le test d'hypothèses effectué à l'aide de la méthode des équations structurelles montre que ces variables influencent significativement le risque global perçu d'un véhicule électrique qui influence à son tour négativement l'attitude des consommateurs envers un véhicule 100 % électrique (33,1 % de l'attitude) ou d'un véhicule hybride rechargeable (34,9 % de l'attitude).

En comparant la force des liens, nous constatons que l'effet du risque psychologique sur le risque global perçu associé à l'achat d'un véhicule électrique est le plus important, suivi par l'effet du risque financier, l'effet du risque de temps, l'effet du risque de performance, l'effet du risque physique et finalement l'effet du risque social. Le tableau 6.1 présente la puissance de chacun de ces effets pour un véhicule 100% électrique ainsi que pour un véhicule hybride rechargeable.

Tableau 6.1
Forces des liens entre les six risques perçus et le risque global perçu
(en pourcentage)

Type de risque	Force des liens	
	Véhicule 100% électrique	Véhicule hybride rechargeable
Risque de performance	8,1 %	8,1 %
Risque de temps	13,4 %	13,4 %
Risque physique	7,4 %	7,4 %
Risque financier	29,1 %	28,9 %
Risque social	3,8 %	4 %
Risque psychologique	38,2 %	38,2 %

À la lumière de ces résultats, nous pouvons constater que les consommateurs québécois ne semblent pas très inquiets à propos la performance des véhicules électriques et les risques physiques potentiels associés à leur utilisation ni à propos de l'opinion de leur entourage social, mais qu'ils sont plutôt préoccupés par l'état d'inconfort et d'angoisse associé à l'autonomie du véhicule qu'ils peuvent ressentir lors de l'utilisation de cette nouvelle technologie et également par la rentabilité de l'investissement le cas échéant. Nous discuterons plus tard et plus en détail de cette bipolarité de l'autonomie qui à la fois contribue de façon importante à l'utilité perçue d'un véhicule électrique et des risques perçus de ces derniers.

Le risque de temps a un effet négatif sur le risque global perçu ce qui veut dire que plus les consommateurs ne perçoivent pas un risque temporel lié à l'utilisation du véhicule électrique, moins leur perception du risque global sera élevée. Ce constat contre-intuitif pourrait être expliqué par la faible représentativité du concept par les items choisis et la limitation à deux items. Il faut noter aussi que les items expliquant ce concept visent principalement à évaluer les perceptions des consommateurs à l'égard du temps nécessaire à la recharge de la batterie du véhicule électrique alors que la majorité de nos répondants sont des non-connaisseurs des véhicules électriques (88 %). Par conséquent, il pourrait être difficile pour eux d'évaluer cet aspect technique, et ce contrairement aux autres dimensions des risques.

Bien que le risque global perçu n'ait pas été traité souvent dans la littérature comme une variable multidimensionnelle, de nombreux chercheurs tels que Bessenbach et Wallrapp (2013), Zhang *et al.* (2018) et Kim *et al.* (2018) confirment l'effet négatif de cette variable sur l'attitude des consommateurs et sur leur intention d'achat d'un véhicule électrique. Pour leur part, Wiedmann, *et al.* (2011) montrent aussi que les risques qui ont plus d'impact sur l'acceptation des véhicules électriques auprès des consommateurs sont le risque psychologique et le risque financier.

6.1.3 Facilité d'utilisation

Les résultats de l'analyse structurelle montrent que la facilité d'utilisation a un effet positif significatif sur l'attitude envers l'achat d'un véhicule 100 % électrique (10,6 % de l'attitude) ou d'un véhicule hybride rechargeable (11,1 % de l'attitude). Cela confirme les résultats de plusieurs chercheurs tels que Ozaki et Sevastyanova (2011) et Schuitema *et al.* (2013) et Han *et al.* (2017). En examinant les réponses des non-proprétaires, nous constatons que plus de 75 % des répondants perçoivent que les véhicules électriques sont faciles à conduire et à utiliser.

6.1.4 Testabilité

Les résultats de l'analyse structurelle montrent que la testabilité a un effet positif significatif sur l'attitude envers l'achat d'un véhicule 100 % électrique (4,7 % de l'attitude) ou d'un véhicule hybride rechargeable (6,3 % de l'attitude). En effet, plus de 90 % des répondants affirment leur volonté d'essayer le véhicule électrique avant l'achat en préférant faire un essai routier chez un concessionnaire. Ceci tend à poser un problème et pourrait être considéré comme un frein à l'achat des véhicules électriques au Québec. La demande étant supérieure à l'offre, les concessionnaires ont de la difficulté à maintenir un inventaire de véhicules électriques disponibles assez important pour leur permettre d'offrir des essais routiers aux consommateurs le désirant. En effet, dès qu'un véhicule arrive en inventaire, il est livré à son destinataire. Dans ces

conditions, il devient difficile d'offrir ce service aux consommateurs plus craintifs pour qui l'essai routier est essentiel dans la confirmation de leur choix. Certains de ces consommateurs se sont vraisemblablement rabattus sur des véhicules thermiques par faute d'essai routier d'un véhicule électrique.

6.1.5 Aspects hédoniques

Dans cette étude, les aspects hédoniques sont représentés par la dimension affective et la dimension symbolique du véhicule électrique. Le test d'hypothèses montre que la dimension symbolique a un effet significatif positif sur l'attitude envers l'achat d'un véhicule 100 % électrique (13,1 % de l'attitude) plus important que celui de la dimension affective (3,9 % de l'attitude). Cela nous semble logique, car la dimension affective est liée au plaisir de conduite qui ne peut pas être évalué ou ressenti par les non-proprétaires dont 67,2 % d'entre eux n'ont jamais essayé la conduite d'un véhicule électrique.

En outre, il s'est avéré qu'il n'y a pas d'effet significatif de la dimension affective sur l'attitude envers l'achat d'un véhicule hybride rechargeable. Cela peut être expliqué par l'absence de certaines caractéristiques spécifiques aux véhicules 100% électriques susceptibles de générer le plaisir de conduite telles que l'absence de vibration et l'accélération plus vive et constante. Toutefois, la dimension symbolique a un effet positif significatif en représentant 16,3 % de l'attitude envers l'achat de ce véhicule.

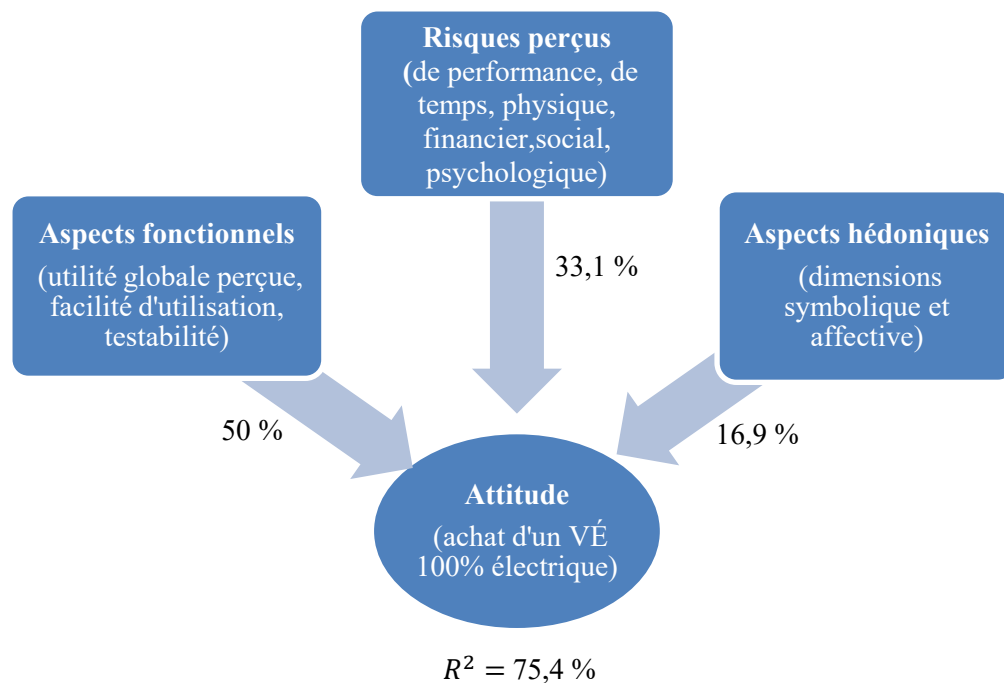
Bien que les aspects hédoniques du véhicule électrique aient des effets positifs sur l'attitude envers l'achat de ce dernier (16,9 % de l'attitude), ces effets sont plus faibles que ceux générés par les aspects fonctionnels (50 % de l'attitude). Ce constat a été validé par plusieurs chercheurs tels que Schuitema *et al.* (2013) et Han *et al.* (2017). Toutefois, Noppers *et al.* (2015) ont montré que les effets des aspects hédoniques sur l'attitude diffèrent selon les catégories d'adeptes définis par Rogers (1995). En effet,

leurs analyses montrent que les innovateurs s'intéressent plus aux aspects hédoniques du véhicule électrique lors de l'évaluation de ce dernier alors que la majorité précoce est plus intéressée par les aspects fonctionnels.

6.1.6 Attitude

Selon notre conception, l'attitude à l'égard des véhicules électriques se forme à travers l'évaluation des aspects fonctionnels, hédoniques ainsi que les risques qui leur sont associés. La figure 6.1 présente cette conceptualisation ainsi que les contributions factorielles obtenues de chacun de ces construits (en pourcentage).

Figure 6.1
Antécédents de l'attitude



Les résultats de l'analyse structurelle montrent que ces construits expliquent 75,4 % de la variance de l'attitude envers l'achat d'un véhicule 100 % électrique et 74,1 % de la variance de l'attitude envers l'achat d'un hybride rechargeable. Nous remarquons que les aspects fonctionnels ont l'impact le plus important sur l'attitude à l'égard des véhicules électriques (50 %), suivie par les risques perçus (33,1 %) et finalement par les aspects hédoniques (16,9 %). Toutefois, cela ne veut pas dire que les aspects hédoniques ne pourraient pas avoir un impact important sur les perceptions des consommateurs, et plus particulièrement sur leur intention d'achat d'un véhicule électrique. En effet, il faut noter que la faible connaissance et la non-familiarité de la majorité des consommateurs québécois avec les véhicules électriques pourrait rendre l'évaluation des aspects hédoniques difficile pour ces derniers.

Plusieurs chercheurs tels Bühler *et al.* (2014) et Schmalfuß *et al.* (2017) montrent que l'expérience antérieure à l'achat du véhicule électrique aide les acheteurs potentiels à apprécier les différents aspects hédoniques de ce dernier tels que le confort de conduite, le moteur silencieux et l'accélération vive et constante, ce qui augmente leur intérêt envers ces véhicules. De plus, Martin et Väistö (2016) soulignent l'importance de communiquer les aspects hédoniques des véhicules électriques aux consommateurs, car ils permettent de réduire le stress et l'hésitation de ces derniers lors de l'évaluation des attributs de ces véhicules. De plus, ce sont les aspects hédoniques qui ont le plus surpris « agréablement » les propriétaires de véhicules électriques lorsqu'on le demande cette question ouverte.

L'analyse qualitative effectuée, en prélude de cette thèse (rapport de résidence), à l'aide des questions ouvertes posées aux propriétaires de véhicules électriques (voir annexe D) a démontré également l'importance des aspects hédoniques dans la distinction de ces derniers des non-propriétaires. Ainsi, les aspects hédoniques peuvent jouer un rôle important dans la transition du marché d'automobiles vers les véhicules électriques puisque les nouveaux modèles de véhicules électriques offrent maintenant une autonomie supérieure à 300 km, ce qui est nettement suffisant pour les

déplacements au quotidien, et les efforts déployés par le gouvernement et d'autres parties prenantes privées visant à installer un nombre plus élevé de bornes de recharge dans la province pour les longs déplacements.

6.1.7 Normes subjectives

Les normes subjectives représentent les pressions sociales perçues quant à l'achat ou non d'un véhicule électrique. Les résultats de l'analyse structurelle montrent que cette variable n'exerce pas un effet significatif sur l'intention d'achat d'un véhicule 100 % électrique ou d'un véhicule hybride rechargeable au Québec contrairement à ce qui a été anticipé en se basant sur les études antérieures telles que celles d'Axsen, Orlebar et Skippon, (2013) et Zhang *et al.* (2018). Toutefois, Mohamed *et al.* (2016) indiquent, en testant leur modèle théorique auprès de 3505 consommateurs canadiens, que les normes subjectives ont un effet faible sur l'intention d'achat de véhicules électriques comparativement à d'autres variables telles que l'attitude et l'intérêt environnemental. Cela peut être expliqué par le fait que l'acheteur potentiel anticipe que l'achat d'un véhicule électrique sera généralement apprécié par son entourage social, ce qui est noté en examinant les pourcentages des réponses aux items. Ainsi, ce dernier sera davantage préoccupé par les aspects fonctionnels du véhicule électrique tels que le prix et l'autonomie et d'une manière moindre par la pression sociale de son entourage, car il est généralement bien vu de se déplacer en véhicule électrique. De plus, étant donné que le véhicule électrique est un produit à forte implication à cause de son prix élevé et qu'il est généralement perçu comme un produit présentant des risques, les consommateurs seront moins influencés par les pressions sociales de leur entourage.

6.1.8 Auto-efficacité

L'auto-efficacité correspond à la confiance de l'individu quant à sa capacité de pouvoir utiliser le véhicule électrique qui nécessite une adaptation de ses habitudes de conduite et de recharge. Les résultats de l'analyse structurelle montrent que cette variable a un faible effet négatif, mais significatif, sur l'intention d'achat d'un véhicule 100 % électrique (9 % de l'intention), mais cet effet est non significatif sur l'intention d'achat d'un véhicule hybride rechargeable.

La non-signification du lien entre l'auto-efficacité et l'intention d'achat d'un véhicule hybride rechargeable nous semble logique, car la conduite de ce véhicule ne nécessite pas des changements majeurs dans les habitudes et le style de conduite comme dans le cas de la conduite d'un véhicule électrique. Toutefois, la relation négative entre l'auto-efficacité et l'intention d'achat d'un véhicule 100 % électrique infirme notre hypothèse proposant que l'auto-efficacité perçue influence positivement l'intention d'achat du véhicule électrique. Cela peut être expliqué par un potentiel biais de désirabilité sociale qui incite les consommateurs questionnés à se montrer comme des personnes autonomes et confiantes de leur capacité à utiliser les nouvelles technologies comme les véhicules électriques. La non-connaissance des véhicules électriques, par la majorité des répondants (67%), peut être aussi la cause de cette relation négative puisque ces derniers ne sont pas en mesure d'évaluer leur capacité à la conduite d'un véhicule électrique et de ce que cela peut comporter comme défis.

6.1.9 Contrôlabilité globale

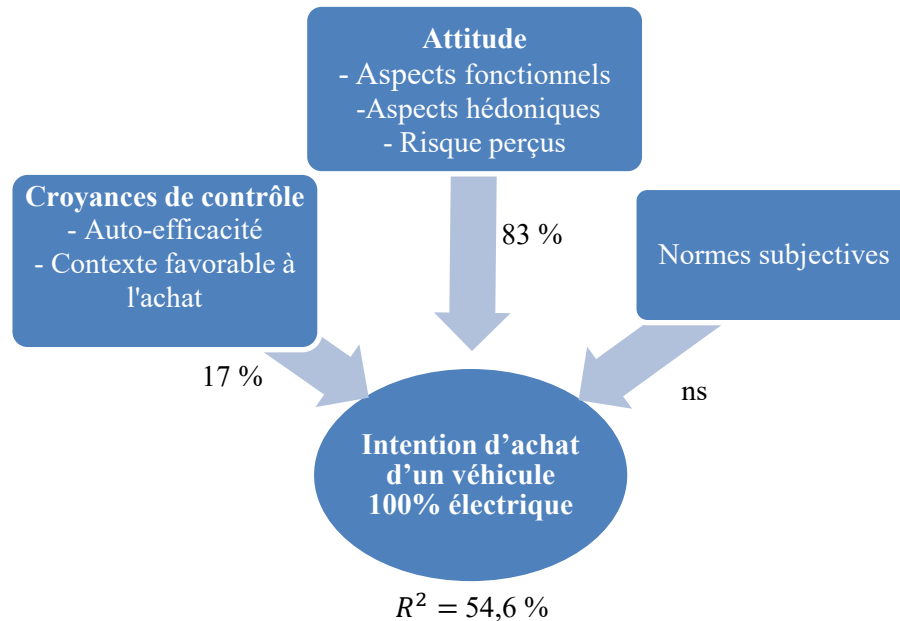
La contrôlabilité globale correspond au contexte favorable à l'achat de véhicules électriques au Québec représenté par les incitatifs financiers et non financiers, la qualité de l'infrastructure de recharge et l'accès à la recharge à son domicile. Les résultats de l'analyse structurelle montrent que la contrôlabilité a un effet positif significatif sur l'intention d'achat d'un véhicule 100 % électrique (impact de

8%) ou d'un véhicule hybride rechargeable (impact de 22,3 %). Ainsi, nous pouvons constater que le contexte favorable influence positivement l'achat de véhicules électriques, mais d'une manière plus faible que celle de l'attitude. Cette conclusion est conforme avec les résultats obtenus de plusieurs chercheurs tels que Lane et Potter (2007), Wang *et al.* (2018) et Zhang *et al.* (2018). La non-connaissance des différentes politiques offertes par le gouvernement par la majorité des répondants peut expliquer toutefois le faible effet de cette variable sur l'intention d'achat. De plus, la mesure de ce construit à l'aide de trois items plus généraux, ne présentant pas explicitement les incitatifs financiers et non financiers offerts par le gouvernement pourrait sous-estimer l'effet de cette variable.

6.1.10 Intention d'achat

Selon notre cadre conceptuel, l'intention d'achat d'un véhicule électrique (100% électrique ou hybride rechargeable) est déterminée par trois types d'évaluations. La première concerne l'évaluation des aspects fonctionnels et hédoniques du véhicule électrique tels que définis à la figure 6.1 ainsi que les risques perçus qui lui sont associés, ce qui résulte à une attitude favorable ou défavorable à l'égard de ce dernier. La seconde dimension influençant l'intention d'achat correspond à l'évaluation des pressions sociales ressenties par le consommateur quant à l'achat ou non de ce véhicule. La dernière dimension est liée à l'évaluation du degré de contrôle que le consommateur croit détenir sur l'exécution du comportement. Cette croyance de contrôle sur le comportement dépend d'un côté de la capacité du consommateur à utiliser et à adapter sa façon de conduire avec un véhicule électrique et d'un autre côté de sa perception des facteurs contextuels qui peuvent être des facilitateurs ou des inhibiteurs du comportement. La figure 6.2 présente cette conceptualisation ainsi que les contributions factorielles obtenues de chacune de ces variables (en pourcentage).

Figure 6.2
Antécédents de l'intention d'achat d'un véhicule 100 % électrique



Les résultats de l'analyse structurelle montrent que les variables explicatives expliquent 54,6 % de la variance de l'intention d'achat d'un véhicule 100 % électrique ($R^2_{100\% \text{ électrique}} = 54,6 \%$) et 18,1 % de la variance de l'intention d'achat d'un hybride rechargeable ($R^2_{\text{Hybride rechargeable}} = 18,1 \%$). Il est à noter aussi que l'attitude représente 83% de l'impact sur l'intention d'achat d'un véhicule 100 % électrique et de 77,7% dans le cas d'achat d'un véhicule hybride rechargeable, ce qui est supérieur aux impacts de la contrôlabilité et l'auto-efficacité qui ont un impact marginal. Ainsi, nous pouvons constater que l'intention d'achat d'un véhicule électrique (100 % électrique ou hybride rechargeable) est déterminée en grande partie par des facteurs internes des consommateurs potentiels qui se résument dans les perceptions individuelles des consommateurs vis-à-vis du produit plutôt que par des facteurs externes tels que les normes subjectives (influence sociale) et le contexte favorable à l'achat de véhicules électriques. En d'autres termes, nous pouvons conclure que les barrières à l'achat de ces véhicules sont de nature psychologique plutôt que

contextuelle, mise à part de la contrainte mentionnée précédemment sur notre évaluation du construit de la contrôlabilité.

