

2m11.2935.11

Université de Montréal

Analyse journalière des déterminants du volume des accidents routiers dans la région
métropolitaine de Montréal, 1995-1998.

Par
Étienne Blais

École de Criminologie
Faculté des études supérieures

Mémoire présentée à la Faculté des études supérieures
En vue de l'obtention du grade de M.Sc. en Criminologie

Août, 2001

© Étienne Blais, 2001



HV

6015

U54

2002

V.007

0

U

Université de Montréal
Faculté des études supérieures

Ce mémoire intitulé :

Analyse journalière des déterminants du volume des accidents routiers dans la
région métropolitaine de Montréal, 1995-1998.

Présenté par

Etienne Blais

A été évalué par un jury composé des personnes suivantes :

Pierre Tremblay
Président rapporteur

Marc Ouimet
Directeur de recherche

Karl Thomassin
Membre du jury

Mémoire accepté le : 30 novembre 2001

Remerciements

J'aimerais prendre un moment pour remercier certaines personnes qui ont contribué directement et indirectement à la réalisation de ce mémoire. Je tiens à remercier mes parents qui ont toujours démontré un intérêt pour mes études, peu importe le moment ou la situation.

Un gros merci à mes collègues d'université pour leurs précieux conseils et commentaires tout au long de mes études de maîtrise. Un merci spécial à Mathieu Charest et Frédéric Lemieux pour leurs judicieux conseils. Je tiens aussi à souligner l'apport de Pierre Tremblay qui a corrigé la première version de mon mémoire et qui a formulé de précieux commentaires. Je crois que mon mémoire ne serait pas ce qu'il est sans lui. Merci également à Jean Proulx et l'équipe du gras pour leurs apports au niveau des connaissances.

Finalement, un merci tout spécial à Marc Ouimet, Professeur à l'École de criminologie de l'Université de Montréal, pour s'être occupé de la direction de mon mémoire. Il a toujours été présent pour répondre à mes questions et stimuler mon esprit de chercheur. Il m'a permis de développer mes capacités d'analyste et m'a toujours poussé à aller plus loin.

Résumé du mémoire :

Mots clés : accidents routiers, infractions routières, déterminants journaliers, région métropolitaine de Montréal.

Key words: road accidents, traffic infractions, daily determinants, Greater Montreal Area.

Résumé :

Ce mémoire analyse les déterminants journaliers des accidents routiers et des infractions de la circulation punissables par le Code criminel. Ce mémoire permet, entre autres, de démontrer comment une même série de conditions météorologiques et environnementales peuvent avoir des effets différents selon l'endroit, l'heure de la journée et les caractéristiques du conducteur, renvoyant ainsi à la théorie des activités routinières (Cohen et Felson : 1979). De plus, les accidents et les infractions de la circulation réagissent différemment à des variables identiques, remettant en question la théorie générale du crime de Gottfredson et Hirschi (1990).

Les accidents routiers sont plus sensibles aux conditions météorologiques que ne le sont les infractions. Les accidents augmentent significativement lors de pluie et de neige. La relation entre la température maximale de la journée et les accidents routiers s'apparente à une hyperbole suggérant que les chaleurs torrides et les froids intenses sont responsables d'une recrudescence des accidents routiers. Les congés fériés et longues fins de semaine entraînent une hausse des accidents mortels et de nuit.

Du côté des infractions routières, les longues fins de semaine et le versement du chèque de sécurité du revenu étaient responsables de l'augmentation du volume quotidien des infractions routières. Une fois les infractions séparées sur le plan de la consommation ou non d'alcool, on remarque que les infractions sans alcool sont plus fréquentes du lundi au vendredi et diminuent lors des longues fins de semaine. Pour leur part, les infractions impliquant de l'alcool augmentent lors du versement du chèque de sécurité du revenu.

Règle général, les accidents routiers sont plus influencés par les mauvaises conditions météorologiques, tandis que les infractions sont reliées davantage aux événements du calendrier. De plus, tout comme avancé par Cohen et Felson (1979), des conditions identiques peuvent avoir des effets différents selon le type d'infraction, l'endroit, le moment de la journée et les acteurs impliqués. Ce raisonnement s'applique également aux accidents routiers.

Executive Summary :

This thesis analyses the daily determinants of road accidents and traffic crimes. It shows that a same group of meteorological and environmental variables has different effects on the accident categories in regard of the location, the time of the day and, the driver's gender and age. Routine activity approach (Cohen and Felson : 1979) can be use to explain these differences. Also, crimes and road accidents are not influenced by the same factors, bringing us to a questioning around the Gottfredson and Hirschi (1990) general theory of crime.