6.1.11 Variables de contrôle

Dans le contexte de notre étude, nous avons proposé, en nous appuyant sur la littérature, qu'un niveau de connaissance élevé à propos des véhicules électriques et que l'expérience antérieure avec ce type de véhicules influenceraient positivement leurs achats. Les analyses de test de Chi-deux et des comparaisons de moyennes effectuées dans les sections précédentes confirment ces hypothèses, ce qui rejoint les conclusions des recherches antérieures telles que celle de Degirmenci et Breitner (2017) et de Wang *et al.* (2017). Bien que l'effet modérateur de ces variables n'ait pas été démontré en estimant notre modèle et en utilisant l'analyse multi-groupes, nous avons noté que les consommateurs possédant une certaine connaissance des véhicules électriques ou avec une expérience antérieure avec ce type de véhicules ont tendance à évaluer plus favorablement les aspects fonctionnels et hédoniques liés à l'utilisation d'un véhicule électrique et moins être préoccupés par les risques qui lui sont liés en les comparant par des tests de moyenne à ceux qui n'ont pas cette connaissance ou expérience.

6.2 ANALYSE DES EFFETS INDIRECTS

La méthode des équations structurelles permet d'étudier non seulement les effets directs de certaines variables indépendantes sur d'autres variables dépendantes, mais aussi leurs effets indirects. L'effet indirect d'une variable latente sur une autre se traduit par un lien de causalité, entre ces variables, médiatisé par une ou plusieurs variables (Cadioux, 2013). L'analyse de ces effets nous permet de comparer les effets des variables indépendantes (ex. les risques perçus) n'ayant pas un lien direct avec la variable dépendante (ex. attitude, intention d'achat) avec les effets directs d'autres variables ayant un lien direct avec cette variable. Enfin, cela nous permet d'identifier

les variables qui ont le plus d'impact sur la variable dépendante en question. Dans cette section, nous analysons les effets indirects des variables indépendantes sur les variables dépendantes : l'attitude et l'intention d'achat.

6.2.1 Analyse des effets indirects des déterminants de l'attitude

D'après notre cadre conceptuel, nous pouvons constater que les six types des risques perçus et les trois dimensions de l'utilité globale perçue ont un effet indirect sur l'attitude des consommateurs à l'égard de l'achat d'un véhicule électrique. Le tableau 6.2 présente les coefficients standardisés des effets indirects et directs des déterminants de l'attitude dans le cas d'achat d'un véhicule 100 % électrique ou d'un véhicule hybride rechargeable.

Tableau 6.2
Coefficients standardisés des effets indirects et directs des déterminants de l'attitude

↪ Effet indirect	Attitude	
	Véhicule 100 % électrique	Véhicule hybride rechargeable
Aspect environnemental	0,022	0,020
Aspect économique	0,063*	0,550*
Autonomie	0,300*	0,264*
Risque de performance	-0,041	-0,043
Risque financier	-0,148*	-0,152*
Risque psychologique	-0,195*	-0,201*
Risque de temps	0,068*	0,071*
Risque physique	-0,038	-0,039
Risque social	-0,019	-0,020
↪ Effet direct	Attitude	
Facilité d'utilisation	0,120*	0,122*
Dimension affective	0,044**	ns
Dimension symbolique	0,147*	0,179*
Testabilité	0,053*	0,069*

* Significatif à 0,05 (la signification des liens indirects est testée par la technique de Bootstrap)

**Significatif à un seuil de 10%

D'après le tableau 6.2, nous constatons que seules les variables suivantes : aspect économique, autonomie, risque financier, risque psychologique et risque de temps ont un effet indirect significatif sur l'attitude des consommateurs vis-à-vis de l'achat d'un véhicule 100 % électrique ou d'un véhicule hybride rechargeable. En examinant la force des liens, nous remarquons que l'autonomie a un effet indirect sur l'attitude vis-à-vis de l'achat d'un véhicule 100 % électrique (0,300) similaire à celui du risque psychologique qui est lié principalement à l'angoisse d'autonomie (- 0,195). Ce constat s'applique aussi dans le cas du véhicule hybride rechargeable (0,264 vs - 0,152). De plus, il s'avère que le risque financier a un impact plus important (-0,148) sur l'attitude vis-à-vis de l'achat d'un véhicule 100 % électrique par rapport à celui du bénéfice économique (0,063) contrairement à ce qui est observé dans le cas d'un véhicule hybride rechargeable (-0,152 vs 0,550). Cela pourrait être expliqué par le fait que les consommateurs sont plus rassurés par l'existence d'un moteur à essence dans un véhicule hybride rechargeable, ce qui leur donne plus de confiance quant à la rentabilité de leur achat.

À la lumière de ces observations, nous pouvons constater que les effets indirects de chacun des avantages liés à l'achat d'un véhicule électrique (100 % électrique ou hybride rechargeable) ont un effet indirect presque équivalent qui lui est opposé (neutralisant). Plus particulièrement, nous constatons que l'autonomie et l'aspect financier peuvent à la fois exercer un impact positif et un impact négatif sur la formation de l'attitude.

Par conséquent, nous pouvons constater que le consommateur se retrouve face à un dilemme lors d'une décision d'achat d'un véhicule électrique, car il peut reconnaître, d'une part, les avantages économiques liés à l'utilisation d'un véhicule électrique tels que l'économie d'énergie (carburant) et le nombre réduit d'entretiens requis par rapport aux véhicules à essence (ex. changement d'huiles, bougies, courroies, liquide de transmission) et, d'autre part, il est confronté au prix initial élevé de ces véhicules. En outre, le consommateur est conscient que l'autonomie fournie par

les modèles actuels de véhicules électriques est suffisante pour ses déplacements au quotidien surtout lorsqu'il fait en moyenne moins de 60 km par jour (Statistique Canada, 2017), mais en même temps il apprend que le véhicule électrique nécessite une adaptation de ses habitudes de conduite, notamment au niveau de déplacements de longue distance et du temps requis pour la recharge. Confronté à toutes ces informations contradictoires, certains consommateurs peuvent ressentir une anxiété, un malaise ou un stress, qui peut se convertir à une préférence pour le statu quo et donc choisir un véhicule à essence lors de la prise de décision.

La théorie de l'économie comportementale conçue par Kahneman et Tversky, (1979), souligne également l'effet du biais du statu quo dans la prise de décision. En effet, cette théorie stipule que les consommateurs, face à une incertitude ou à une asymétrie d'information, ont tendance à préférer une réduction des pertes qu'une maximisation de gains. Ainsi, ces derniers préfèrent, au moment de la prise de décision, garder l'option existante, avec laquelle ils sont plus familiers plutôt que de changer vers une nouvelle option dont les avantages sont inconnus ou incertains (Crompton, 2016).

La notion des bénéfices perçus et des pertes perçus a été largement discutée dans la littérature. Par exemple, selon la théorie de la motivation à la protection (Rogers, 1975), l'individu évalue les menaces liées au comportement actuel, (ex. la conduite du véhicule à essence), ainsi que les bénéfices qui y sont liés et évalue, d'autre part, les avantages et les coûts liés au comportement souhaité (ex. l'achat du véhicule électrique). Ainsi, s'il estime que les coûts liés au comportement souhaité sont plus élevés qu'aux bénéfices attendus, il peut donc renoncer à adopter le comportement souhaité. D'autres chercheurs tels que Zeithaml (1988), Ulaga and Chacour et Rivière (2015) indiquent que la valeur perçue du produit se forme sur la base des appréciations de ses bénéfices perçus ainsi que l'évaluation des risques ou sacrifices qui y sont liés. De ce fait, l'accent souvent porté à présenter l'autonomie accrue des nouveaux véhicules et l'économie associée à leur utilisation ne semble pas conforter le potentiel

propriétaire de ce type de véhicule puisque les sacrifices ressentis par les consommateurs (ex. l'angoisse d'autonomie et le risque financier) demeurent élevés. Peut-être faut-il s'interroger sur les autres variables qui peuvent influencer son choix ? Les variables hédoniques peuvent faire partie de cette solution.

6.2.2 Analyse des effets indirects des déterminants de l'intention d'achat

Dans cette section, nous comparons les effets indirects des déterminants de l'attitude sur l'intention d'achat d'un véhicule 100 % électrique ou d'un véhicule hybride rechargeable avec les effets directs des variables indépendantes ayant un lien direct avec cette variable : les normes subjectives, la contrôlabilité et l'auto-efficacité. Le tableau 6.3 présente les coefficients standardisés des effets indirects et directs des déterminants de l'intention d'achat d'un véhicule 100 % électrique ou d'un véhicule hybride rechargeable.

Tableau 6.3
Coefficients standardisés des effets indirects et directs des déterminants de l'intention d'achat

↪ Effet indirect	Intention d'achat	
	Véhicule 100 % électrique	Véhicule hybride rechargeable
Aspect environnemental	0,016	0,007
Aspect économique	0,047*	0,020*
Autonomie	0,222*	0,097*
Risque de performance	-0,031	-0,016
Risque financier	-0,110*	-0,056*
Risque psychologique	-0,145*	-0,074*
Risque de temps	0,051*	0,026*
Risque physique	-0,028	-0,014
Risque social	-0,014	-0,007
Facilité d'utilisation	0,089*	0,045*
Dimension affective	0,033	0,014
Dimension symbolique	0,109*	0,066*
Testabilité	0,039*	0,250*
↪ Effet direct	Intention d'achat	
Contrôlabilité	0,070*	0,105*
Auto-efficacité	ns	ns
Normes subjectives	ns	ns

* Significatif à 0,05 (la signification des liens indirects est testée par la technique de Bootstrap)

**Significatif à un seuil de 10 %

D'après le tableau 6.3, nous constatons que seules les variables suivantes : aspect économique, autonomie (bénéfice), risque financier, risque psychologique (autonomie), risque de temps, facilité d'utilisation, dimension symbolique et testabilité ont un effet indirect significatif sur l'intention d'achat d'un véhicule 100 % électrique ou d'un véhicule hybride rechargeable. En étudiant la force des liens, nous pouvons tirer des conclusions semblables à celles mentionnées dans la section précédente. En effet, nous constatons que l'effet positif des économies associées à l'utilisation d'un véhicule 100 % électrique ou d'un véhicule hybride rechargeable est inférieur à l'effet du risque financier (0,047 vs - 0,110 et 0,020 vs - 0,056). Nous constatons aussi que bien que l'autonomie ait un impact positif sur l'intention d'achat, cet effet est en partie annulé par le risque qui est associé à une autonomie insuffisante (0,222 vs - 0,145 et 0,097 vs - 0,074). Par ailleurs, la dimension symbolique qui est liée principalement à l'image sociale a encore un effet positif relativement important en le comparant aux effets des autres variables.

Ainsi, le fait de focaliser les communications des différentes parties prenantes sur l'autonomie et sur les économies liées à l'utilisation d'un véhicule électrique ne semble pas réduire l'ambivalence des acheteurs potentiels envers l'achat de véhicules électriques. Ce constat a été évoqué par Noel, Zarazua de Rubens, Sovacool et Kester (2019). En effet, ces chercheurs distinguent entre trois aspects liés à l'anxiété d'autonomie. Le premier, de type technique, fait référence à une autonomie de batterie limitée ne permettant pas de répondre aux besoins en déplacement quotidiens des acheteurs potentiels. Le second correspond à une anxiété psychologique liée à la crainte de manquer d'autonomie durant un trajet même si l'autonomie est suffisante et que les distances parcourues sont généralement courtes. Le dernier aspect, nommé rhétorique, est inspiré de la rhétorique réactionnaire de Hirschman (1991) qui explique les divers types d'argumentations utilisés par les individus concernés afin de montrer leur opposition aux changements sociaux et politiques (Noel *et al.*, 2019). Dans le contexte d'achat d'un véhicule électrique, certains consommateurs évoquent l'angoisse d'autonomie comme un argument pour cacher leur opposition aux changements liés à

l'utilisation d'un véhicule électrique, notamment au niveau d'adaptation de style de conduite, des déplacements et de la recherche de bornes de recharge au besoin (Noel et *al.*, 2019). Ce constat a été confirmé également par Bühler et *al.*, (2014) qui ont montré que l'autonomie limitée était la barrière la plus évoquée par les consommateurs avant et après avoir fait l'expérience de conduite d'un véhicule électrique, et ce malgré le fait que ces derniers font un trajet quotidien ne dépassant pas 17 km. Par conséquent Noel et *al.*, (2019) recommandent aux acteurs du marché de focaliser leurs stratégies de communication non seulement sur l'autonomie à travers l'éducation des consommateurs sur les moments de recharge et l'offre d'essais routiers mais aussi sur d'autres aspects liés aux véhicules électriques tels que le plaisir de conduite et l'accès dans certaines villes à des voies réservées et à un stationnement gratuit et/ou bien localisé.

Cependant, la réalité du marché semble être différente. En effet, une étude réalisée en Ontario, montre que les concessionnaires focalisent souvent leur discours sur les avantages économiques associés aux véhicules électriques (ex. subventions, économies sur le carburant et sur l'entretien) et évoquent l'autonomie limitée et la difficulté d'accès à la recharge comme les inconvénients majeurs liés à l'utilisation de ces véhicules (Matthews, Lynes, Riemer, Del Matto et Cloet, 2017).

Par conséquent, il sera plus judicieux pour les acteurs du marché de moins focaliser leurs messages publicitaires ou éducatifs sur les aspects fonctionnels de véhicules électriques tels que l'autonomie et l'aspect économique et de chercher plutôt de nouveaux axes de communication qui prennent en considération davantage l'aspect émotif des consommateurs lors de la prise de décision. En effet, les aspects hédoniques de ces véhicules, dont le silence du moteur, la vivacité et la linéarité de l'accélération et l'aspect innovateur de la technologie, peuvent générer des émotions positives fortes chez les consommateurs, ce qui pourrait réduire le stress potentiel associé à certaines dimensions utilitaires à la décision d'achat et les inciter ainsi à passer davantage à l'acte d'achat.

Plusieurs chercheurs tels que Kim, Chan et Chan (2007) et Geuens, De Pelsmacker et Fasseur (2011) ont souligné le rôle important des émotions dans la prise de décisions incluant l'achat des produits à forte implication financière. Pour leur part, Bagozzi, Gurhan-Canli et Priester (2002) indiquent que l'effet des émotions sur les comportements pourrait être plus élevé et plus direct que celui de l'attitude dans certaines situations. Dans le contexte d'achat de véhicules électriques, des chercheurs tels que Moons et De Pelsmacker (2012) et Martin et Väistö (2016) montrent que les émotions peuvent être des déterminants importants lors d'achat des véhicules électriques et contribuent dans la réduction de l'écart, largement cité dans la littérature, entre l'attitude et le comportement.

6.3 CONTRIBUTIONS DE LA RECHERCHE

Notre étude a des contributions théoriques, méthodologiques et managériales. Ces contributions sont expliquées dans les sections suivantes.

6.3.1 Contributions théoriques

La revue de la littérature montre que plusieurs théories ont été mobilisées par les chercheurs afin d'expliquer le comportement d'achat des véhicules électriques dont la théorie de la motivation à la protection, la théorie des risques perçus, la théorie du comportement planifié, la théorie de diffusion d'innovation et la théorie du choix rationnel. Toutefois, peu de chercheurs ont utilisé ces différentes combinaisons de théories pour expliquer le comportement d'achat des véhicules électriques (Rezvani, Jansson, et Bodin, 2015). Ainsi, la combinaison de ces théories dans un modèle intégrateur semble pouvoir grandement améliorer la compréhension des facteurs déterminants de l'intention d'achat d'un véhicule électrique. En effet, ces théories présentent à la fois une certaine convergence en termes de variables susceptibles d'influencer le comportement des consommateurs et une certaine complémentarité au

niveau de la perspective adoptée. D'où l'idée de concevoir un cadre conceptuel qui combine les principales théories expliquant les comportements de consommateurs.

Le cadre conceptuel proposé dans cette thèse repose principalement sur la théorie du comportement planifié (Ajzen, 1991) en lui ajoutant différentes variables tirées de la théorie d'acceptation de la technologie (Davis 1989), de la théorie de la diffusion d'innovation (Roger 1995), de la théorie des risques perçus (Peter et Ryan 1976). Ce cadre conceptuel réussit à expliquer 54,6 % de l'intention d'achat d'un véhicule 100 % électrique. Après avoir neutralisé l'effet de la taille d'échantillon¹, cette valeur peut être jugée très bonne en la comparant à d'autres recherches, telles que celle Leelakulthanit et Hongcharu (2012) dont le cadre conceptuel explique que seulement 17 % de l'intention d'achat ou celle de Schuitema *et al.* (2013) dont le cadre conceptuel explique 24 % du phénomène. Il est à noter aussi que d'autres chercheurs tels que Zhang *et al.* (2018) et Kim *et al.* (2018) ont obtenu respectivement des pouvoirs explicatifs de 23,5 % et de 27 % pour leur cadre conceptuel, et ce malgré que ce dernier utilise un ensemble de variables comparables.

6.3.2 Contributions méthodologiques

La contribution méthodologique de notre étude réside principalement dans l'intégration de deux variables de nature formative de second ordre dans le cadre conceptuel qui sont l'utilité globale perçue et le risque global perçu. Il est connu que le risque global perçu a été présenté par la théorie des risques perçus (Jacoby et Kaplan, 1972) comme une variable multidimensionnelle qui comporte six types de risques perçus, et pourtant notre revue de la littérature montre que peu de chercheurs étudiant le comportement écologique l'ont intégré comme tel dans leur cadre conceptuel. De

¹ L'effet de la taille d'échantillon sur le pouvoir explicatif est neutralisé à l'aide de la technique de Bootstrap (estimation du modèle avec des sous-échantillons choisis aléatoirement)

même, notre revue de la littérature montre que plusieurs chercheurs tels que Schuitema *et al.* (2013) et Liao *et al.* (2017) traitent l'utilité globale perçue comme un construit unidimensionnel mesuré par des items réflexifs plus généraux, alors que d'autres tels que Han *et al.* (2017) et Kim *et al.* (2018) choisissent de décomposer cette variable en sous-variables mesurées et intégrées séparément dans leur cadre conceptuel.

D'après Jarvis *et al.* (2003), la grande majorité des chercheurs ont tendance à mesurer les variables explicatives latentes à l'aide d'indicateurs réflexifs indépendamment de leur vraie nature. La préférence des chercheurs pour les mesures réflexives s'explique en grande partie par la complexité que les construits formatifs peuvent engendrer au niveau de la spécification et l'estimation du modèle avec la méthode des équations structurelles (Crié, 2005). Malgré cette complexité, les mesures formatives apportent une certaine richesse à l'analyse du modèle structurel. En effet, dans un modèle formatif, les liens de causalité sont orientés des mesures vers la variable latente, ce qui permet de mieux expliquer cette dernière et également d'identifier les facteurs qui ont le plus d'impact sur sa variation (Crié, 2005). Dans notre étude, l'utilité globale perçue a été expliquée à 81,3 % par ses trois dimensions qui sont l'aspect environnemental, l'aspect économique et l'autonomie. Quant au risque global perçu, il a été expliqué à 82,5 % à travers les six dimensions de risques perçus. Ces résultats peuvent mettre en valeur l'utilisation des mesures formatives lors des analyses structurelles et encourager les chercheurs à emprunter nos échelles de mesure pour leurs recherches futures.

6.3.3 Contributions managériales (recommandations)

Les résultats de l'analyse de régression linéaire réalisée entre les items de contrôlabilité et l'intention d'achat d'un véhicule électrique montrent que les incitatifs financiers (subventions à l'achat, rabais sur les frais d'assurance) ont un impact plus important sur l'intention d'achat de véhicules électriques par rapport aux incitatifs non financiers (ex. accès à des stationnements gratuits ou à des voies réservées) et ce même

pour les résidents de Montréal là où les problèmes de congestion et de stationnement sont plus criants. Parallèlement, nous avons constaté que 51 % des répondants non-proprétaires de VÉ se montrent ouverts à l'idée de taxer davantage les véhicules à essence de grosses cylindrées (6 et 8 cylindres). Cela devrait encourager le gouvernement à adopter un programme de type « bonus-malus » qui a prouvé son efficacité en Norvège dans le développement du marché des véhicules électriques. Les pénalités qui seraient appliquées sur l'achat de véhicules à essence plus énergivores peuvent aider le gouvernement à financer des subventions plus importantes à l'achat de véhicules électriques. Ces subventions permettraient de réduire l'écart de prix d'achat entre les véhicules électriques et leurs homologues à essence, ce qui réduit également le risque financier perçu chez les consommateurs québécois. L'importance des subventions à l'achat se fait remarquer dans le contexte ontarien. En effet, les études de marché montrent que les ventes de véhicules électriques ont baissé de 55 % en 2019 par rapport à la même période en 2018 après l'élimination du rabais à l'achat de 14 000 \$ offert par le gouvernement ontarien (Radio Canada, 2019).

Les résultats de l'analyse structurelle montrent que les consommateurs sont plus préoccupés par le risque financier associé à l'achat de véhicules électriques et perçoivent moins les avantages économiques reliés aux coûts d'opération liés à leur utilisation dans le temps. Ainsi, les concessionnaires peuvent adopter de nouvelles stratégies de communication visant à réduire les perceptions du risque financier et à mettre en valeur l'aspect économique de ces véhicules quant à leur utilisation. Par exemple, ils peuvent mettre en vente les véhicules électriques avec leur prix d'achat final après la déduction du montant de la subvention offerte par le gouvernement. Ils peuvent aussi ajouter des brochures montrant une comparaison du coût total de possession après 2 ans, 4 ans et ainsi de suite, entre le véhicule électrique mis en vente et un modèle équivalent à essence, surtout si le consommateur utilise son véhicule pour plus de 20 000 km par année.

L'autonomie des véhicules électriques demeure une préoccupation importante pour les consommateurs québécois qui contribue fortement dans leurs perceptions de l'utilité globale de ces véhicules. Toutefois, nous pouvons constater que cette préoccupation peut être considérée comme étant exagérée ou surévaluée puisque la plupart des nouveaux modèles de véhicules électriques offrent une autonomie élevée dépassant les 350 km et que 93 % des automobilistes font en moyenne, moins de 60 km par jour (Statistique Canada, 2017). De plus, actuellement, le Québec compte un peu plus de 2 000 bornes de recharge publiques dont 225 bornes de recharge rapide (Gouvernement du Québec, 2020b), pour une moyenne de 33 véhicules électriques par borne de recharge. Ce nombre est, pour l'instant, suffisant étant donné que les bornes de recharges publiques demeurent sous-utilisées car 90 % des recharges se font à la maison ou au travail (Hydro-Québec, 2020). En outre, le nombre de véhicules électriques par borne de recharge au Québec est presque équivalent à celui enregistré en Norvège. En effet, la Norvège compte un peu plus de 10 000 bornes de recharge publiques, soit 34 véhicules électriques par borne de recharge (ELBIL, 2020b). Ainsi, il sera plus judicieux pour le gouvernement québécois de faciliter l'accès à la recharge à domicile, au travail et chez les commerces en offrant par exemple des incitatifs financiers plus élevés pour l'installation des bornes de recharge rapide.

Par ailleurs, les consommateurs québécois semblent être préoccupés et inquiets à propos de l'utilisation de véhicules électriques, ce qui contribue largement dans leur perception du risque global associé à l'achat de ces véhicules. Ce risque s'explique en grande partie par la méconnaissance et le manque d'expérience avec ces véhicules mais aussi par la résistance de certains consommateurs aux changements liés aux habitudes de conduite et de recharge. Ainsi, les acteurs du marché incluant, entre autres, les concessionnaires, les fournisseurs de bornes de recharge et les associations impliquées dans la mobilité durable doivent focaliser leurs efforts de communication de manière à permettre d'attirer l'attention des consommateurs sur d'autres aspects associés aux véhicules électriques tels que les aspects symboliques et certains aspects affectifs tels que l'accélération vive et le moteur silencieux. En effet, ces aspects sont souvent

ignorés par les annonceurs et moins compris par les futurs consommateurs et ont démontré à maintes reprises d'avoir un impact significatif sur le comportement d'achat.

Le Marketing de la rue (Street marketing) pourrait être une bonne stratégie pour promouvoir les véhicules électriques surtout auprès des consommateurs qui ne sont pas « technophiles ». En effet, cette technique de communication permet aux marketeurs d'interagir directement avec les consommateurs dans leur environnement quotidien ou à des endroits plus ciblés afin de leur offrir l'opportunité d'essayer le véhicule ou d'en apprendre davantage (Bernard, 2017). Ainsi, l'interaction avec ce dernier pourrait alors réduire les fausses perceptions associées habituellement à ces véhicules, et donner l'occasion aux consommateurs de se connecter émotionnellement avec le produit en question. De ce fait, les émotions pourraient constituer un bon levier pour influencer les consommateurs et les inciter à acheter ces véhicules.

La stratégie de communication adoptée par Elon Musk, le PDG de Tesla Motors, représente aussi un bon exemple de l'importance de l'effet des émotions sur la promotion des véhicules électriques. En effet, ce dernier ne fait pas la promotion de ses véhicules électriques à travers les médias traditionnels, mais plutôt à travers les réseaux sociaux en essayant de convertir les abonnés à des fans de la marque et ainsi à des acheteurs potentiels (Martin et Väistö, 2016). Il présente ses véhicules non seulement comme étant une solution alternative aux moteurs thermiques, mais aussi comme une solution innovante de la mobilité du futur (Martin et Väistö, 2016). Pour ce faire, il focalise ses efforts de communication sur les aspects hédoniques et esthétiques de ses véhicules tels que le confort de conduite, l'accélération vive et constante et le tableau de bord à la fine pointe de la technologie. De plus, il positionne ses véhicules comme des véhicules performants et de luxe au même niveau que d'autres marques telles que BMW, Audi et Mercedes (Martin et Väistö, 2016). Ainsi, ces véhicules seront perçus par les consommateurs comme étant un gain plutôt qu'un sacrifice lors de l'achat (Martin et Väistö, 2016).

Pour leur part, les responsables de communication de la marque Audi ont développé une salle d'exposition digitale au sein de l'aéroport de Munich, où certains de leurs nouveaux modèles de véhicules électriques sont présentés en mode de réalité virtuelle (VR) permettant aux visiteurs et aux clients potentiels d'avoir une expérience réaliste et émotionnelle avec ces véhicules. Cette expérience ludique pourrait modifier leurs perceptions erronées à l'égard de ces véhicules et les inciter à mieux les apprécier (Auto Plus, 2016).

6.4 LIMITES DE LA RECHERCHE

Comme pour chaque projet de recherche, notre étude présente certaines limites. Nous identifions des limites théoriques et des limites méthodologiques.

6.4.1 Limites théoriques

Sur le plan théorique, deux limites principales doivent être mentionnées. La première concerne les effets du niveau de connaissance et de l'expérience sur les réponses des participants à l'étude. En effet, la majorité des participants à notre sondage principal n'ont pas d'expérience antérieure avec un véhicule 100 % électrique (67,2 %) et ont un faible niveau de connaissance envers ces véhicules (88 %). Le manque de connaissance ou d'expérience pourrait rendre l'évaluation des différents attributs des véhicules électriques difficile pour ces derniers. Cela a été déjà détecté dans leurs choix de réponses lors des prétests et de la collecte à grande échelle. En effet, un bon nombre de répondants avaient plus tendance à sélectionner des choix de réponses situées au centre de l'échelle de mesure ou de choisir la réponse « neutre ». Ce style de réponse pourrait biaiser l'estimation des liens structurels de notre cadre conceptuel et affaiblir les effets de certaines variables sur d'autres.

La deuxième limite correspond à la difficulté d'intégrer la variable de contrôlabilité mesurant le rôle des acteurs du marché (ou le contexte) dans le cadre conceptuel. En effet, il n'était pas possible d'assurer l'unidimensionnalité de ce construit en incluant des items mesurant des aspects distincts tels que l'efficacité des incitatifs financiers et non financiers et la qualité de l'infrastructure de recharge. Pour cette raison, ce construit a été mesuré à l'aide de trois items plus généraux et plus convergents afin de faciliter son intégration lors de l'estimation du modèle avec la méthode des équations structurelles. Cela pourrait expliquer le faible effet de cette variable sur l'intention d'achat de véhicules électriques lors de l'estimation du modèle.

6.4.2 Limites méthodologiques

Il y a trois limites méthodologiques principales à signaler dans le cadre de cette étude. La première limite est liée à notre positionnement épistémologique qui est fondé sur une approche hypothético-déductive visant à concevoir un cadre conceptuel à travers la combinaison de différentes théories, issues de la récension des travaux de recherche antérieurs, afin d'expliquer le phénomène en question. L'adoption d'une telle approche restreint le chercheur d'avoir une certaine richesse au niveau des données collectées et réduit sa compréhension profonde du phénomène social étudié. Devant le faible niveau de connaissance d'un bon nombre de consommateurs à l'égard des véhicules électriques, il aurait aussi été intéressant d'adopter une approche qualitative pour identifier les motivations et les barrières à l'achat de ces véhicules. Ce que nous avons utilisé avec les « propriétaires » de véhicules électriques avec deux questions ouvertes sur les motivations et les freins à l'achat de leur véhicule électrique, qui nous ont offert un regard des plus intéressants sur leur processus d'achat. Ceci peut constituer une piste intéressante pour des recherches futures.

La deuxième limite a trait à la méthode d'échantillonnage utilisée. Bien que l'échantillonnage par quotas assure une certaine représentativité de l'échantillon en sélectionnant les participants de manière à reproduire une image la plus réaliste possible de la population ciblée, cette méthode non probabiliste ne permet pas de généraliser les résultats de l'étude à la population du Québec. Le recours à une entreprise de sondage (panel) pour le recrutement des individus et la collecte de données pourrait aussi ignorer des individus qui ont des perceptions et des caractéristiques différentes de ceux qui sont inscrits au panel.

La troisième limite concerne l'effet de l'évolution du marché de véhicules électriques sur les résultats de cette étude. En effet, il est à noter que le marché au Québec évolue rapidement d'une année à l'autre. Par exemple, à la fin de 2019, la province a connu une augmentation de 69 % du nombre de véhicules électriques vendus par rapport à 2018 (AVÉQ, 2020). Cette évolution s'explique, entre autres, par les progrès technologiques liés à l'autonomie, les incitatifs offerts par les gouvernements et la conscience grandissante des consommateurs à propos les avantages de ces véhicules. Ainsi, la réalisation de cette étude dans un futur proche pourrait fournir des résultats différents que ceux obtenus dans le cadre de cette étude.

6.5 AVENUES DE RECHERCHE FUTURES

Dans le cadre de cette recherche, nous avons réussi à prouver la pertinence de notre cadre conceptuel dans l'explication de l'intention d'achat de véhicules électriques au Québec. Toutefois, ce dernier demeure statique et ne permet pas de mesurer l'évolution des perceptions des consommateurs dans le temps jusqu'à la réalisation de l'achat. Ainsi, il serait intéressant dans le cadre de recherches futures d'adopter une approche longitudinale visant à analyser le processus décisionnel des consommateurs en passant de l'étape de la connaissance de l'existence des véhicules électriques jusqu'à la réalisation de l'achat. Cette approche pourrait être utile pour expliquer davantage l'écart entre l'intention favorable et le comportement d'achat réel (le « green gap ») qui

a été largement discuté dans la littérature traitant l'achat des produits écologiques. Par exemple, Jensen, Cherchi et Mabit (2013) et Bühler *et al.* (2014) ont testé l'évolution des perceptions et des intentions d'achat des consommateurs après avoir essayé un véhicule électrique pour une durée de trois à six mois.

Il s'est avéré aussi que notre cadre conceptuel ne s'ajuste pas bien aux données collectées auprès des propriétaires de véhicules électriques. Cela pourrait être expliqué par le fait que les propriétaires de véhicules électriques sont très satisfaits et monolithiques par les attributs de ces véhicules et sont moins préoccupés par les risques qui leur sont associés, et ce grâce à leur expérience d'utilisation. Ainsi, selon leurs appréciations, notre cadre conceptuel s'apparente davantage à une mesure de leur satisfaction plutôt que de leur intention d'achat. Ceci est une bonne nouvelle en soi. Nos résultats démontrent que les propriétaires de véhicules électriques, dans 96 % des cas, vont racheter un véhicule électrique. Ce qui est assez exceptionnel et rarement vu avec d'autres produits à forte implication. Ainsi, il importe aux chercheurs d'élaborer un cadre conceptuel qui permet d'étudier leurs perceptions à l'égard de certains aspects plus spécifiques du véhicule électrique ainsi que les antécédents de leur intention de rachat. Cela pourrait aider les acteurs du marché à améliorer leurs stratégies communicationnelles et leurs plans d'action de manière à permettre d'augmenter la satisfaction envers ces véhicules et d'accroître leur rachat.

Dans cette étude, l'effet des stratégies de communication sur l'intention d'achat de véhicules électriques n'a pas été abordé. La communication peut améliorer la connaissance des consommateurs à l'égard de véhicules électriques et réduire l'amplitude ou l'exagération de certaines perceptions erronées sur ces produits. Nos résultats montrent que l'aspect symbolique et affectif des véhicules électriques peut jouer un rôle important dans la réduction du stress cognitif et psychologique ressenti par les consommateurs lors de l'évaluation des attributs de ces véhicules. Ainsi, il serait important d'identifier des stratégies de communication mieux adaptées et plus susceptibles d'influencer positivement l'achat de véhicules électriques. Une étude

basée sur l'expérimentation pourrait alors tester les effets de différentes stratégies de communication sur l'intention d'achat de véhicules électriques afin d'atteindre cet objectif.

L'analyse de régression linéaire réalisée entre les items de contrôlabilité et l'intention d'achat d'un véhicule électrique nous a permis d'identifier les politiques gouvernementales qui ont le plus d'impact sur l'intention d'achat de véhicules électriques. Nos résultats démontrent l'intérêt élevé des consommateurs envers les subventions à l'achat de véhicules électriques et leur ouverture face à l'application de pénalités financières à l'achat de véhicules à essence de grosse cylindrée. Ce résultat devrait attirer l'attention du gouvernement du Québec sur l'importance de l'adoption d'un programme de type bonus-malus. Il est reconnu que la Norvège est très engagée dans la lutte contre les émissions de gaz à effet de serre causées par les véhicules à essence par rapport au Québec, cette première imposant une politique de taxation lourde sur l'achat de véhicules à essence et l'exemption de presque toutes les taxes sur l'achat de véhicules électriques. Grâce à cette politique une Volkswagen Golf (à essence) devient plus dispendieuse à l'achat en Norvège qu'une Volkswagen e-Golf (100 % électrique) (ELBIL, 2020b). Cela peut soulever certaines questions sur les réactions des acteurs du marché québécois en cas d'adoption d'une telle politique ou d'autres politiques similaires. Ainsi, il serait intéressant pour des futures recherches de déterminer les montants optimaux des subventions à l'achat de véhicules électriques et des montants des pénalités sur l'achat des véhicules à essence susceptibles d'accroître l'achat de véhicules électriques au Québec. L'application d'une approche par scénarios pourrait répondre à ces questions et apporter un éclairage sur la nature du programme de type « bonus-malus » adéquat pour le contexte québécois. Par exemple, Wang *et al.* (2018) et Hardman (2019) ont examiné l'impact de plusieurs politiques gouvernementales sur les intentions d'achat de véhicules électriques.

Finalement, bien que l'impact des facteurs contextuels ou externes ait été étudié dans notre étude à travers la régression linéaire multiple effectuée au niveau des items de la variable de contrôlabilité, cet impact pourrait être marginalisé à cause des caractéristiques de nos répondants. En effet, il est à noter que la majorité des participants à notre sondage principal ont un faible niveau de connaissance à propos des véhicules électriques (88 %), donc ils ont peu ou pas d'informations sur les incitatifs financiers et non financiers offerts par le gouvernement, les délais de livraison chez les concessionnaires et la qualité du réseau de recharge. Ainsi, il serait intéressant d'explorer davantage les effets de ces facteurs auprès des acheteurs potentiels qui sont plus près de faire un achat (ex. processus de recherche d'information activé) et dans un contexte d'achat réel. Par exemple, d'autres chercheurs pourraient étudier l'effet des délais de livraison de véhicules électriques sur la décision d'achat ou aussi de l'effet d'un accès limité aux bornes de recharge pour ceux qui habitent dans des copropriétés, condos ou appartement locatifs.

CONCLUSION

Depuis quelques années, plusieurs pays, avec la Norvège en tête de liste, intensifient leurs efforts afin de faciliter la transition du marché de l'automobile (moteur à combustion) vers les véhicules électriques. Par exemple, le Royaume-Uni et la France ont l'intention de bannir les véhicules à essence des routes d'ici 2040 alors que la Norvège prévoit mettre un terme à la vente de ces véhicules dès 2025 (Franceinfo, 2017). Au Québec, le gouvernement n'a pas encore l'intention de bannir ou du moins de pénaliser l'achat de véhicules à essence à long terme et vise l'atteinte d'une cible de 300 000 véhicules électriques sur les routes d'ici 2026 et de 1 000 000 en 2030, soit 20 % de la totalité des véhicules légers (Gouvernement du Québec, 2016). Toutefois, malgré ces différentes politiques favorisant l'achat de ces véhicules ainsi que la disponibilité d'une énergie propre, accessible en grande quantité et à un coût concurrentiel, la progression des ventes demeure faible par rapport au nombre total de véhicules en circulation et ne semble pas alors justifier les investissements du gouvernement consacrés à l'atteinte de ces objectifs. Cela nous a donc incité à mener cette recherche afin d'identifier les facteurs déterminants de l'intention d'achat de véhicules électriques des consommateurs Québécois.

La revue de la littérature fait état que plusieurs théories ont été mobilisées pour tenter d'expliquer le comportement d'achat de véhicules électriques, mais ces dernières n'apportent qu'une vision partielle du processus d'achat des véhicules électriques. Ainsi, nous avons combiné les principales théories dans un cadre conceptuel intégrateur qui ont permis d'améliorer notre compréhension des facteurs déterminants de l'intention d'achat d'un véhicule électrique.

L'analyse structurelle du cadre conceptuel élaboré révèle que l'intention d'achat d'un véhicule électrique est surtout déterminée par les perceptions des consommateurs vis-à-vis des aspects fonctionnels du véhicule électrique ainsi que les risques perçus qui lui sont associés. Les facteurs externes tels que l'influence sociale et le contexte favorable ont démontré une importance moindre chez les consommateurs québécois. Ces derniers sont plus préoccupés par l'autonomie des véhicules électriques, leur prix élevé et à certaines préoccupations liées à leur utilisation.

L'analyse structurelle démontre aussi les risques de limiter les communications des différentes parties prenantes sur les aspects rationnels de l'achat de véhicules électriques comme l'autonomie et les économies liées à l'utilisation de ces véhicules. En effet, nos résultats révèlent que l'autonomie élevée et l'économie associée à leur utilisation ne semblent pas réduire l'ambivalence des acheteurs potentiels envers l'achat de véhicules électriques. Ainsi, il est possible de transformer cette ambivalence par une attitude positive en proposant davantage de communications axées sur les aspects hédoniques des véhicules électriques dont le silence du moteur, la vivacité et la linéarité de l'accélération et l'aspect innovateur de la technologie. Alors, serait-il possible d'envisager que la décision d'achat d'un véhicule électrique serait davantage gouvernée par les émotions comme dans le cas d'un achat expérientiel sachant qu'un véhicule électrique est aussi un produit à forte implication?

Par ailleurs, une analyse utilisant la régression linéaire réalisée entre les items de contrôlabilité et d'intention d'achat d'un véhicule électrique démontre l'intérêt élevé des consommateurs envers les incitatifs financiers notamment les subventions à l'achat de véhicules électriques et leur ouverture face à l'application de pénalités financières sur l'achat de véhicules à essence. Ainsi, le gouvernement québécois pourrait penser à adopter un programme de type bonus-malus qui a prouvé son efficacité en Norvège dans le développement du marché des véhicules électriques. Les fonds amassés grâce aux taxes appliquées sur l'achat de véhicules à essence énergivore peuvent permettre au gouvernement d'offrir des subventions plus importantes à l'achat de véhicules

électriques ainsi que pour l'installation de bornes de recharge dans les stationnements d'immeubles locatifs et dans les édifices en construction puisque plus de 90 % des recharges se font à domicile (Hydro-Québec, 2020).