Looking at results, meteorological factors are the best explicative and predictive variables for road accidents. Rain and snow precipitations, two adverse conditions to driving, initiate an increase in all road accident categories. The connection with daily temperature is quite different. Days where extreme conditions are recorded, whether it be freezing cold or scorching hot, created unfavourable conditions for road accidents. Long weekends had a positive effect only on fatal and nigh time accidents.

On the other hand, traffic infractions were better predicted by long weekends and social security pay days. Once split on the basis of alcohol involvement, two dynamics are present. Infractions without alcohol are more frequent from Monday to Friday and dropping on holydays. Road crimes involving alcohol were more likely to occur on weekends and social security pay day.

In general, road accidents are more influenced by meteorological conditions, when traffic infractions are strongly linked to calendar variables. Unlike Gottfredson and Hirschi (1990), crime and road accidents are not responding to the same dynamic. Also, like mentioned by Cohen and Felson (1979) and Felson (1998), identical conditions can operate different effects on an individual depending on his location, time of the day and the activity practiced.

Table des matières

	Page
Remerciements.	i
Résumé du mémoire.	ii
Liste des tableaux.	vii
Liste des figures.	x
Liste des sigles et des abréviations.	xii
Chapitre 1 : Introduction.	1
1.1. Revue de littérature.	5
1.1.2. La théorie des activités routinières.	6
1.1.3. Que savons-nous sur les déterminants des accidents.	9
1.1.4. Les facteurs météorologiques.	10
1.1.5. Les caractéristiques des conducteurs.	13
1.1.6. La personnalité des conducteurs.	16
1.1.7. Les facteurs socio-économiques.	19
1.1.8. Les changements législatifs : la théorie de la dissuasion.	21
1.1.9. La demande routière.	25
1.1.10. Les recherches propres à la criminologie.	26
1.1.11. Les médias et les accidents routiers.	29
1.2. La problématique.	30
1.3. Les données épidémiologiques.	31
Chapitre 2 : La méthodologie.	34
2.1. Les données analysées.	34
2.2. La définition des variables.	36
2.2.1. Les variables météorologiques.	37
2.2.2. Les variables représentant les conditions.	38
2.2.3. La catégorisation des accidents de la route.	40
2.2.4. Les infractions de la circulation.	43

2.3. La démarche méthodologique.	43
2.3.1. L'A.R.I.M.A.	44
Chapitre 3 : L'analyse.	50
3.1. Les accidents routiers classés selon leur gravité.	58
3.2. Les accidents routiers classés selon la période de la journée.	67
3.3. Les accidents routiers classés selon l'endroit.	76
3.4. Les accidents routiers classés selon l'âge et le sexe du conducteur.	89
3.5. Les infractions routières punissables par le Code criminel.	102
3.6. Synthèse des résultats des analyses.	110
Chapitre 4 : Discussion	114
4.1. La situation de la région métropolitaine de Montréal par rapport aux autres études.	115
4.2. Les accidents routiers et les crimes : une comparaison sur le plan des déterminants.	116
4.3. La théorie des activités routinières et les déterminants des accidents routiers.	121
4.4. Implications météorologiques.	123
Chapitre 5 : Conclusion.	126
5.1. Synthèse générale des résultats.	126
5.2. Retour sur les objectifs et les hypothèses de la recherche.	127
5.2.1. Les déterminants journaliers des accidents routiers	127
5.2.2. Les infractions de la circulation	129
5.3. Critiques méthodologiques et pistes de recherche.	130
Chapitre 6 : Bibliographie.	132
Annexe 1 :	141

Liste des tableaux :

	Page
Tableau 1 : Distribution des différents types d'accidents routiers survenus dans la région métropolitaine de Montréal entre 1995 et 1998.	52
Tableau 2 : Proportion du volume des accidents routiers dans la région métropolitaine de Montréal en rapport avec le reste du Québec, 1995-1998.	53
Tableau 3 : Jour avec un volume extrême d'accidents routiers avec blessés dans la région Métropolitaine de Montréal de 1995 à 1998.	55
Tableau 4 : Différences mensuelles et journalières des accidents routiers en fonction de leur sévérité dans la région Métropolitaine de Montréal, 1995-1998.	57
Tableau 5 : Coefficients de corrélations de Pearson pour les accidents routiers classés selon leur sévérité et les conditions météorologiques, région métropolitaine de Montréal, 1995-1998.	58
Tableau 6 : Moyennes journalières des accidents routiers, classés en fonction de la gravité, selon différentes conditions météorologiques pour la région métropolitaine de Montréal, 1995-1998.	62
Tableau 7 : Variations journalières des moyennes d'accidents routiers classés selon la gravité des blessures en fonction de variables tirées du calendrier et du journal de Montréal (région métropolitaine de Montréal, 1995-1998).	64
Tableau 8 : Résultats des analyses A.R.I.M.A. pour les accidents routiers classés selon leur sévérité dans la région métropolitaine de Montréal, 1995-1998.	66
Tableau 9 : Statistiques descriptives des accidents routiers classés selon la période de la journée dans la région métropolitaine de Montréal, 1995-1998.	68
Tableau 10 : Coefficients de corrélation de Pearson pour les accidents routiers classés selon la période de la journée et les conditions météorologiques, région métropolitaine de Montréal, 1995-1998.	69
Tableau 11 : Moyennes journalières des accidents routiers, classés par genre et périodes de la journée, selon différentes conditions météorologiques pour la région métropolitaine de Montréal, 1995-1998.	71