Finalement, il faut noter qu'il apparaît important d'investir dans l'éducation des consommateurs qui demeure la solution optimale pour réduire les fausses perceptions et les craintes liées aux véhicules électriques. Cela peut être assuré par des campagnes d'information et de sensibilisation et par l'organisation d'événements d'essais routiers destinés tant au public, qu'aux entreprises et aux municipalités.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Adnana, N. Nordina, S.M. et Rahman, I. (2017). Adoption of PHEV/EV in Malaysia: A critical review on predicting consumer behaviour. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 72, 849-862.
- Agence internationale de l'énergie, AIE. (2017). *CO2 Emissions from fuel combustion highlights publication*. Saisie le 22 avril 2018, de <http://www.indiaenvironmentportal.org.in/files/file/CO2EmissionsfromFuelCombustionHighlights2017.pdf>
- Agence internationale de l'énergie, AIE. (2019a). *CO2 Emissions from fuel combustion highlights publication*. Saisie le 12 janvier 2020, de https://iea.blob.core.windows.net/assets/eb3b2e8d-28e0-47fd-a8ba-160f7ed42bc3/CO2_Emissions_from_Fuel_Combustion_2019_Highlights.pdf
- Agence internationale de l'énergie, AIE. (2019b). *World Energy Outlook 2019*. Saisie le 12 janvier 2020, de <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2019/oil#abstract>
- Agence internationale de l'énergie, AIE. (2019c). *International Energy Outlook 2019*. Saisie le 12 janvier 2020, de <https://www.eia.gov/outlooks/ieo/pdf/ieo2019.pdf>
- Agence internationale de l'énergie, AIE. (2019d). *Global EV outlook 2019, Scaling-up the transition to electric mobility*. Saisie le 12 janvier 2019, de https://webstore.iea.org/download/direct/2807?fileName=Global_EV_Outlook_2019.pdf
- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179-211.
- Ajzen, I. (2002). Perceived behavioral control, self-efficacy, locus of control, and the theory of planned behavior. *Journal of Applied Social Psychology*, 32, 665-683.
- Ajzen, I. et Cote, N.G., (2008). *Attitudes and the prediction of behavior*. In: Crano, W.D., Prislin, R. (Eds.), *Attitudes and Attitude Change*. Psychology Press, New York, USA.
- Ajzen, I., et Fishbein, M. (1980). *Understanding attitudes and predicting social behavior*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

- Ambak, K. Harun, N.E, Rosli, N. Daniel, B.D, Prasetijo, J., Abdullah, M.E et Rohani, M.M. (2016). Driver intention to use electric cars using technology acceptance model. *ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences*, 11(3), 1524-1528.
- Antil, J. H. (1984). Socially responsible consumers: Profile and implications for public policy. *Journal of Macro marketing*, 4(18), 18-39.
- Antioco, M. et Kleijnen, M. (2010). Consumer adoption of technological innovations: Effects of psychological and functional barriers in a lack of content versus a presence of content situation. *European Journal of Marketing*, 44(11/12), 1700-1724.
- Armitage, C. J. et Conner, M. (1999). The theory of planned behaviour: Assessment of predictive validity and perceived control. *British Journal of Social Psychology*, 38, 35-54.
- Association des véhicules électriques du Québec. (AVÉQ) (2014). *Nouveau terme à utiliser en 2014: "Conscience d'autonomie"*. Saisie le 16 octobre 2017, de <https://www.aveq.ca/actualiteacutes/nouveau-terme-utiliser-en-2014-conscience-dautonomie>
- Association des véhicules électriques du Québec. (AVÉQ) (2015). *Interopérabilité des réseaux : Réseau VER et Circuit électrique font le premier pas pour faciliter la vie des utilisateurs*. Saisie le 16 octobre 2017, de <http://www.aveq.ca/actualiteacutes/interoperabilite-des-reseaux-reseauter-et-circuit-electrique-font-le-premier-pas-pour-faciliter-la-vie-des-utilisateurs>
- Association des véhicules électriques du Québec. (AVÉQ) (2018). *Statistiques SAAQ-AVÉQ sur l'électromobilité au Québec en date du 31 décembre 2018*, Saisie le 12 janvier 2020, de <https://www.aveq.ca/actualiteacutes/statistiques-saaq-aveq-sur-lelectromobilite-au-quebec-en-date-du-31-decembre-2018-infographie>
- Association des véhicules électriques du Québec. (AVÉQ) (2019). *Capsules d'infos, Avantages économiques*. Saisie le 12 janvier 2020, de <https://www.aveq.ca/info-geacuteneacutera.html>
- Association des véhicules électriques du Québec. (AVÉQ) (2020). *Statistiques SAAQ-AVÉQ sur l'électromobilité au Québec en date du 31 décembre 2019*, Saisie le 12 janvier 2020, de <https://www.aveq.ca/actualiteacutes/statistiques-saaq-aveq-sur-lelectromobilite-au-quebec-en-date-du-31-decembre-2019-infographie>

- Auto Plus, (2016). *My Audi Sphere : le nouveau concept d'Audi*, Saisie le 15 Mars 2020, de <https://www.autoplus.fr/audi/actualite/Audi-Aeroport-Munich-Showroom-Virtuel-1505899.html>
- Axsen, J., Orlebar, C., et Skippon, S. (2013). Social influence and consumer preference formation for pro-environmental technology: The case of a U.K. workplace electric-vehicle study. *Ecological Economics*, 95, 96-107.
- Axsen, J., S. Goldberg, J. Bailey, G. Kamiya, B. Langman, J. Cairns, M. Wolinetz, et A. Miele (2015). *Electrifying Vehicles: Insights from the Canadian plug-in electric vehicle study*. Vancouver, Canada: Simon Fraser University.
- Axsen, J. et Kurani, K.S. (2013). Hybrid, plug-in hybrid, or electric: What do car buyers want? *Energy Policy*. 61, 532-543.
- Bagozzi, (2010). Structural equation models are modelling tools with many ambiguities: Comments acknowledging the need for caution and humility in their use. *Journal of Consumer Psychology*, 20(2), 208-214.
- Bagozzi, R., Yi, Y. et Phillips, L.W. (1991). Assessing Construct Validity in Organization Research, *Administrative Science Quarterly*, 36(3), 421-458.
- Bagozzi, R.P. et Yi, Y. (1988). On the evaluation of structural equation models. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 16, 74-94.
- Bagozzi, R.P., Gurhan-Canli, Z., et Priester, J.R. (2002). *The social psychology of consumer behaviour*. Milton Keynes, UK: Open University Press.
- Bakker, S., Maat K. et Wee, B.V. (2014). Stakeholder's interests, expectations, and strategies regarding the development and implementation of electric vehicles: The case of the Netherlands. *Transportation Research Part A*, 66, 52-64.
- Bandura, A. (1982). Self-Efficacy Mechanism in Human Agency. *American Psychologist*, 37(2), 122-147.
- Baron, R. M. et Kenny, D. A. (1986). The moderator–mediator variable distinction in social psychological research: Conceptual, strategic, and statistical considerations. *Journal of Personality and Social Psychology*, 51(6), 1173-1182.
- Bauer, R. A. (1960). *Consumer behaviour as risk taking in dynamic marketing for a changing world*, ed. Hancock, Chicago, American Marketing Association.

- Bernard, M. (2017). *Le street marketing, une technique ayant comme limite votre imagination*, Saisie le 02 février 2020, de <http://productions-extreme.com/le-street-marketing-une-technique-ayant-comme-limite-votre-imagination/>
- Bessenbach, N. et Wallrapp, S. (2013). *Why do Consumers resist buying Electric Vehicles? An empirical study of innovation perception and the effect of consumer characteristics, innovation exposure, and buying incentives*. Mémoire de maîtrise, Copenhagen Business School.
- Biddle, B.J. et Marjorie, M.Marlin (1987). Causality confirmation, credulity, and structural equation modeling. *Child development*, 58(1), 4-17.
- Bockarjova, M. et Steg L. (2014). Can protection motivation theory predict pro-environmental behavior? Explaining the adoption of electric vehicles in the Netherlands. *Global Environmental Change*, 28, 276-288.
- Bray, J., Johns, N. et Kilburn, D. (2011). An exploratory study into the factors impeding ethical consumption. *Journal of Business Ethics*, 98, 597-608.
- Briggs, R., Krishnan, R. et Borin, N. (2005). Integrated multichannel communication strategies: Evaluating the return on marketing objectives—the case of the 2004 Ford F-150 launch. *Journal of Interactive Marketing*, 19(3), 81-90.
- Bruner, G. et Kumar, A. (2005). Explaining consumer acceptance of handheld internet devices. *Journal of Business Research*, 58(5), 553-558.
- Bühler, F., Cocron, P., Neumann, I., Franke, T., et Krems, J.F. (2014). Is EV experience related to EV acceptance? Results from a German field study. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 25, 34-49.
- Burgess, M., King, N., Harris, M., et Lewis, E. (2013). Electric vehicle drivers' reported interactions with the public: driving stereotype change? *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*. 17, 33-44.
- Cadieux, J. (2013). *Séminaire de techniques de recherche appliquée*. Notes de cours-vol 2. Université de Sherbrooke, Québec.
- Calantone, R.J., Chan, K. et Cui, A.S. (2006). Decomposing product innovativeness and its effects on new product success. *Journal of Product Innovation Management*, 23(5), 408-421.

- Carley, S., Krause, R.M., Lane, B.W. et Graham, J.D. (2013). Intent to purchase a plug-in electric vehicle: A survey of early impressions in large US cities. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 18, 39-45.
- Chen, Y.S. et Chang, C.H. (2012). Enhance green purchase intentions: The roles of green perceived value, green perceived risk, and green trust. *Management Decision*, 50(3), 502 – 520.
- Chtourou, M.S. et Souiden, N. (2010). Rethinking the TAM model: Time to consider fun. *Journal of Consumer Marketing*, 27(4), 336-344.
- Cooper, R.G. (2005). *Product leadership – Pathways to profitable innovation*, 2nd edition, New York: Basic Books.
- Cooper, R.G. (2011). *Winning at new products: Creating value through innovation*, 4th ed. New York: Basic Books-Perseus.
- Corfman, K.P. (1991). Comparability and comparison levels used in choices among consumer products. *Journal of Marketing Research*, 28(3), 368-374.
- Couture, P. (2019). *Des bornes de recharge au coût de 25 M\$ en panne... de clients.* Saisie le 02 Mars 2019, de <https://www.journaldemontreal.com/2019/02/28/des-bornes-de-recharge-au-cout-de-25m-en-panne-de-clients>
- Crié, D. (2005). De l'usage des modèles de mesure réflexifs ou formatifs dans les modèles d'équations structurelles. *Recherche et application en Marketing*, 20(2), 5-24.
- Crompton J.L. (2016). Implications of Prospect Theory for the Pricing of Leisure Services, *Leisure Sciences*, 38(4), 315-337.
- Cronbach, L.J. (1951). *Coefficient alpha and the internal structure of tests.* *Psychometrika*, 31, 93-96.
- Cronin Jr, J.J., Brady, M.K. et Hult, G.T.M. (2000). Assessing the effects of quality, value and customer satisfaction on consumer behavioral intentions in service environments. *Journal of Retailing*, 76, 193-218.

- Curran, J.M. et Meuter, M.L. (2007). Encouraging existing customers to switch to self-service technologies: Put a little fun in their lives. *Journal of Marketing Theory and Practices*, 15(4), 283-289.
- D'Astous, A. et Legendre, A. (2009). Understanding consumer's ethical justifications: A scale for appraising consumers reasons for not behaving ethically. *Journal of Business Ethics*, 87(2), 255-268.
- Danermark, B., Ekström, M., Jakobsen, L., Karlsson, J. C. (2002). *Explaining Society: Critical realism in the social sciences*. London and New York: Routledge.
- Davis, F.D. (1989). Perceived usefulness, perceived Ease of use, and user Acceptance. *MIS Quarterly*, 13(3), 319-340.
- De Pelsmacker, P., Driesen, L. et Rayp, G. (2005). Do consumers care about ethics? Willingness to pay for fair-trade coffee. *The Journal of Consumer Affairs*, 39(2), 363-385.
- Degirmenci, K. et Breitner, M.H. (2017). Consumer purchase intentions for electric vehicles: is green more important than price and range? *Transportation Research Part D: Transport and Environment*. 51, 250-260.
- Derbaix, C., (1983). Perceived risk and risk relievers: An empirical investigation. *Journal of Economic Psychology*, 3(1), 19-38.
- Dittmar, H., (1992). *The social psychology of material possessions: To have is to be*. Havester Wheatsheaf, Hemel Hempstead, UK, St. Martin's Press, New York.
- D'Souza, C., Taghian, M. et Khosla, R. (2007). Examination of environmental benefits and its impact on the influence of price, quality, and demographic characteristics with respect to green purchase intentions. *Journal of Targeting Measurement & Analysis for Marketing*, 15(2), 69-78.
- Duffett, R.G (2017). Influence of social media marketing communications on young consumers' attitudes. *Young Consumers*. 18(1), 19-39.
- Durand, A., Lefebvre, N.L., Rougès J.F., Carrier, M., Mercier, J., Gagné, C. et Montreuil, B. (2014). *L'électrification des transports : une perspective québécoise*. (Rapport du groupe de travail). Université Laval. Institut technologies de l'information et sociétés.

- Egedea, P., Dettmera, T., Herrmann, C, et Karab, S. (2015). Life cycle assessment of electric vehicles-A framework to consider influencing factors. *Procedia CIRP*. 29, 233 -238.
- ELBIL. (2020a). *Norwegian EV market*, Saisie le 12 Janvier 2020, de <https://elbil.no/english/norwegian-ev-market/>
- ELBIL. (2020b). *Norwegian EV policy*, Saisie le 12 Janvier 2020, de <http://elbil.no/english/norwegian-ev-policy/>
- Ellen, P.S. (1994). Do we know what we need to know? Objective and subjective knowledge effects on pro-ecological behaviors. *Journal of Business Research*. 30, 43-52.
- Environnement et changement climatique Canada (ECCC) (2020). *Indicateurs canadiens de durabilité de l'environnement : Émissions de gaz à effet de serre*. Saisie le 12 juillet 2020, de <https://www.canada.ca/content/dam/eccc/documents/pdf/cesindicators/ghg-emissions/2020/emissions-gaz-effet-serre-fr.pdf>
- EV Adoption, (2018). *California EV sales market share reaches 9,90% in August*, Saisie le 15 novembre 2018, de <http://evadoption.com/california-ev-sales-market-share-reaches-9-90-in-august/>
- Fang, X., Chan, S., Brzezinski, J. et Xu, S. (2005). Moderating effects of task type on wireless technology acceptance. *Journal of Management Information Systems*, 22(3), 123-157.
- Fleet Carma, (2018). *Electric vehicles sales update Q3 2018*, Canada, Saisie le 13 Novembre 2018, de <https://www.fleetcarma.com/electric-vehicles-sales-update-q3-2018-canada>
- Fornell, C.R et Larcker, D.F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error, *Journal of marketing research*, 18, 186-192.
- Forsythe, S.M. et Shi, B. (2003). Consumer patronage and risk perceptions in internet shopping. *Journal of Business Research*, 56(11), 867-875.

- Franceinfo, G.R (2017). *C'est comment ailleurs ? Les mesures anti-voitures thermiques en Europe*. Saisie le 10 novembre 2018, de https://www.francetvinfo.fr/replay-radio/c-est-comment-ailleurs/c-est-comment-ailleurs-les-mesures-anti-voitures-thermiques-en-europe_2392336.html
- Freeman, R.E. (1984). *Strategic Management: A Stakeholder Approach*, Pitman, Boston.
- Gagnon, (2020). *La voiture la plus verte n'est pas toujours celle qu'on pense*, la presse. Saisie le 30 juin 2020, de <https://www.lapresse.ca/debats/opinions/2020-02-24/la-voiture-la-plus-verte-n-est-pas-toujours-celle-qu-on-pense#:~:text=%E2%80%94Au%20Qu%20C3%A9bec%2C%20pour%20ceux%20qui,qui%20conserve%20son%20v%20C3%A9hicule%20longtemps>.
- Gartner, J., Berman, B. et Jerram, L. (2013). *Car-sharing programs car sharing Membership and vehicle fleets, personal vehicle reduction and revenue from car sharing Services: Global market analysis and forecasts*, USA: Navigant research.
- Gerbet, T. et Cloutier, J.S. (2019). *La voiture électrique, pas si écologique*, Radio Canada, Saisie le 30 juin 2020, de <https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1137184/voiture-electrique-pollution-empreinte-environnement-batterie-production-fabrication>
- Gerpott, T.G. et Mahmudova, I. (2010). Determinants of green electricity adoption among residential customers in Germany. *International Journal of Consumer Studies Issue*. 34(4), 464-473.
- Geuens, M., De Pelsmacker, P. et Fasseur, T. (2011). Emotional advertising: Revisiting the role of product category. *Journal of Business Research*, 64(4), 418-426.
- Gouvernement du Québec. (2011). *Québec roule à la puissance verte! : Plan d'action 2011-2020 sur les véhicules électriques*. Saisie le 29 mars 2014, de <http://mern.gouv.qc.ca/publications/energie/strategie/plan-action.pdf>
- Gouvernement du Québec. (2015). *Propulser le Québec par l'électricité : Plan d'action en électrification des transports 2015-2020*. Saisie le 29 octobre 2015, de <http://roulezelectrique.com/wp-content/uploads/2015/10/CIAO-047-MTQ-LGS-RapportFRv5.pdf>

- Gouvernement du Québec (2016). *Politique énergétique 2030. L'énergie des Québécois : source de croissance*. Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles, Saisie le 12 juillet 2020, de <http://politiqueenergetique.gouv.qc.ca/wp-content/uploads/politique-energetique-2030.pdf>
- Gouvernement du Québec (2018). *Politique de mobilité durable - 2030 : Transporter le Québec vers la modernité. Plan d'action 2018-2023*. Saisie le 12 juillet 2020, de https://www.transports.gouv.qc.ca/fr/ministere/role_ministere/DocumentsPMD/PMD-plan-action.pdf
- Gouvernement du Québec. (2019). *Les types de véhicules*, Saisie le 15 mars 2019, de <http://vehiculeselectriques.gouv.qc.ca/decouvrir/types-vehicules.asp>
- Gouvernement du Québec. (2020a). *Équipement de recharge*. Saisie le 12 janvier 2020, de <https://vehiculeselectriques.gouv.qc.ca/decouvrir/recharge/equipement-recharge.asp>
- Gouvernement du Québec. (2020b). *La recharge publique*. Saisie le 12 janvier 2020, de <https://vehiculeselectriques.gouv.qc.ca/decouvrir/recharge/recharge-publique.asp>
- Gouvernement du Québec. (2020c). *Rabais du gouvernement*. Saisie le 12 janvier 2020, de <https://vehiculeselectriques.gouv.qc.ca/rabais/rabais-offert-gouvernement-du-quebec.asp>
- Grewal, R.I., Joseph, A.C. et Hans, B. (2004). Multicollinearity and measurement error in structural equation models: implications for theory testing. *Marketing science*, 23(4),519-529.
- Haddadian, G., Khodayar, M. et Shahidehpour, M. (2015). Accelerating the global adoption of electric vehicles: Barriers and drivers. *The Electricity Journal*, 28(10), 53-68.
- Hair, J.F, Black, W.C., Babin, B.J. et Anderson, R.E. (2009). *Multivariate data analysis*. Prentice Hall, Septième édition.
- Hair, J.R., Anderson, R.E, Tatham, R.L et Black, W. (1998). *Multivariate data analysis*, 5th edition, prentice-Hall, Upper Saddle river, NJ.

- Han, L., Wang, S., Zhao, D. et Li, J. (2017). The intention to adopt electric vehicles: Driven by functional and non-functional values. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 103, 185-197.
- Hardman, S. (2019). Understanding the impact of reoccurring and non-financial incentives on plug-in electric vehicle adoption – A review. *Transportation Research Part A*, 119, 1–14.
- Heffner R, Kurani K, Turrentine T. (2005). *Effects of vehicle image in gasoline-hybrid electric vehicles*, Institute of Transportation Studies. University of California, Monaco.
- Heffner, R.R., Kurani, K.S. et Turrentine, T.S. (2007). Symbolism in California's early market for hybrid electric vehicles. *Transportation Research Part D*, 12, 396-413.
- Herzenstein, M., Posavac, S.S. et Brakus, J.J. (2007). Adoption of new and really new products: The effects of self-regulation systems and risk salience. *Journal of Marketing Research*, 44, 251-260.
- Hydro-Québec (2015). *Bornes de recharge pour véhicules électriques. Guide technique d'installation*. 2 édition. Québec. Saisie le 20 mai 2015, de <http://www.hydroquebec.com/data/electrification-transport/pdf/guide-technique.pdf>
- Hydro-Québec Direction principale – Environnement et Affaires corporatives et Direction – Électrification des transports (2016). *Analyse du cycle de vie comparative des impacts environnementaux potentiels du véhicule électrique et du véhicule conventionnel dans un contexte d'utilisation québécois*. Saisie le 20 juin 2016, de <http://www.hydroquebec.com/developpement-durable/centre-documentation/pdf/analyse-comparaison-vehicule-electrique-vehicule-conventionnel.pdf>
- Hydro-Québec (2018). *Calculez les économies que vous pourriez faire avec une voiture électrique*. Saisie le 02 mars 2019, de <http://www.hydroquebec.com/electrification-transport/voitures-electriques/calculez-vos-economies.html>
- Hydro-Québec (2020). *Durée et lieux de recharge des véhicules électriques*. Saisie le 02 janvier 2020, de <http://www.hydroquebec.com/electrification-transport/voitures-electriques/recharge.html>

- Institut de la statistique de Québec. (2020). *Profils statistiques par région et MRC géographiques*, Saisie le 30 juin 2020, de https://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/region_00/region_00.htm
- International council on clean transportation (ICCT). (2018). *California's continued electric vehicle market development*, Saisie le 15 novembre 2018, de <https://www.theicct.org/sites/default/files/publications/CA-cityEV-Briefing-20180507.pdf>
- Jacoby, J. et Kaplan, L.B. (1972). *The components of perceived risk*. Association for Consumer Research (U.S.), 2-5, Chicago.
- Jansson, J. (2011). Consumer eco-innovation adoption: Assessing attitudinal factors and perceived product characteristics. *Business strategy and the environment*, 20(3), 192-210.
- Jarvis, C.B. Mackenzie, S.B et Podsakoff, P.M. (2003). A critical review of construct indicators and measurement model misspecification in marketing and consumer research. *Journal of consumer research*, 30, 199-218.
- Jensen, A.F., Cherchi, E. et Mabit, S.L. (2013). On the stability of preferences and attitudes before and after experiencing an electric vehicle. *Transportation Research Part D*, 25, 24-32.
- Jiang, P. (2009). Consumer adoption of mobile internet services: An exploratory study. *Journal of Promotion Management*, 15(3), 418-454.
- Joreskog, K.G (1971). Statistical analysis of sets of congeneric tests, *Psychometrika* (36), 109–133.
- Joreskog, K.G et Sorbom, D. (1993). *Lisrel VIII structural equation modeling with the simplis command language*, Scientific software international, Chicago, IL.
- Kahneman, D. et Tversky, A. (1979). Prospect theory: An analysis of decision under risk. *Econometrica*, 47, 263-291.
- Kaplan, S., (1991). *Beyond rationality: clarity-based decision making. Environment, cognition, and action: An integrated approach*, 171-190. New York, NY, US: Oxford University Press.

- Kim, H.W., Chan, H.C. et Chan, Y.P. (2007). A balanced thinking-feelings model of information systems continuance. *International Journal of Human Computer Studies*, 65, 511–525.
- Kim, H.W., Chan, H.C. et Gupta, S. (2007). Value-based adoption of mobile internet: An empirical investigation. *Decision Support Systems*, 43, 111-126.
- Kim, J. et Forsythe, S. (2010). Adoption of dynamic product imagery for online shopping: does age matter? *The International Review of Retail, Distribution and Consumer Research*, 20(4), 449-467.
- Kim, M.K., Oh, J., Park, J.H. et Joo, C. (2018). Perceived value and adoption intention for electric vehicles in Korea: Moderating effects of environmental traits and government supports. *Energy*, 159, 799-809.
- Kleijnen, M.H.P., de Ruyter, K. et Andreassen, T.W. (2005). Image congruence and the adoption of service innovations. *Journal of Service Research*, 7(4), 343-359.
- Kline, R.B. (2016). *Principles and practice of structural equation modeling*. 4eme edition. The Guilford Press. New York, London.
- Kollmuss, A. et Agyeman, J. (2002). Mind the gap: Why do people act environmentally and what are the barriers to pro-environmental behavior? *Environmental Education Research*, 8(3), 239-260.
- Krupa, J.S., Rizzo, D.M., Eppstein, M.J., Lanute, D.B., Gaalema, D. E., Lakkaraju, K. et Warrender, C.E. (2014). Analysis of a consumer survey on plug-in hybrid electric vehicles. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 64(C), 14-31.
- Lai, I.K.W., Liu, Y., Sun, X., Zhang, H. et Xu, W. (2015). Factors influencing the behavioural intention towards full electric vehicles: An empirical study in Macau. *Sustainability*, 7(9), 12564-12585.
- Lane, B. et Potter, S., (2007). The adoption of cleaner vehicles in the UK: Exploring the consumer attitude–action gap. *Journal of Cleaner Production*, 15, 1085-1092.

- Laprade, Y. (2018). *Véhicules électriques : terminés, les longs délais de livraison*, Saisie le 10 novembre 2018, de http://plus.lapresse.ca/screens/479da75d-aa5e-4a21-a849-534e7bb8baa0_7C_0.html?utm_medium=Email&utm_campaign=Internal+Share&utm_content=Screen
- Lavoie (2017). *De l'énergie pour cinq millions de véhicules*. Saisie le 02 Mars 2019, de <https://www.lesoleil.com/actualite/environnement/de-lenergie-pour-cinq-millions-de-vehicules-acdbf580821530267d3b808e818e9888>
- Lebel, T. (2018). *La batterie d'une voiture électrique est-elle plus à risque d'incendie?* Saisie le 02 Mars 2019, de <https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1096982/batterie-vehicule-electrique-risques-incendie>
- Lee, M.C. (2009). Factors influencing the adoption of Internet banking: An integration of TAM and TPB with perceived risk and perceived benefit. *Electronic Commerce Research and Applications*, 8(3),130-141.
- Leelakulthanit, O. et Hongcharu, B. (2012). Perceived Customer Value Regarding Eco-cars. *The Journal of Global Business Management*, 74(8), 74-79.
- Liao, F., Molin, E. et van Wee, B. (2017). Consumer preferences for electric vehicles: A literature review, *Transport Reviews*, 37(3), 252-275.
- Liao, S., Shao, Y.P., Wang, H. et Chen, A. (1999). The adoption of virtual banking: An empirical study. *International Journal of Information Management*, 19, 63-74.
- Lim, W.M., Ting, D.H., Ng, W.K., Chin, J.H. et Boo, W.X.A. (2013). Why green products remain unfavorable despite being labelled environmentally-friendly? *Contemporary Management Research*, 9(1), 35-46.
- Liu, Y., Hong, Z., Zhu, J., Yan, J., Qi, J. et Liu, P. (2018). Promoting green residential buildings: residents' environmental attitude, subjective knowledge, and social trust matter. *Energy Policy*,112, 152-161.
- Lu, J. Yu, C.S., Liu, C. et Yao, J.E. (2003). Technology acceptance model for wireless Internet. *Internet Research*, 13(3), 206 - 222.

- Lutsey, N., Searle, S., Chambliss, S. et Bandivadekar, A. (2015). *Assessment of leading electric vehicle promotion activities in United States cities*. Washington, USA: International Council of Clean Transportation. Saisie le 20 mai 2015, de https://theicct.org/sites/default/files/publications/ICCT_EV-promotion-US-cities_20150729.pdf
- Marsh, H.W et Hocevar, D. (1985). Application of confirmatory factor analysis to the study of self-concept: First- and higher order factor models and their invariance across groups. *Psychological Bulletin*, 97(3), 562–582.
- Martin, D.M et Väistö, T. (2016). Reducing the attitude behavior gap in sustainable consumption: A theoretical proposition and the American electric vehicle market. *Review of Marketing Research*, 13, 193-213.
- Matthews, L., Lynes, J., Riemer, M., Del Matto, T. et Cloet, N. (2017). Do we have a car for you? Encouraging the uptake of electric vehicles at point of sale, 100, 79-88.
- McCorkle, D.E. (1990). The role of perceived risk in mail order catalog shopping. *Journal of Direct Marketing*, 4(4), 26-35.
- McDonald, S., Oates, C.J., Alevizou, P.J., Young, C.W et Hwang, K. (2012). Individual strategies for sustainable consumption. *Journal of Marketing Management*, 28(3-4), 445-468.
- McKenna, A. (2018). *Véhicules électriques: la revente a le vent en poupe*. Saisie le 1 Mars 2018, de <https://auto.lapresse.ca/auto-ecolo/201806/26/01-5187216-vehicules-electriques-la-revente-a-le-vent-en-poupe.php>
- McNally, R.C., Cavusgil, E. et Calantone, R.J. (2010). Product innovativeness dimensions and their relationships with product advantage, product financial performance, and project protocol. *Journal of Product Innovation Management*, 27(7), 991-1006.
- Ménigault, C. (2014). *Quelle place pour le véhicule électrique au Québec*. Mémoire de maîtrise, Université de Sherbrooke, Sherbrooke, Québec.
- Mercier (2001). *L'apport de la théorie des parties prenantes au management stratégique: une synthèse de la littérature*, XIème Conférence de l'Association Internationale de Management Stratégique, Québec, Laval.

- Ministère de l'environnement et de la lutte contre les changements climatiques (MELCC) (2017). *Les gaz à effet de serre : Qu'est-ce que c'est?* Saisie le 1 octobre 2017, de <http://www.mdelcc.gouv.qc.ca/air/questce-ges.htm>
- Ministère de l'environnement et de la lutte contre les changements climatiques (MELCC) (2018). *Inventaire québécois des émissions de gaz à effet de serre en 2016 et leur évolution depuis 1990*. Saisie le 12 janvier 2020, de <http://www.environnement.gouv.qc.ca/changements/ges/2016/Inventaire1990-2016.pdf>
- Ministère des transports de Québec (MTQ) (2020). *Politique de mobilité durable – 2030*. Saisie le 12 juillet 2020, de https://www.transports.gouv.qc.ca/fr/ministere/role_ministere/Pages/politique-mobilite-durable.aspx
- Mitchell, V.W. (1992). Understanding consumers' behavior: Can perceived risk theory help? *Management Decision*, 30(3), 26-31.
- Mitchell, V.W. (1999). Consumer perceived risk: conceptualizations and models. *European Journal of Marketing*, 33(1), 163-195.
- Mitchell, V.W. et Boustani, P. (1993). Market development using new products and new customers: A role of perceived risk. *European Journal of Marketing*, 27(2), 17-32.
- Mitchell, V.W. et Greatorex, M. (1989). Risk reducing strategies used in the purchase of wine in the UK, European. *Journal of Marketing*, 23(9), 31-45.
- Mobilité Électrique Canada (2020a). Les ventes de véhicules électriques au Canada - 3e trimestre de 2019. Saisie le 12 janvier 2020, de <https://emc-mec.ca/fr/fil-de-presse/les-ventes-de-vehicules-electriques-au-canada-3e-trimestre-2019/>
- Mobilité Électrique Canada (2020b). Les ventes de véhicules électriques au Canada - 2e trimestre de 2019, Saisie le 12 janvier 2020, de https://emc-mec.ca/wp-content/uploads/Rapport-Ventes-2019-Q2_r%C3%A9vis%C3%A9.pdf
- Mohamed, M., Higgins, C., Ferguson, M. et Kanaroglou, P. (2016). Identifying and characterizing potential electric vehicle adopters in Canada: A two-stage modelling approach. *Transport Policy*, 52, 100-112.
- Moons, I. et De Pelsmacker, P. (2012). Emotions as determinants of electric car usage intention. *Journal of Marketing Management*. 28(3-4), 195-237.

- Moons, I. et De Pelsmacker, P. (2015). An extended decomposed theory of planned behaviour to predict the usage Intention of the electric car: A multi-group comparison. *Sustainability*, 7, 6212-6245.
- Nicholls A, Lee N. (2006). Purchase decision making in Fair Trade and the ethical purchase gap: Is there a Fair-Trade Twix? *Journal of Strategic Marketing*, 14, 369-386.
- Nilsson, M. et Kuller, R., (2000). Travel behaviour and environmental concern. *Transportation Research Part D*, 5, 211-234.
- Noel, L. Zarazua de Rubens, G., Sovacool, B.K., Kester, J. (2019). Fear and loathing of electric vehicles: The reactionary rhetoric of range anxiety *Energy Research & Social Science*, 48, 96–107.
- Noppers, E.H., Keizer, K., Bockarjova, M. et Steg, L. (2015). The adoption of sustainable innovations: The role of instrumental, environmental, and symbolic attributes for earlier and later adopters. *Journal of Environmental Psychology*, 44, 74-84.
- Noppers, E.H., Keizer, K., Bolderdijk, J.W. et Steg, L. (2014). The adoption of sustainable innovations: Driven by symbolic and environmental motives. *Global Environmental Change* 25, 52-62.
- Oliver, J.D. et Lee, S.H. (2010). Hybrid car purchase intentions: A cross-cultural analysis. *Journal of Consumer Marketing*, 27(2), 96 -103.
- Oliver, J.D. et Rosen, D.E., (2010). Applying the environmental propensity framework: A segmented approach to hybrid electric vehicle marketing strategies. *The Journal of Marketing Theory and Practice*, 18, 377-393.
- Olson, E.L. (2013). It's not easy being green: The effects of attribute trade-offs on green product preference and choice. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 41, 171-184.
- Ottman, J.A. (2011). *Designing greener products: A life-cycle approach*. In J.A. Ottman (dir.), *The new rules of green marketing: Strategies, tools, and inspiration for sustainable branding* (p.56-87). San Francisco: Berrett-Koehler Publishers.

- Ottman, J.A., Stafford, E.R. et Hartman, C.L. (2006). Avoiding green marketing myopia: Ways to improve consumer appeal for environmentally preferable products. *Environment*, 48(5), 22-36.
- Ozaki, R. (2011). Adopting sustainable innovation: what makes consumers sign up to green electricity? *Business Strategy and the Environment Issue*. 20(1), 1-17.
- Ozaki, R. et Sevastyanova, K. (2011). Going hybrid: An analysis of consumer purchase motivations. *Energy Policy*, 39, 2217–2227.
- Pagani, M. (2004). Determinants of adoption of third generation mobile multimedia services. *Journal of Interactive Marketing*, 18(3), 46-59.
- Park, C.W., Mothersbaugh, D.L. et Feick, L. (1994). Consumer knowledge assessment. *Journal of Consumer Research*. 21, 71–82.
- Pavlou, P.A. et Fygenon, M. (2006). Understanding and predicting electronic commerce adoption: An Extension of the theory of planned behavior, *MIS Quarterly*, 30(1), 115-143.
- Peter, J.P. (1981). Construct validity: A review of basic issues and marketing practices. *Journal of Marketing Research*, 18(2), 133–145.
- Peter, J.P. et Ryan, M.J. (1976). An investigation of perceived risk at the brand level. *Journal of Marketing Research*, 13(2), 184-189.
- Peter, J.P. et Tarpey, L.X. (1975). A comparative analysis of three consumer decision strategies. *Journal of Consumer Research*, 2(1), 29-38.
- Peters, A. et Dütschke, E., (2014). How do consumers perceive electric vehicles? A comparison of German consumer groups. *Journal of Environmental Policy and Planning*. 16(3), 359-377.
- Plouffe, C.R., Vandenbosch, M. et Hulland, J. (2001). Intermediating technologies and multi-group adoption: a comparison of consumer and merchant adoption intentions toward a new electronic payment system. *Journal of Product Innovation Management*, 18(2), 65-81.
- Premkumar, G. et King, W.R. (1994). Organizational characteristics and information systems planning: an empirical study, *Information Systems Research*, 5(2), 75-109.

- Qian, L., Yin, J. (2017). Linking Chinese cultural values and the adoption of electric vehicles: the mediating role of ethical evaluation. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 56, 175-188.
- Radio Canada (2019). *Les ventes de véhicules électriques chutent après l'élimination de rabais*, Saisie le 18 décembre 2019, de <https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1434802/ventes-automobiles-vehicules-electriques-rabais-ontario>
- Régie de l'énergie du Canada (REC) (2019). *Aperçu du marché : Coût actualisé de la conduite des véhicules électriques et des véhicules classiques*. Saisie le 12 juillet 2020, de <https://www.cer-rec.gc.ca/nrg/ntgrtd/mrkt/snpsht/2019/06-011vlzdcstsdvng-fra.html>
- Rezvani, Z., Jansson, J. et Bodin, J. (2015) Advances in consumer electric vehicle adoption research: A review and research agenda, *Transportation Research Part D*, 34, 122-136.
- Richins, M.L. (1994). Special possessions and the expression of material values. *Journal of Consumer Research*, 21, 522-533.
- Rivière, A. (2015). Vers un modèle de formation de la valeur perçue d'une innovation: Le rôle majeur des bénéfices perçus en amont du processus d'adoption. *Recherche et Applications en Marketing*, 30(1), 5-27.
- Robson, C. (2011). *Real World Research – A Resource for Users of Social Research Methods in Applied Settings* (3e éd.). West Sussex: U.K. Wiley.
- Rogers, E.M. (1995). *Diffusion of innovation*. New York: The free press. (4e éd).
- Rogers, R. W. (1975). A protection motivation theory of fear appeals and attitude change. *The Journal of Psychology: Interdisciplinary and Applied*, 91(1), 93-114.
- Rogers, R.W. (1983). *Cognitive and Physiological Processes in Fear Appeals and Attitude Change: A Revised Theory of Protection Motivation*," in *Social Psychophysiology*, John Cacioppo and Richard Petty, eds. New York: Guilford Press, 153-76.
- Roselius, R. (1971). Consumer rankings of risk reduction methods. *Journal of Marketing*, 35(1), 56-61.

- Roulez électrique, (2015). *Le réseau de Supercharger de Tesla partagé avec d'autres fabricants? Des discussions sont en cours dit Musk*. Saisie le 15 février 2016, de <http://roulezelectrique.com/le-reseau-de-superchargeurs-de-tesla-partage-avec-dautres-fabricants-des-discussions-sont-en-cours-dit-musk/>
- Roussel, P., Durrieu, F., Campoy, E. et El Akremi, A. (2002). *Méthodes d'équations structurelles : recherche et application en gestion*. Economica, 2002, Paris.
- Rufiange, D. (2018). La technologie sera d'abord offerte sur les marchés américains, japonais, allemands, chinois et anglais, Saisie le 1 mars 2019, de <https://www.auto123.com/fr/actualites/bmw-530-hybride-recharge-sans-fil/64719/>
- SAAQ, (2018). *Données et statistiques 2018*, Saisie le 12 janvier 2020, de <https://saaq.gouv.qc.ca/fileadmin/documents/publications/donnees-statistiques-2018.pdf>
- Sauvé, M.R. (2019). *Des spécialistes de la mobilité durable s'attaquent à l'auto électrique!* Saisie le 12 juillet 2020, de <https://nouvelles.umontreal.ca/article/2019/09/30/des-specialistes-de-la-mobilite-durable-s-attaquent-a-l-auto-electrique/>
- Savard, C. (2019). *Voiture électrique : Accélérer un virage nécessaire*, la presse. Saisie le 12 juillet 2020, de <https://www.lapresse.ca/debats/opinions/2019-11-01/voiture-electrique-accelerer-un-virage-necessaire>
- Schmalfuß, F., Mühl K. et Krems, J.F. (2017). Direct experience with battery electric vehicles (BEVs) matters when evaluating vehicle attributes, attitude and purchase intention. *Transportation Research Part F*, 46, 47-69.
- Schuitema, G., Anable, J. Skippon, S. et Kinnear, N. (2013). The role of instrumental, hedonic and symbolic attributes in the intention to adopt electric vehicles. *Transportation Research Part A*, 48, 39-49.
- Shimp, T.A. et Kavas, A. (1984). The Theory of reasoned action applied to coupon usage, *Journal of Consumer Research*, 11, 795-809.
- Skippon, S. et Garwood, M. (2011). Responses to battery electric vehicles: UK consumer attitudes and attributions of symbolic meaning following direct experience to reduce psychological distance. *Transportation Research Part D*, 16, 525-531.

- Song, I. et Chintagunta, P.K. (2003). A micromodel of new product adoption heterogeneous and forward-looking consumers: Application to the digital camera category. *Quantitative Marketing and Economics*, 1, 371-407.
- Spath, F. (2016). *Voiture électrique : Quelle autonomie minimale pour doper les ventes ?* Saisie le 1 janvier 2017, de <https://www.breezcar.com/actualites/article/voiture-electrique-autonomie-minimale-doper-les-ventes-0916>
- Statistique Canada (2016). Profil du recensement, Recensement de 2016. Saisie le 18 octobre 2019, de <https://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2016/dp-pd/prof/details/page.cfm?Lang=F&Geo1=PR&Code1=24&Geo2=PR&Code2=01&SearchText=quebec&SearchType=Begins&SearchPR=01&B1=All&TABID=1&type=0>
- Statistique Canada (2017). *Déplacement domicile-travail : faits saillants du Recensement de 2016*. Saisie le 2 novembre 2018, de <https://www150.statcan.gc.ca/n1/daily-quotidien/171129/dq171129c-fra.htm>
- Steg, L. (2005). Car use: Lust and must. Instrumental, symbolic and affective motives for car use. *Transportation Research Part A*, 39, 147-162.
- Steiger, J.H. (1990). Structural Model Evaluation and Modification: An interval estimation approach. *Multivariate Behavioral Research*, 25(2), 173-180.
- Stone R.N. et Gronhaug K. (1993). Perceived risk: Further considerations for the marketing discipline. *European Journal of Marketing*, 27(3), 39-50.
- Stradling, S.G., Meadows, M.L. et Beatty, S. (1999). *Factors affecting car use choices*. Transport Research Institute, Napier University, Edinburgh, UK.
- Stradling, S.G., Meadows, M.L., Beatty, S. (2000). Helping drivers out of their cars: Integrating transport policy and social psychology for sustainable change. *Transport Policy*, 7, 207-215.
- Strebel, J., O'Donnell, K. et Meyers, J.C. (2004). Exploring the connection between frustration and consumer choice behavior in a dynamic decision environment. *Psychology & Marketing*, 21(12), 1059-1076.
- Sundaresan. R. et Sheth, J.N. (1989). Consumer Resistance to Innovations: The marketing problem and its solutions. *Journal of Consumer Marketing*, 6(2), 5 - 14.

- Sweeney, J.C. et Soutar, G.N. (2001). Consumer perceived value: The development of a multiple item scale. *Journal of Retailing*, 77, 203-220.
- Taylor, S. et Todd, P. A. (1995). Decomposition and crossover effects in the theory of planned behavior: A study of consumer adoption intentions, *International Journal of Research in Marketing*, 12, 137-156.
- Templier, S (2016). *Les Québécois veulent 500 km d'autonomie et rien d'autre*, Saisie le 10 février 2017, de <http://auto.lapresse.ca/auto-ecolo/201610/26/01-5034572-les-quebecois-veulent-500-km-dautonomie-et-rien-dautre.php>
- Terry, D. J. et O'Leary, J. E. (1995). The theory of planned behaviour: The effects of perceived behavioural control and self-efficacy. *British Journal of Social Psychology*, 34, 199-220.
- Tremblay, S. (2013). *La voiture électrique: ce qu'il faut savoir*. La Presse. Saisie le 30 juin 2020, de <https://www.lapresse.ca/auto/dossiers/dossiers-speciaux/la-revanche-du-vehicule-electrique/201302/22/01-4624455-la-voiture-electrique-ce-quil-faut-savoir.php>
- Tsen, C.H., Phang, G., Hasan, H. et Buncha, M.R. (2006). Going green: A study of consumers' willingness to pay for green products in Kota Kinabalu. *International Journal of Business and Society*, 7(2), 40-54.
- Uлага, W. et Chacour, S. (2001). Measuring customer-perceived value in business markets—A prerequisite for marketing strategy and implementation. *Industrial Marketing Management*, 30, 525-540.
- Urbany, J.E., Dickson, P.R. et Wilkie, W.L. (1989). Buyer uncertainty and information search. *Journal of Consumer Research*, 16(2), 208-215.
- Van der Heijden, H. (2003). Factors influencing the usage of websites: The case of a generic portal in The Netherlands. *Information & Management*, 40(6), 541-549.
- Vivre en ville et Équiterre (2017). *Pour un Québec leader de la mobilité durable : L'urgence d'agir pour dépasser la dépendance à l'automobile*, mémoire présenté dans le cadre de la consultation sur la Politique de mobilité durable.
- Voss, K.E., Spangenberg, E.R. et Grohmann, B. (2003). Measuring the hedonic and utilitarian dimensions of consumer attitude. *Journal of Marketing Research*, 40(3), 310-320.

- Wang, N., Tang, L. et Pan, H. (2018). Analysis of public acceptance of electric vehicles: An empirical study in Shanghai. *Technological Forecasting and Social Change*, 126, 284-291.
- Wang, S., Li, J. et Zhao, D. (2017). The impact of policy measures on consumer intention to adopt electric vehicles: evidence from China. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 105, 14-26.
- Wang, Y., Wiegerinck, V., Krikke, H. et Zhang, H. (2013). Understanding the purchase intention towards remanufactured product in closed-loop supply chains: An empirical study in China. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 43(10), 866-888.
- Watchravesringkan, K., Hodges, N.N. et Kim, Y.H. (2010). Exploring consumers' adoption of highly technological fashion products: The role of extrinsic and intrinsic motivational factors. *Journal of Fashion Marketing and Management*, 14(2), 263-281.
- Webster, F. E. (1975). Determining the characteristics of the socially conscious consumer. *Journal of Consumer Research*, 2(3), 188-196.
- Whitmore, J. et Pineau, P.O (2020). *État de l'énergie au Québec 2020*. Chaire de gestion du secteur de l'énergie, HEC Montréal, Saisie le 12 juillet 2020, de https://energie.hec.ca/wp-content/uploads/2020/03/EEQ2020_WEB.pdf
- Wiedmann, K.P., Hennigs, N., Pankalla, L., Kassubek, M. et Seegebarth, B. (2011). Adoption barriers and resistance to sustainable solutions in the automotive sector. *Journal of Business Research*, 64, 1201-1206.
- Woodruff, R.B. (1997). Customer value: The next source for competitive advantage. *The Journal of the Academy of Marketing Science*, 25, 139-153.
- Yates, J.F. et Stone, E.R. (1992). *The risk constructs*. In J.F. Yates (Ed.), Risk-taking behaviour. Chichester, UK: John Wiley.
- Yee, C.J., San, N.C. et Khoon, C.H. (2011). Consumers' perceived quality, perceived value and perceived risk towards purchase decision on automobile. *American Journal of Economics and Business Administration*, 3(1), 47-57.
- Zailani, S., Govindan, K., Iranmanesh, M., Shaharudin, M.R. et Chong, Y.S. (2015). Green innovation adoption in automotive supply chain: The Malaysian case. *Journal of Cleaner Production*, 108, 1115-1122.

- Zeithaml, V.A. (1988). Consumer perceptions of price, quality and value: A means-end model and synthesis of evidence. *Journal of Marketing*, 52, 2-22.
- Zhang, X., Bai, X. Shang, J. (2018). Is subsidized electric vehicles adoption sustainable: Consumers' perceptions and motivation toward incentive policies, environmental benefits, and risks. *Journal of Cleaner Production*, 192, 71-79.

ANNEXE A
GRILLE D'ENTRETIEN SEMI DIRIGÉ-ÉTAPE QUALITATIVE DE
L'ÉTUDE

Guide d'entretien semi structuré

Bonjour M. /Mme....,

Je vous remercie de me recevoir aujourd'hui et de me consacrer du temps.

En quelques mots, l'entretien d'aujourd'hui fait partie d'une recherche réalisée dans le cadre d'une thèse de doctorat effectuée à l'Université de Sherbrooke et soutenue par Sherbrooke Innopole. Ce projet de recherche étudie les facteurs d'influence sur l'adoption des véhicules électriques dans le contexte québécois.

Si je vous propose d'enregistrer l'entrevue, c'est pour faciliter notre discussion et éviter des erreurs dans ma prise de notes.

La durée de l'entretien ne devrait pas excéder une heure. Je tiens à dire qu'il n'existe pas de bonne ou mauvaise réponse, ce que je cherche à savoir, c'est votre opinion sur les facteurs pouvant inciter ou freiner l'achat d'un véhicule électrique par des consommateurs québécois.

Avez-vous des questions ?

Questions :

- 1) Croyez-vous qu'il soit réaliste de penser que les véhicules électriques occupent une position dominante sur le marché? Pourquoi? Pourquoi pas?
- 2) Comment voyez-vous la situation des véhicules électriques au Québec (points forts et points faibles) ?
- 3) De votre position, avez-vous essayé d'encourager l'adoption des véhicules électriques au Québec ? Comment ? Quels sont les obstacles ou les problèmes que vous avez rencontrés ?

- 4) D'après vous, quels sont les facteurs qui influencent l'achat d'un véhicule électrique ?
- 5) D'après vous, quels sont les freins qui empêchent certains consommateurs d'acheter un véhicule électrique ?
- 6) Selon vous, quels sont les types de personnes qui achètent les véhicules électriques ?
- 7) Selon vous, comment les individus prennent leurs décisions à l'égard de l'achat ou non d'un véhicule électrique (processus de prise de décision) ?
- 8) Voici un modèle décrivant le processus de prise de décision des consommateurs lors de l'achat d'un véhicule électrique. Prenez le temps de le regarder et dites-moi ce que vous en pensez. Ce modèle théorique vous semble-t-il proche de la réalité ou plutôt éloigné ?

Merci pour votre participation.

ANNEXE B
QUESTIONNAIRE DESTINÉ AUX NON-PROPRIÉTAIRES DE
VÉHICULES ÉLECTRIQUES

QUESTIONNAIRE



Partie introductive

Bonjour,

Vous êtes invité(e) à participer au projet de recherche : étude des perceptions des consommateurs québécois envers l'achat de véhicules électriques. Cette recherche est réalisée dans le cadre du projet de doctorat de Rami Ayadi dirigé par Caroline Boivin et Jean-François Guertin, du département de marketing à l'Université de Sherbrooke. L'objectif de ce projet de recherche est d'étudier l'adoption des véhicules électriques au Québec.

Votre participation à ce projet consiste à répondre à un questionnaire en ligne d'environ 15 minutes. Ce questionnaire comporte trois sections. La première correspond à une mise en contexte. La deuxième section se penche sur vos perceptions envers différents aspects en lien avec les véhicules électriques, tandis que la dernière section contient des questions sociodémographiques. Votre participation est grandement appréciée et contribuera à l'avancement de la science.

Vos réponses demeureront strictement confidentielles et aucune information permettant de vous identifier ne sera recueillie. Les données recueillies seront protégées par un mot de passe et seuls les membres de l'équipe de recherche y auront accès. Les données de recherche pourront être publiées ou faire l'objet de discussions scientifiques. Les données recueillies seront conservées pendant cinq ans puis détruites.

Votre participation à cette recherche est volontaire. Vous êtes donc libre de refuser d'y participer. Vous pouvez également arrêter de répondre au questionnaire à n'importe quel moment en fermant la fenêtre de votre navigateur web. Toutefois, lorsque vous aurez rempli et transmis le questionnaire, il sera impossible de détruire les données puisqu'aucune information permettant d'identifier les personnes participantes n'a été recueillie.

Répondez sans hésitation aux questions incluses dans ce questionnaire, car ce sont vos premières impressions qui reflètent généralement le mieux votre pensée. Ceux qui n'ont pas permis de conduire, ou n'ont pas l'intention d'acheter un véhicule dans le futur ou qui possèdent déjà un véhicule électrique ne sont pas concernés par la présente étude. Si vous avez des questions ou commentaires concernant cette étude, n'hésitez pas à nous contacter par courrier électronique à l'adresse suivante : rami.ayadi@usherbrooke.ca

Le Comité d'éthique de la recherche - Lettres et sciences humaines de l'Université de Sherbrooke a approuvé ce projet de recherche et en assurera le suivi. Pour toute question concernant vos droits en tant que participant à ce projet de recherche ou si vous avez des commentaires à formuler, vous pouvez communiquer avec ce comité au numéro de téléphone 819-821-8000 poste 62644 (ou sans frais au 1 800 267-8337) ou à l'adresse courriel: cer_lsh@USherbrooke.ca.

Merci de votre collaboration

Rami Ayadi
Chercheur principal (Doctorant)
Université de Sherbrooke
rami.ayadi@usherbrooke.ca

*** 1. Je confirme avoir pris connaissance du formulaire d'information et de consentement ci-dessus.**

- Oui
 Non

*** 2. En répondant à ce questionnaire, je confirme mon consentement et ma participation volontaire à ce projet de recherche.**

- Oui
 Non



Questions Filtre

Section 1

Veillez cocher la case qui correspond à votre réponse pour chacune des questions suivantes :

6. Êtes-vous actuellement propriétaire d'un véhicule ?

- Oui
 Non

* 3. Habitez-vous au Québec ?

- Oui
 Non

* 4. Comptez-vous acheter/louer ou changer de véhicule dans le futur ?

- Oui à court terme (0-5 ans)
 Oui à long terme (5-10 ans)
 Oui à très long terme (plus de 10 ans)
 Non, jamais

5. Êtes-vous propriétaire d'un véhicule 100% électrique ou hybride rechargeable ?

- Oui
 Non

7. Depuis quand possédez-vous votre véhicule actuel ?

- | | |
|--|--|
| <input type="radio"/> moins de 6 mois | <input type="radio"/> entre 3 et 4 ans |
| <input type="radio"/> entre 6 mois et 1 an | <input type="radio"/> entre 4 et 5 ans |
| <input type="radio"/> entre 1 et 2 ans | <input type="radio"/> plus de 5 ans |
| <input type="radio"/> entre 2 et 3 ans | |

8. Quel est le type de moteur du véhicule que vous conduisez principalement ?

- À essence
- Diesel
- Hybride (non rechargeable)

*** 9. Quel est le type de véhicule que vous conduisez principalement ?**

- Une sous compacte (ex. Honda Fit) Mini fourgonnette (ex. Dodge Caravan) VUS pleine grandeur (ex. Cadillac Escalade)
- Une compacte (ex. Mazda 3) VUS urbain (ex. Hyundai Kona) Camionnette (Pick-up) (ex. Ford série F)
- Une intermédiaire (ex. Toyota Camry) VUS compact (ex. Ford Escape)
- Une grande berline (ex. Nissan Maxima) VUS intermédiaire (ex. Jeep Grand Cherokee)
- Autre (veuillez préciser)

Section 1

*** 10. Depuis combien d'années conduisez-vous une automobile?**

- Moins de 5 ans Plus de 10 ans
- Entre 5 et 10 ans

*** 11. En moyenne, combien de kilomètres parcourez-vous par année?**

- Moins de 10 000 km Entre 20 000 km et 25 000 km
- Entre 10 000 km et 15 000 km Entre 25 000 km et 30 000 km
- Entre 15 000 km et 20 000 km Plus de 30 000 km par année

* 12. Considérez-vous l'achat d'un véhicule électrique ou hybride rechargeable pour votre prochain achat?

- Non Oui hybride rechargeable
 Oui 100% électrique Oui les deux

* 13. Si vous prévoyez l'achat d'un véhicule électrique ou hybride rechargeable, quand prévoyez-vous procéder à cet achat ?

- Moins d'un an plus de 3 ans
 Entre 1 et 2 ans

* 14. Avez-vous déjà conduit ou été passager dans un véhicule 100% électrique ?

- Non
 Oui, j'ai été passager dans un véhicule 100% électrique
 Oui, j'ai conduit un véhicule 100% électrique

15. Dans quel contexte vous avez essayé ce véhicule ?

- Un essai routier chez un concessionnaire Dans le cadre de mon travail (programme « branché au travail »)
 Taxi Événements (ex. Salon de l'auto, essai routier organisé)
 Location de voiture ou autopartage Essai du véhicule d'un membre de mon entourage social (amis, famille, parents)
 Autre (veuillez préciser)

* 16. Selon une échelle de 1 à 7, où 1 signifie pas du tout d'accord et 7, tout à fait d'accord, veuillez indiquer dans quelle mesure vous êtes en accord ou en désaccord avec les affirmations suivantes :

	(1) Pas du tout d'accord	(2) Pas d'accord	(3) Plutôt pas d'accord	(4) Neutre	(5) Plutôt d'accord	(6) D'accord	(7) Tout à fait d'accord
En matière de voitures électriques, je considère que j'en connais beaucoup.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dans mon entourage, je suis considéré comme un(e) expert(e) du marché des véhicules électriques.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

17. Quelles sont vos sources d'information sur les véhicules électriques ? Cochez tous les éléments qui s'appliquent.

<input type="checkbox"/> Mon entourage (amis, famille, parents)	<input type="checkbox"/> Concessionnaires	<input type="checkbox"/> Guides de l'auto
<input type="checkbox"/> Sites Web gouvernementaux	<input type="checkbox"/> Médias traditionnels (télévision, radio, magazines, journaux, etc.)	<input type="checkbox"/> Sites Web de propriétaires de véhicules électriques (ex. Association des véhicules électriques du Québec - AVÉQ)
<input type="checkbox"/> Réseaux sociaux et forums	<input type="checkbox"/> Événements (ex. Salon de l'auto, essai routier)	<input type="checkbox"/> Ne s'applique pas
<input type="checkbox"/> Autre (veuillez préciser)	<input type="text"/>	

18. Veuillez indiquer votre niveau d'accord avec la fiabilité des sources suivantes sur une échelle de 1 à 10 point (où 1 indique que la source n'est pas du tout fiable et 10 indique que la source est extrêmement fiable).

	(1) Pas du tout fiable	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10) Extrêmement fiable
Mon entourage (amis, famille, parents)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sites Web gouvernementaux	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Réseaux sociaux et forums	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Concessionnaires	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Médias traditionnels (télévision, radio, magazines, journaux, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Événements (ex. Salon de l'auto, essai routier)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Guides de l'auto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sites Web de propriétaires de véhicules électriques (ex. AVÉQ)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Section 2

Cette section vise à évaluer votre perception envers plusieurs aspects en lien avec les **véhicules 100% électriques**.

	(1) Pas du tout	(2) Pas	(3) Plutôt pas	(4) Neutre	(5) Plutôt	(6) D'accord	(7) Tout à fait
Selon moi, le contexte général au Québec est favorable à l'achat d'un véhicule électrique.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Globalement, les conditions sont réunies pour favoriser l'achat d'un véhicule électrique au Québec.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
En général, je suis satisfait des mesures et des incitatifs adoptés par le gouvernement en ce qui concerne les véhicules électriques.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	(1) Pas du tout	(2) Pas	(3) Plutôt pas	(4) Neutre	(5) Plutôt	(6) D'accord	(7) Tout à fait
Je suis intéressé (e) par les véhicules électriques.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Je considère que l'achat d'un véhicule électrique est une bonne décision.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
J'ai une attitude positive par rapport aux véhicules électriques.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lors de l'achat de mon prochain véhicule, j'ai l'intention d'acheter un véhicule 100% électrique.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lors de l'achat de mon prochain véhicule, j'ai l'intention d'acheter un véhicule hybride rechargeable.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

31. Y a-t-il autre chose que vous aimeriez nous communiquer à propos de l'achat d'un véhicule électrique?

Section 3

Cette dernière section vise à collecter quelques données dans le but de dresser un portrait des répondants à ce sondage. En aucun temps, elles ne serviront à vous identifier.

Veillez cocher la case qui correspond à votre réponse pour chacune des questions suivantes :

*** 32. Vous êtes**

- Un homme
 Ne désire pas répondre
 Une femme
 Préfère me définir moi-même

*** 33. Dans quelle catégorie d'âge êtes-vous ?**

- 18-24 ans
 55-64 ans
 25-34 ans
 65-74 ans
 35-44 ans
 75 ans et plus
 45-54 ans
 Ne désire pas répondre

*** 34. Quel est votre état civil?**

- Célibataire
 Séparé(e)
 Union libre
 Divorcé(e)
 Marié(e)
 Veuf(ve)

*** 35. Combien d'enfant(s) avez-vous à la maison (qui habitent avec vous présentement)?**

- Aucun
 3-4 enfants
 1-2 enfants
 5 enfants et plus

* 36. Quel est votre dernier niveau de scolarité complété?

- | | |
|---|---|
| <input type="radio"/> Primaire | <input type="radio"/> Collégial |
| <input type="radio"/> Secondaire | <input type="radio"/> Universitaire 1er cycle (BAC) |
| <input type="radio"/> Diplôme d'études professionnelles (DEP) | <input type="radio"/> Universitaire 2e cycle / 3e cycle (maîtrise / doctorat) |

* 37. Quelle est votre occupation principale?

- | | |
|---|--------------------------------|
| <input type="radio"/> Études | <input type="radio"/> Chômage |
| <input type="radio"/> Emploi | <input type="radio"/> Retraite |
| <input type="radio"/> Autre (veuillez préciser) | |

* 38. Quel est le revenu annuel de votre ménage?

- | | |
|--|--|
| <input type="radio"/> Moins de 24 999\$ | <input type="radio"/> Entre 120 000\$ et 159 999\$ |
| <input type="radio"/> Entre 25 000\$ et 49 999\$ | <input type="radio"/> Entre 160 000\$ et 199 999\$ |
| <input type="radio"/> Entre 50 000\$ et 69 999\$ | <input type="radio"/> 200 000\$ et plus |
| <input type="radio"/> Entre 70 000\$ et 99 999\$ | <input type="radio"/> Ne désire pas répondre |
| <input type="radio"/> Entre 100 000\$ et 119 999\$ | |

* 39. À combien de kilomètres demeurez-vous de votre lieu de travail/étude ?

- | | |
|---|---|
| <input type="radio"/> Moins de 1 km | <input type="radio"/> Entre 30 et 39 km |
| <input type="radio"/> Entre 1 et 9 km | <input type="radio"/> Entre 40 et 49 km |
| <input type="radio"/> Entre 10 et 19 km | <input type="radio"/> 50 km et plus |
| <input type="radio"/> Entre 20 et 29 km | |

* 40. Combien de véhicules avez-vous à la maison ?

- | | |
|-------------------------|---------------------------------|
| <input type="radio"/> 0 | <input type="radio"/> 3 |
| <input type="radio"/> 1 | <input type="radio"/> 4 et plus |
| <input type="radio"/> 2 | |

* 41. Dans quelle région du Québec habitez-vous?

- | | | |
|---|---|---|
| <input type="radio"/> Abitibi-Témiscamingue | <input type="radio"/> Estrie | <input type="radio"/> Montérégie |
| <input type="radio"/> Bas-Saint Laurent | <input type="radio"/> Gaspésie-Îles de la Madeleine | <input type="radio"/> Montréal |
| <input type="radio"/> Capitale-Nationale | <input type="radio"/> Lanaudière | <input type="radio"/> Nord-du-Québec |
| <input type="radio"/> Centre-du-Québec | <input type="radio"/> Laurentides | <input type="radio"/> Outaouais |
| <input type="radio"/> Chaudière-Appalaches | <input type="radio"/> Laval | <input type="radio"/> Saguenay-Lac Saint-Jean |
| <input type="radio"/> Côte-Nord | <input type="radio"/> Mauricie | |

* 42. Concernant votre logement, vous êtes:

- Propriétaire
- Locataire

* 43. Avez-vous accès ou pouvez-vous installer une borne de recharge à votre domicile?

- Oui
- Non
- Je ne sais pas
- Si non, pourquoi?

ANNEXE C
QUESTIONNAIRE DESTINÉ AUX PROPRIÉTAIRES DE
VÉHICULES ÉLECTRIQUES

Partie introductive

Bonjour,

Vous êtes invité(e) à participer au projet de recherche : étude des perceptions des consommateurs québécois envers l'achat de véhicules électriques. Cette recherche est réalisée dans le cadre du projet de doctorat de Rami Ayadi sous la supervision de Caroline Boivin et Jean-François Guertin, du département de marketing à l'Université de Sherbrooke. L'objectif de ce projet de recherche est d'étudier l'adoption des véhicules électriques au Québec.

Votre participation à ce projet consiste à répondre à un questionnaire en ligne d'environ 15 minutes. Ce questionnaire comporte trois sections. La première correspond à une mise en contexte. La deuxième section se penche sur vos perceptions envers différents aspects en lien avec les véhicules électriques, tandis que la dernière section contient des questions sociodémographiques. Votre participation est grandement appréciée et contribuera à l'avancement de la science.

Vos réponses demeureront strictement confidentielles et aucune information permettant de vous identifier ne sera recueillie. Les données recueillies seront protégées par un mot de passe et seuls les membres de l'équipe de recherche y auront accès. Les informations concernant les mesures de sécurité fournisseur de collecte de données en ligne peuvent être consultées à l'adresse suivante : <https://fr.surveymonkey.com/mp/legal/security/>. Les données de recherche pourront être publiées ou faire l'objet de discussions scientifiques. Les données recueillies seront conservées pendant cinq ans puis détruites.

Votre participation à cette recherche est volontaire. Vous êtes donc libre de refuser d'y participer. Vous pouvez également arrêter de répondre au questionnaire à n'importe quel moment en fermant la fenêtre de votre navigateur web.

Répondez sans hésitation aux questions incluses dans ce questionnaire, car ce sont vos premières impressions qui reflètent généralement le mieux votre pensée. Si vous avez des questions ou commentaires concernant cette étude, n'hésitez pas à nous contacter par courrier électronique à l'adresse suivante : rami.ayadi@usherbrooke.ca

Le Comité d'éthique de la recherche - Lettres et sciences humaines de l'Université de Sherbrooke a approuvé ce projet de recherche et en assurera le suivi. Pour toute question concernant vos droits en tant que participant à ce projet de recherche ou si vous avez des commentaires à formuler, vous pouvez

communiquer avec ce comité au numéro de téléphone 819-821-8000 poste 62644 (ou sans frais au 1 800 267-8337) ou à l'adresse courriel: cer_lsh@USherbrooke.ca.

Merci de votre collaboration

Rami Ayadi
Chercheur principal (Doctorant)
Université de Sherbrooke
rami.ayadi@usherbrooke.ca

* 1. Je confirme avoir pris connaissance du formulaire d'information et de consentement ci-dessus.

- Oui
 Non

* 2. En répondant à ce questionnaire, je confirme mon consentement et ma participation volontaire à ce projet de recherche.

- Oui
 Non

Questions filtres

* 3. Habitez-vous au Québec ?

- Oui
 Non

* 4. Êtes-vous actuellement propriétaire d'un véhicule 100% électrique ou hybride rechargeable ?

- Oui
 Non

Section 1

Veillez cocher la case qui correspond à votre réponse pour chacune des questions suivantes :

* 5. Comment avez-vous pris connaissance de ce questionnaire ?

- Association des véhicules électriques du Québec (AVÉQ)
- Autres réseaux sociaux que celui de l'AVÉQ
- Autre (veuillez préciser)

* 6. Quel est le type de véhicule que vous conduisez principalement ?

- Hybride rechargeable 100 % électrique

section 1

Veillez cocher la case qui correspond à votre réponse pour chacune des questions suivantes :

* 7. Veuillez indiquer la marque et le modèle de votre véhicule 100% électrique.

- | | | |
|---|---|-------------------------------------|
| <input type="radio"/> Nissan Leaf | <input type="radio"/> Tesla Model 3 | <input type="radio"/> BMW i3 |
| <input type="radio"/> Kia Soul EV | <input type="radio"/> Tesla Model S | <input type="radio"/> Hyundai Ioniq |
| <input type="radio"/> Chevrolet Bolt | <input type="radio"/> Tesla Model X | <input type="radio"/> Hyundai Kona |
| <input type="radio"/> Mitsubishi i-Miev | <input type="radio"/> Volkswagen eGolf | |
| <input type="radio"/> Smart ED | <input type="radio"/> Ford Focus Electric | |
| <input type="radio"/> Autre (veuillez préciser) | | |

* 8. Ce véhicule offre une autonomie en km?

- | | | |
|--|--|--|
| <input type="radio"/> Moins de 149 km | <input type="radio"/> Entre 250 km et 299 km | <input type="radio"/> Entre 400 km et 449 km |
| <input type="radio"/> Entre 150 km et 199 km | <input type="radio"/> Entre 300 et 349 km | <input type="radio"/> Entre 450 km et 499 km |
| <input type="radio"/> Entre 200 km et 249 km | <input type="radio"/> Entre 350 km et 399 km | <input type="radio"/> Plus de 500 km |

Section 1

* 9. Veuillez indiquer la marque et le modèle de votre véhicule hybride rechargeable.

- | | | |
|---|--|---|
| <input type="radio"/> Chevrolet Volt | <input type="radio"/> Toyota Prius Prime | <input type="radio"/> Kia Optima |
| <input type="radio"/> Ford Fusion Energi | <input type="radio"/> Hyundai Sonata | <input type="radio"/> Chrysler Pacifica |
| <input type="radio"/> Ford C-MAX Energi | <input type="radio"/> Audi e-Tron | <input type="radio"/> Volvo XC90 |
| <input type="radio"/> Mitsubishi Outlander | <input type="radio"/> Hyundai Ioniq | <input type="radio"/> BMW i8 |
| <input type="radio"/> Toyota Prius | <input type="radio"/> Honda Clarity | |
| <input type="radio"/> Autre (veuillez préciser) | | |

Section 1

* 10. Veuillez indiquer l'année de production du modèle de votre véhicule.

* 11. Quel rôle joue ce véhicule ?

- | | |
|--|--|
| <input type="radio"/> Premier véhicule (utilisé à tous les jours ou presque) | <input type="radio"/> Second véhicule, mais utilisé autant que le véhicule principal |
| <input type="radio"/> Second véhicule (véhicule utilisé occasionnellement) | |

* 12. Depuis quand avez-vous ce véhicule ?

- | | |
|--|--|
| <input type="radio"/> Moins de 6 mois | <input type="radio"/> Entre 3 ans et 4 ans |
| <input type="radio"/> Entre 6 mois et 1 an | <input type="radio"/> entre 4 et 5 ans |
| <input type="radio"/> Entre 1 an et 2 ans | <input type="radio"/> Plus de 5 ans |
| <input type="radio"/> Entre 2 ans et 3 ans | |

* 13. Combien de kilomètres avez-vous parcouru au cours de la dernière année avec ce véhicule ?

- | | |
|--|--|
| <input type="radio"/> Moins de 10 000 km | <input type="radio"/> Entre 20 000 km et 25 000 km |
| <input type="radio"/> Entre 10 000 km et 15 000 km | <input type="radio"/> Entre 25 000 km et 30 000 km |
| <input type="radio"/> Entre 15 000 km et 20 000 km | <input type="radio"/> Plus de 30 000 km par année. |

* 14. Depuis combien d'années conduisez-vous une automobile?

- Moins de 5 ans
- Entre 5 et 10 ans
- Plus de 10 ans

Section 1

* 15. En quelques mots, quelles étaient vos principales motivations (raisons) pour faire l'achat d'un véhicule électrique ?

* 16. En quelques mots, aviez-vous des freins (craintes, doutes) avant l'achat de votre véhicule électrique ?

* 17. En quelques mots, est-ce que votre perception des véhicules électriques a changé depuis que vous avez fait l'acquisition de ce type de véhicule ? Si oui, comment ?

* 22. Selon une échelle de 1 à 7, où 1 signifie pas du tout d'accord et 7, tout à fait d'accord, veuillez indiquer dans quelle mesure vous êtes en accord ou en désaccord avec les affirmations suivantes :

	(1) Pas du tout	(2) Pas	(3) Plutôt pas	(4) Neutre	(5) Plutôt d'accord	(6) D'accord	(7) Tout à fait d'accord
En matière de voitures électriques, je considère que j'en connais beaucoup.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dans mon entourage, je suis considéré comme un(e) expert(e) du marché des véhicules électriques.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

* 23. Quelles sont vos principales sources d'information sur les véhicules électriques ? Cochez tous les éléments qui s'appliquent.

- | | | |
|---|--|---|
| <input type="checkbox"/> Mon entourage (amis, famille, parents) | <input type="checkbox"/> Concessionnaires | <input type="checkbox"/> Guides de l'auto |
| <input type="checkbox"/> Sites Web gouvernementaux | <input type="checkbox"/> Médias traditionnels (télévision, radio, magazines, journaux, etc.) | <input type="checkbox"/> Sites Web de propriétaires de véhicules électriques (ex. Association des véhicules électriques du Québec - AVÉQ) |
| <input type="checkbox"/> Réseaux sociaux et forums | <input type="checkbox"/> Événements (ex. Salon de l'auto, essai routier) | |
| <input type="checkbox"/> Autre (veuillez préciser) | | |

* 24. Veuillez indiquer votre niveau d'accord avec la fiabilité des sources suivantes sur une échelle de 1 à 10 point (où 1 indique que la source n'est pas du tout fiable et 10 indique que la source est extrêmement fiable).

	(1) Pas du tout fiable	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10) Extrêmement fiable
Mon entourage (amis, famille, parents)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sites Web gouvernementaux	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Réseaux sociaux et forums	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Concessionnaires	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Médias traditionnels (télévision, radio, magazines, journaux, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Événements (ex. Salon de l'auto, essai routier)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Guides de l'auto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sites Web de propriétaires de véhicules électriques (ex. AVÉQ)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Section 2

Cette section vise à évaluer votre perception envers plusieurs aspects en lien avec les véhicules 100% électriques.

J'ai une attitude positive par rapport aux véhicules électriques.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lors de l'achat de mon prochain véhicule, j'ai l'intention d'acheter un véhicule 100% électrique.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lors de l'achat de mon prochain véhicule, j'ai l'intention d'acheter un véhicule hybride rechargeable.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

37. Y a-t-il autre chose que vous aimeriez nous communiquer à propos de l'achat d'un véhicule électrique?

Section 3

Cette dernière section vise à collecter quelques données dans le but de dresser un portrait des répondants à ce sondage. En aucun temps, elles ne serviront à vous identifier.

Veuillez cocher la case qui correspond à votre réponse pour chacune des questions suivantes :

*** 38. Vous êtes**

- Un homme
 Ne désire pas répondre
- Une femme
- Préfère me définir moi-même

*** 39. Dans quelle catégorie d'âge êtes-vous ?**

- 18-24 ans
 55-64 ans
- 25-34 ans
 65-74 ans
- 35-44 ans
 75 ans et plus
- 45-54 ans
 Ne désire pas répondre

* 40. Quel est votre état civil?

- Célibataire

 Séparé(e)
- Union libre

 Divorcé(e)
- Marié(e)

 Veuf(ve)

* 41. Combien d'enfant(s) avez-vous à la maison (qui habitent avec vous présentement)?

- Aucun

 3-4 enfants
- 1-2 enfants

 5 enfants et plus

* 42. Quel est votre dernier niveau de scolarité complété?

- Primaire

 Collégial
- Secondaire

 Universitaire 1er cycle (BAC)
- Diplôme d'études professionnelles (DEP)

 Universitaire 2e cycle / 3e cycle (maîtrise / doctorat)

* 43. Quelle est votre occupation principale?

- Études

 Chômage
- Emploi

 Retraite
- Autre (veuillez préciser)

* 44. Quel est le revenu annuel de votre ménage?

- Moins de 24 999\$

 Entre 120 000\$ et 159 999\$
- Entre 25 000\$ et 49 999\$

 Entre 160 000\$ et 199 999\$
- Entre 50 000\$ et 69 999\$

 200 000\$ et plus
- Entre 70 000\$ et 99 999\$

 Ne désire pas répondre
- Entre 100 000\$ et 119 999\$

* 45. À combien de kilomètres demeurez-vous de votre lieu de travail/étude ?

- Moins de 1 km

 Entre 30 et 39 km
- Entre 1 et 9 km

 Entre 40 et 49 km
- Entre 10 et 19 km

 50 km et plus
- Entre 20 et 29 km

* 46. Combien de véhicules avez-vous à la maison ?

- 1 3
 2 4 et plus

* 47. Dans quelle région du Québec habitez-vous?

- Abitibi-Témiscamingue Estrie Montérégie
 Bas-Saint Laurent Gaspésie-Îles de la Madeleine Montréal
 Capitale-Nationale Lanaudière Nord-du-Québec
 Centre-du-Québec Laurentides Outaouais
 Chaudière-Appalaches Laval Saguenay-Lac Saint-Jean
 Côte-Nord Mauricie

* 48. Concernant votre logement, vous êtes:

- Propriétaire
 Locataire

* 49. Avez-vous accès ou pouvez-vous installer une borne de recharge à votre domicile?

- Oui
 Non
 Je ne sais pas
 Si non, pourquoi?

ANNEXE D
MESURE DE LA CONNAISSANCE OBJECTIVE LORS DU PREMIER
PRÉTEST

QUIZ DE LA CONNAISSANCE OBJECTIVE

UNIVERSITÉ DE
SHERBROOKE**Questionnaire: étude des perceptions des
consommateurs québécois envers l'achat de
véhicules électriques****Section 2**

Cette section cherche à évaluer vos connaissances des véhicules 100% électriques. S.V.P., veuillez répondre aux prochaines questions au meilleur de vos connaissances. Si vous ne connaissez pas la réponse, cliquez sur le bouton « je ne sais pas ».

Un véhicule électrique en 2018 ne peut pas parcourir plus de 100 kilomètres en été avant qu'il soit nécessaire de recharger sa batterie.

- Vrai Je ne sais pas
 Faux

L'autonomie de plusieurs nouveaux modèles de véhicules électriques en 2018 dépasse 300 km.

- Vrai Je ne sais pas
 Faux

La borne de recharge rapide (de plus de 400 Volts) permet de recharger la batterie d'une voiture électrique à 80 % de sa capacité en 30 minutes en été (45 minutes en hiver).

- Vrai Je ne sais pas
 Faux

ANNEXE E
LISTE D'ITEMS SUPPRIMÉS

Code	Libellé de l'item	Raisons
U5	La performance d'un véhicule électrique est inférieure à celle d'un véhicule à essence.	Ambiguïté du terme performance
F1	Il est facile de recharger un véhicule électrique.	Faible corrélation avec le facteur (< 0,5)
F2	Il est facile de trouver un garage pour réparer un véhicule électrique.	Faible corrélation avec le facteur (< 0,5)
F4	Des cours spéciaux de conduite sont nécessaires pour apprendre à conduire un véhicule électrique.	Faible corrélation avec le facteur (< 0,5)
T5	Il est facile d'essayer un véhicule électrique.	Fiabilité meilleure sans cet item
DS5	Conduire un véhicule électrique permet de se distinguer des autres personnes.	Faible corrélation avec le facteur (< 0,5)
DA5	En le comparant à un véhicule à essence, le véhicule électrique est une technologie excitante.	Fiabilité meilleure sans cet item
RP5	L'achat d'un véhicule électrique est risqué, car il peut tomber en panne électrique.	Item non corrélé avec le facteur en question
RT4	Je crains que je serais obligé d'aller plus fréquemment au garage si j'utilise un véhicule électrique.	Faible corrélation avec le facteur (< 0,5)
RPH1	Je ne me sens pas en sécurité en conduisant un véhicule électrique.	Faible corrélation avec le facteur (< 0,5)
RPH5	Les risques d'incendie sont plus élevés avec un véhicule électrique.	Fiabilité meilleure sans cet item
RS2	Je crains que mes amis me trouvent snob si j'achetais un véhicule électrique.	Fiabilité meilleure sans cet item
RS4	L'opinion que les gens ont de moi pourrait être influencée négativement par l'achat d'un véhicule électrique.	Fiabilité meilleure sans cet item
RPS2	Penser à l'achat d'un véhicule électrique m'angoisse.	Redondance
NS1	Les personnes qui sont importantes pour moi n'approuvent pas l'achat d'un véhicule électrique.	Faible corrélation avec le facteur (< 0,5)
NS4	Mon entourage pense que l'achat d'un véhicule électrique est bon pour la société.	Faible corrélation avec le facteur (< 0,5)
AE1	Si je le désirais, je pourrais acheter un véhicule électrique.	Item non corrélé avec le facteur en question
AE2	J'ai les moyens d'acheter un véhicule électrique.	Item non corrélé avec le facteur en question
C1	Le coût de la recharge complète d'un véhicule électrique est inférieur au coût du carburant d'une voiture conventionnelle.	Item non corrélé avec le facteur en question

ANNEXE F
GRILLE D'ITEMS RETENUS LORS DU PRÉTEST ET ANALYSE DE
FIABILITÉ DES ÉCHELLES DE MESURE

GRILLE D'ITEMS

Nom de variable	Code	Libellé d'item	Alpha de Cronbach	
Utilité globale perçue		Aspect environnemental	0,880	
	AEN1	L'utilisation d'un véhicule électrique permet de réduire les émissions de gaz à effet de serre.		
	AEN2	Les véhicules électriques permettent de réduire la pollution.		
	AEN3	Les véhicules électriques contribuent à la protection de l'environnement.		
		Aspect économique	0,491	
	AEC1	Les véhicules électriques permettent de réaliser des économies sur l'entretien.		
	AEC2	Les véhicules électriques permettent de réaliser des économies sur le carburant.		
	AEC3	Les véhicules électriques permettent de réaliser des économies lors de leur utilisation.		
	AEC4	Les véhicules électriques offrent un bon rapport qualité-prix.		
		Autonomie	0,844	
	A1	L'autonomie des véhicules électriques serait suffisante pour mes déplacements au quotidien.		
	A2	L'autonomie d'un véhicule électrique serait suffisante puisque je peux le brancher au besoin.		
	A3	Un véhicule électrique pourrait répondre à mes besoins de déplacements.		
		Utilité globale perçue	-	
		UG1	Somme toute, un véhicule électrique serait utile pour moi.	
		UG2	Somme toute, un véhicule électrique serait avantageux pour moi.	
	UG3	En général, un véhicule électrique répondrait à mes attentes.		
		Facilité d'utilisation	0,777	
	F1	La conduite d'un véhicule électrique est aussi simple que celle d'un véhicule à essence.		
	F2	Un véhicule électrique est facile à utiliser.		
	F3	Ça ne prend pas beaucoup d'efforts pour adapter sa façon de conduire avec un véhicule électrique.		
		Dimension symbolique	0,780	
	DS1	J'ai une bonne perception des gens qui conduisent un véhicule électrique.		

Nom de variable	Code	Libellé d'item	Alpha de Cronbach
	DS2	Conduire un véhicule électrique est une manière d'être socialement responsable.	
	DS3	Une personne qui conduit un véhicule électrique contribue à la protection de l'environnement.	
	DS4	Les gens qui conduisent des véhicules électriques aujourd'hui sont des innovateurs.	
		Dimension affective	0,485
	DA1	La bonne accélération d'un véhicule électrique augmente le plaisir de conduite.	
	DA2	En le comparant à un véhicule à essence, un véhicule électrique est très plaisant à conduire.	
	DA3	L'absence de bruit du moteur d'un véhicule électrique est très agréable	
	DA4	L'absence de vibration du moteur d'un véhicule électrique rend la conduite plus confortable.	
		Risque fonctionnel (de performance)	0,797
Risques perçus	RP1	La fiabilité des véhicules électriques m'inquiète.	
	RP2	La performance des véhicules électriques est incertaine.	
	RP3	Je ne suis pas convaincu qu'un véhicule électrique fonctionne bien.	
	RP4	Je pense que les véhicules électriques n'offrent pas les bénéfices attendus.	
		Risque de temps	0,635
	RT1	La recharge de la batterie d'un véhicule électrique fait perdre du temps.	
	RT2	Apprendre toutes les caractéristiques d'un véhicule électrique demande du temps.	
	RT3	Cela me dérange que la recharge de la batterie du véhicule électrique prenne plus de temps que de faire le plein d'essence.	

Nom de variable	Code	Libellé d'item	Alpha de Cronbach
Risques perçus		Risque physique	0,717
	RPH1	Un véhicule électrique ne peut pas m'amener en sécurité à destination.	
	RPH2	La technologie du véhicule électrique représente un danger pour la sécurité de ses utilisateurs.	
	RPH3	Les risques de collision sont plus élevés avec un véhicule électrique.	
		Risque financier	0,829
	RF1	L'achat d'un véhicule électrique est une mauvaise façon de dépenser mon argent.	
	RF2	L'investissement dans un véhicule électrique est incertain.	
	RF3	Je crains qu'un véhicule électrique ne m'en donne pas pour mon argent.	
	RF4	Je ne pourrais pas rentabiliser mon investissement dans un véhicule électrique.	
	RF5	Le prix des véhicules électriques est très élevé.	
		Risque social	0,799
	RS1	L'achat d'un véhicule électrique pourrait diminuer l'estime que les gens dans mon entourage ont de moi.	
	RS2	Je crains que mes proches considèrent que je n'ai pas fait un choix judicieux en achetant un véhicule électrique.	
	RS3	En achetant un véhicule électrique, mes amis vont penser que je veux juste attirer l'attention.	
		Risque psychologique	0,732
	RPS1	L'utilisation d'un véhicule électrique m'angoisse.	
	RPS2	L'autonomie d'un véhicule électrique me préoccupe.	
	RPS3	Chercher une borne de recharge est stressant.	
		Risque global perçu	-
	RG1	Selon moi, l'achat d'un véhicule électrique est risqué.	
RG2	Globalement, les véhicules électriques comportent trop d'inconvénients.		
RG3	En général, l'achat d'un véhicule électrique pourrait me causer des problèmes.		

Nom de variable	Code	Libellé d'item	Alpha de Cronbach
		Normes subjectives	0,872
	NS1	Mon entourage apprécierait que je possède un véhicule électrique.	
	NS2	Les personnes qui sont importantes pour moi considèrent l'achat d'un véhicule électrique comme une bonne décision.	
	NS3	Mes proches pensent que c'est bien d'acheter un véhicule électrique.	
		Auto-efficacité (Auto contrôle)	0,792
	AE1	Je suis convaincu de pouvoir utiliser un véhicule électrique.	
	AE2	J'ai confiance de pouvoir adapter mes habitudes de conduite pour un véhicule électrique.	
	AE3	J'ai les habiletés pour conduire un véhicule électrique.	
		Contrôlabilité (conditions facilitatrices) *	-
Contrôlabilité	C1	Les subventions du gouvernement du Québec pour l'achat de véhicules électriques sont importantes dans la décision d'acheter un véhicule électrique.	
	C2	L'achat d'un véhicule électrique chez un concessionnaire de ma région est facile à réaliser.	
	C3	La subvention pouvant aller jusqu'à 13 000\$ (8000\$ du Québec + 5000\$ du fédéral) m'incite à acheter un véhicule électrique.	
	C4	L'infrastructure de recharge des véhicules électriques est bien développée au Québec.	
	C5	La recharge d'un véhicule électrique est accessible à mon domicile.	
	C6	Avoir accès à des stationnements gratuits augmente l'attrait de posséder un véhicule électrique.	
	C7	Obtenir un rabais sur les frais d'assurance augmente mon intérêt à posséder un véhicule électrique.	
	C8	Avoir accès à des voies réservées augmente l'attrait de posséder un véhicule électrique.	
	C9	Avoir un accès gratuit aux ponts payants augmente mon intérêt à utiliser un véhicule électrique.	
	C10	Bénéficier de l'immatriculation à prix réduit augmente mon intérêt à posséder un véhicule électrique.	
	C11	Si le gouvernement québécois taxait davantage les véhicules à essence de grosses cylindrées (6 et 8 cylindres), cela augmenterait l'intérêt à acheter un véhicule électrique.	Item non inclus lors de l'étape du prétest

Nom de variable	Code	Libellé d'item	Alpha de Cronbach
		Contrôlabilité globale	0,898
	CG1	Selon moi, le contexte général au Québec est favorable à l'achat d'un véhicule électrique.	
	CG2	Globalement, les conditions sont réunies pour favoriser l'achat d'un véhicule électrique au Québec.	
	CG3	En général, je suis satisfait des mesures et des incitatifs adoptés par le gouvernement en ce qui concerne les véhicules électriques	
		Attitude	0,832
	ATT1	Je suis intéressé (e) par les véhicules électriques.	
	ATT2	Je considère que l'achat d'un véhicule électrique est une bonne décision.	
	ATT3	J'ai une attitude positive par rapport aux véhicules électriques.	
		Intention d'achat	-
	IA1	Lors de l'achat de mon prochain véhicule, j'ai l'intention d'acheter un véhicule 100% électrique.	
	IA2	Lors de l'achat de mon prochain véhicule, j'ai l'intention d'acheter un véhicule hybride rechargeable.	

ANNEXE G
PROFIL SOCIODÉMOGRAPHIQUE DES RÉPONDANTS

Variable	Non-proprétaires de véhicules électriques (n=1238)		Propriétaires de véhicules électriques (n=504)	
	Acheteurs potentiels de véhicules 100% électriques à court terme (n=151)	Acheteurs potentiels de véhicules hybrides rechargeables à court terme (n=153)	Propriétaires de véhicules 100% électriques (n=416)	Propriétaires de véhicules hybrides rechargeables (n=88)
Genre				
• Homme	56,3%	51,6%	74%	88,6%
• Femme	43,7%	48,4%	25,2%	11,4%
• Autres	0%	0%	0,8%	0%
Âge				
• 18-24 ans	2%	3,3%	0,7%	0%
• 25-34 ans	18,5%	13,1%	12%	10,2%
• 35-44 ans	15,9%	15,7%	32,5%	23,9%
• 45-54 ans	13,9%	17%	29,6%	28,4%
• 55-64 ans	27,2%	21,6%	18%	22,7%
• 65-74 ans	19,9%	26,1%	6,3%	12,5%
• 75 et plus	2,6%	3,3%	0,7%	2,3%
• Ne désire pas répondre	0%	0%	0,2%	0%
Revenu				
• Moins de 24 999\$	3,3%	2,6%	0,2%	0%
• Entre 25 000\$ et 49 999\$	9,3%	10,5%	5,5%	6,8%
• Entre 50 000\$ et 69 999\$	17,9%	13,7%	7,9%	14,8%
• Entre 70 000\$ et 99 999\$	20,5%	22,2%	19,7%	23,9%
• Entre 100 000\$ et 119 999\$	7,9%	12,4%	18,3%	10,2%
• Entre 120 000\$ et 159 999\$	13,2%	16,3%	16,8%	20,5%
• Entre 160 000\$ et 199 999\$	10,6%	8,5%	14,2%	10,2%
• 200 000\$ et plus	6,6%	3,3%	6,7%	5,7%
• Ne désire pas répondre	10,6%	10,5%	10,6%	8%
État civil				
• Célibataire	21,2%	19,6%	7,9%	6,8%
• Union libre	30,5%	29,4%	44%	43,2%
• Marié(e)	33,1%	34%	45,2%	43,2%
• Séparé(e)	2%	2,6%	0,5%	3,4%
• Divorcé(e)	9,9%	11,8%	2,2%	3,4%
• Veuf(ve)	3,3%	2,6%	0,2%	0%
Nombre d'enfants				
• Aucun	70,9%	76,5%	40,9%	52,3%
• 1-2 enfants	20,5%	18,3%	46,9%	38,6%
• 3-4 enfants	8,6%	5,2%	12%	8%
	0%			

• 5 enfants et plus		0%	0,2%	1,1%
Type de logement			(n=414)	
• Propriétaire	79,5%	77,8%	93,8%	92%
• Locataire	20,5%	22,2%	5,8%	8%
Accès à une borne de recharge			(n=414)	
• Oui	74,2%	67,3%	97,1%	88,6%
• Non	9,9%	11,1%	1%	2,3%
• Je ne sais pas	15,9%	21,6%	0,2%	0%
Niveau de scolarité complété				
• Primaire	0%	0,7%	0,2%	1,1%
• Secondaire	8,6%	7,8%	5,3%	8%
• Diplôme d'études professionnelles (DEP)	9,3%	11,1%	8,4%	8%
• Collégial	17,2%	19%	30%	31,8%
• Universitaire 1er cycle (BAC)	39,1%	33,3%	36,3%	35,2%
• Universitaire 2e cycle / 3e cycle (maîtrise / doctorat)	25,8%	28,1%	19,7%	15,9%
Occupation principale				
• Études	3,3%	3,3%	1%	0%
• Emploi	62,3%	58,2%	86,3%	78,4%
• Chômage	0,7%	0,7%	0,7%	1,1%
• Retraite	31,8%	36,6%	10,6%	20,5%
• Autre	2%	1,3%	1,4%	0%
Distance entre maison et lieu d'étude/travail*				
• Moins de 1 km	28,5%	28,8%	8,4%	12,5%
• Entre 1 et 9 km	18,5%	24,2%	15,6%	13,6%
• Entre 10 et 19 km	18,5%	23,5%	24,8%	21,6%
• Entre 20 et 29 km	12,6%	10,5%	19,5%	21,6%
• Entre 30 et 39 km	9,9%	3,3%	12,5%	9,1%
• Entre 40 et 49 km	5,3%	4,6%	7,5%	10,2%
• 50 km et plus	6,6%	5,2%	11,8%	11,4%
Nombre de véhicules à la maison			(n=414)	
• Aucun	4%	3,3%	-	-
• 1	39%	43,8%	17,9%	35,2%
• 2	51%	47,7%	69,6%	51,1%
• 3	6%	3,9%	8,5%	9,1%
• 4 et plus	0%	1,3%	4,1%	4,5%

Région			(n=414)	
• Abitibi-Témiscamingue	1,3%	0,7%	0,5%	3,4%
• Bas-Saint Laurent	2%	2%	3,1%	2,3%
• Capitale-Nationale	10,6%	14,4%	10,9%	5,7%
• Centre-du- Québec	4%	4,6%	3,1%	4,5%
• Chaudière-Appalaches	4%	3,3%	2,9%	2,3%
• Côte-Nord	2%	1,3%	0,5%	1,1%
• Estrie	5,3%	5,2%	12,6%	9,1%
• Gaspésie-Îles de la Madeleine	0,7%	0,7%	0,5%	1,1%
• Lanaudière	5,3%	6,5%	8,7%	10,2%
• Laurentides	4,6%	4,6%	9,7%	3,4%
• Laval	6%	3,9%	5,6%	3,4%
• Mauricie	2%	3,3%	1,4%	5,7%
• Montérégie	23,8%	21,6%	25,4%	31,8%
• Montréal	18,5%	18,3%	8,5%	13,6%
• Nord-du-Québec	0%	0%	0%	0%
• Outaouais	9,3%	8,5%	4,6%	2,3%
• Saguenay-Lac Saint-Jean	0,7%	1,3%	2,2%	0%

* Ceux qui sont en chômage, retraite ou autre (invalidité, maladie) sont exclus

** n après avoir éliminé ceux qui n'ont pas répondu à la question

PROFIL DE CONDUITE

Variable	Non-propriétaires de véhicules électriques (n=1238)	Propriétaires de véhicules électriques (n=504)
Possession d'un véhicule • Oui • Non	90,7 % 9,3 %	s/o
Durée d'utilisation du véhicule • Moins de 6 mois • Entre 6 mois et 1 an • Entre 1 et 2 ans • Entre 2 et 3 ans • Entre 3 et 4 ans • Entre 4 et 5 ans • Plus de 5 ans	(n = 1123)* 9,3 % 7,8 % 16,7 % 15,8 % 12,5 % 9,30 % 28,7 %	36,6 % 20,8 % 20,4 % 10,3 % 6,5 % 2,4 % 3 %
Expérience de conduite • Moins de 5 ans • Entre 5 et 10 ans • Plus de 10 ans	(n = 1123)* 5 % 7,6 % 87,4 %	2 % 2,4 % 95,6 %
Distance annuelle parcourue • Moins de 10 000 km • Entre 10 000 km et 15 000 km • Entre 15 000 km et 20 000 km • Entre 20 000 km et 25 000 km • Entre 25 000 km et 30 000 km • Plus de 30 000 km par année	(n = 1123)* 21,8 % 30,8 % 21,5 % 14,2 % 6,5 % 5,2 %	36,1 % 14,5 % 16,1 % 16,3 % 6,3 % 10,7 %
Type du moteur du véhicule utilisé • À essence • Diesel • Hybride (non rechargeable) • Hybride rechargeable • 100% électrique	(n = 1123)* 97,5 % 0,8 % 1,7 % s/o s/o	s/o s/o s/o 17,5 % 82,5 %

Variable	Non-propriétaires de véhicules électriques (n=1238)	Propriétaires de véhicules électriques (n=504)
Type de véhicule utilisé	(n = 1123)*	
• Une sous compacte (ex. Honda Fit)	9,8 %	s/o
• Une compacte (ex. Mazda 3)	26,7%	
• Une intermédiaire (ex. Toyota Camry)	15,5 %	
• Une grande berline (ex. Nissan Maxima)	5,6 %	
• Mini fourgonnette (ex. Dodge Caravan)	2,4 %	
• VUS urbain (ex. Hyundai Kona)	6,5 %	
• VUS compact (ex. Ford Escape)	18,3%	
• VUS intermédiaire (ex. Jeep Grand Cherokee)	8,5 %	
• VUS pleine grandeur (ex. Cadillac Escalade)	1,2 %	
• Camionnette (Pick-up) (ex. Ford série F)	3,8 %	
• Autres	1,7 %	

* n après avoir éliminé ceux qui n'ont pas répondu à la question

Expérience avec les véhicules électriques

Variable	Non-propriétaires de véhicules électriques (n=1238)	Propriétaires de véhicules électriques (n=504)
Considération d'achat d'un véhicule électrique <ul style="list-style-type: none"> • Non • Oui 100% électrique • Oui hybride rechargeable • Oui les deux 	30,9 % 14,8 % 18,5 % 35,9%	s/o
Horizon d'achat d'un véhicule électrique <ul style="list-style-type: none"> • Moins d'un an • Entre 1 et 2 ans • Plus de 3 ans 	(n=856) 4,9 % 31 % 64,1 %	s/o
Expérience antérieure avec un véhicule 100% électrique <ul style="list-style-type: none"> • Non • Oui, en tant que passager • Oui, en tant que conducteur • Essai d'un véhicule hybride rechargeable (passager/conducteur) 	67,2 % 22,4 % 10,4 % s/o	41,9 % 10,9 % 34,9 % 12,3 %
Contexte d'essai d'un véhicule 100% électrique <ul style="list-style-type: none"> • Essai du véhicule d'un membre de mon entourage social (amis, famille, parents) • Taxi • Un essai routier chez un concessionnaire • Location de voiture ou autopartage • Événements (ex. Salon de l'auto, essai routier organisé) • Dans le cadre de mon travail (programme « branché au travail ») • Autres 	(n=406)* 54,9 % 16 % 11,1 % 7,9 % 4,9 % 4,2 % 1 %	106** 11** 109** 19** 92** 5** 24**

<p>Niveau de connaissance des véhicules 100% électriques</p> <ul style="list-style-type: none"> • Faible connaissance (moyenne obtenue ≤ 4) • Certaines connaissances (moyenne obtenue > 4) • Connaissance moyenne ($4.5 \leq$ moyenne obtenue ≤ 5.5) • Connaissance élevée ($6 \leq$ moyenne obtenue ≤ 7) 	<p>88 %</p> <p>12 %</p> <p>s/o</p> <p>s/o</p>	<p>12.5 %</p> <p>s/o</p> <p>37,7 %</p> <p>49,8 %</p>
<p>Sources d'information sur les véhicules électriques</p> <ul style="list-style-type: none"> • Médias traditionnels (télévision, radio, magazines, journaux, etc.) • Mon entourage (amis, famille, parents) • Concessionnaires • Guides de l'auto • Sites Web gouvernementaux • Réseaux sociaux et forums • Événements (ex. Salon de l'auto, essai routier) • Sites Web de propriétaires de véhicules électriques (ex. AVÉQ) • Ne s'applique pas • Autres 	<p>694**</p> <p>643**</p> <p>397**</p> <p>376**</p> <p>267**</p> <p>265**</p> <p>205**</p> <p>135**</p> <p>71**</p> <p>30**</p>	<p>133**</p> <p>87**</p> <p>85**</p> <p>121**</p> <p>164**</p> <p>431**</p> <p>194**</p> <p>463**</p> <p>s/o</p> <p>63**</p>

Degré de fiabilité des sources d'informations (moyenne)		
• Guides de l'auto	7,81	7,08
• Sites Web gouvernementaux	7,26	7,27
• Événements (ex. Salon de l'auto, essai routier)	6,91	7,42
• Sites Web de propriétaires de véhicules électriques (ex. AVÉQ)	6,7	8,85
• Médias traditionnels (télévision, radio, magazines, journaux, etc.)	6,65	5,19
• Mon entourage (amis, famille, parents)	6,51	5,01
• Concessionnaires	6,38	4,94
• Réseaux sociaux et forums	5,27	6,99

* n après avoir éliminé ceux qui n'ont pas répondu à la question

** Il s'agit de fréquences de citation (choix multiples)

ANNEXE I

ANALYSE EN COMPOSANTES PRINCIPALES ET RÉGRESSION
LINÉAIRE DES FACTEURS DE CONTRÔLLABILITÉ

ANALYSES EN COMPOSANTES PRINCIPALES

	Composante	
	1	2
C7-Obtenir un rabais sur les frais d'assurance augmente mon intérêt à posséder un véhicule électrique.	,877	,148
C10-Bénéficiaire de l'immatriculation à prix réduit augmente mon intérêt à posséder un véhicule électrique.	,864	,146
C6-Avoir accès à des stationnements gratuits augmente l'attrait de posséder un véhicule électrique.	,857	,097
C8-Avoir accès à des voies réservées augmente l'attrait de posséder un véhicule électrique.	,837	,099
C9-Avoir un accès gratuit aux ponts payants augmente mon intérêt à utiliser un véhicule électrique.	,813	,121
C3-La subvention pouvant aller jusqu'à 13 000\$ (8000\$ du Québec + 5000\$ du fédéral) m'incite à acheter un véhicule électrique.	,758	,282
C1-Les subventions du gouvernement du Québec pour l'achat de véhicules électriques sont importantes dans la décision d'acheter un véhicule électrique.	,562	,191
C4-L'infrastructure de recharge des véhicules électriques est bien développée au Québec.	,125	,763
C5-La recharge d'un véhicule électrique est accessible à mon domicile.	,171	,667
C2-L'achat d'un véhicule électrique chez un concessionnaire de ma région est facile à réaliser.	,080	,572

Régression linéaire multiple effectuée pour les facteurs extraits par l'analyse en composantes principales (cas d'un véhicule 100% électrique)

Modèle	Coefficients non standardisés		Coefficients standardisés Bêta	t	Sig.
	B	Erreur standard			
1 (Constante)	-,361	,211		-1,707	,088
Moyenne- conditions facilitatrices	,322	,042	,208	7,647	,000
Moyenne- incitatifs financiers et non financiers	,578	,041	,383	14,100	,000

a. Variable dépendante : IA1-Lors de l'achat de mon prochain véhicule, j'ai l'intention d'acheter un véhicule 100% électrique.