Tableau 12 : Variations journalières des moyennes d'accidents routiers classés selon la période de la journée en fonction de variables tirées du calendrier et du Journal de Montréal (Région métropolitaine de Montréal, 1995-1998).	73
Tableau 13 : Résultats des analyses A.R.I.M.A. pour les accidents routiers Classés selon la période de la journée dans la région métropolitaine de Montréal, 1995-1998.	75
Tableau 14 : Présentation des statistiques descriptives pour les différentes catégories d'accidents routiers classées selon des critères géographiques.	77
Tableau 15 : Coefficients de corrélation de Pearson pour les accidents routiers classés selon l'endroit et les conditions météorologiques, région métropolitaine de Montréal, 1995-1998.	78
Tableau 16 : Moyennes journalières des accidents routiers, classés par considérations géographiques, selon différentes conditions météorologiques pour la région métropolitaine de Montréal, 1995-1998.	83
Tableau 17 : Variations journalières des moyennes d'accidents routiers classés selon l'endroit de l'accident en fonction de variables tirées du calendrier et du Journal de Montréal (Région métropolitaine de Montréal, 1995-1998).	85
Tableau 18 : Résultats des analyses A.R.I.M.A. pour les accidents routiers urbains et ruraux dans la région métropolitaine de Montréal, 1995-1998.	87
Tableau 19 : Présentation des statistiques descriptives pour les différentes catégories d'accidents routiers classées selon des critères de sévérité et démographiques, région métropolitaine de Montréal, 1995-1998.	89
Tableau 20 : Coefficients de corrélation de Pearson pour les accidents routiers classés selon le sexe et l'âge des conducteurs et les conditions météorologiques, région métropolitaine de Montréal, 1995-1998.	91
Tableau 21 : Moyennes journalières des accidents routiers, classés selon le sexe et l'âge du conducteur, selon différentes conditions météorologiques pour la région métropolitaine de Montréal, 1995-1998.	94
Tableau 22 : Variations journalières des moyennes d'accidents routiers classés selon le sexe et l'âge des conducteurs en fonction de variables tirées du calendrier et du Journal de Montréal (Région métropolitaine de Montréal, 1995-1998).	97

Tableau 23 : Résultats des analyses A.R.I.M.A. pour les accidents routiers classés selon l'âge et le sexe du conducteur dans la région métropolitaine de Montréal, 1995-1998.	100
Tableau 24 : Statistiques descriptives des infractions de la circulation pour La région métropolitaine de Montréal, 1995-1997.	103
Tableau 25 : Moyennes journalières des infractions à la circulation selon leur répartition temporelle dans la région métropolitaine de Montréal, 1995-1997.	104
Tableau 26 : Résultats des analyses A.R.I.M.A. pour les infractions de la circulation punissables par le Code criminel et survenues dans la région métropolitaine de Montréal entre 1995 et 1997.	108
Tableau 27 : Victimes décédées sur les routes du Québec entre 1973 et 2000.	142
Tableau 28 : Répartition des victimes d'accidents routiers selon le type de véhicule et la gravité de l'accident de 1995 à 2000 au Québec.	143
Tableau 29 : Répartition des décès, des accidents avec blessés graves et légers selon le groupe d'âge de 1995 à 2000 au Québec.	144
Tableau 30 : Nombre de conducteurs impliqués dans des accidents pour 1000 titulaires de permis de conduire.	145
Tableau 31 : Moyennes mensuelles et journalières des accidents routiers en fonction de l'âge du conducteur pour la région métropolitaine de Montréal, 1995-1998.	146
Tableau 32 : Moyennes mensuelles et journalières des accidents routiers en fonction de l'heure de l'accident et du sexe du conducteur pour la région métropolitaine de Montréal, 1995-1998.	147
Tableau 33 : Moyennes mensuelles et journalières des accidents routiers répartis selon des critères géographiques pour la région métropolitaine de Montréal, 1995-1998.	148
Tableau 34 : Analyse factorielle pour les catégories d'accidents routiers classés selon des critères géographiques.	149

La liste des figures :

	Page
1. Répartition du nombre total d'accidents routiers avec blessés de 1995 à 1998 dans la région métropolitaine de Montréal.	46
2. Fonction d'autocorrélation pour le nombre total d'accidents routiers avec blessés survenu dans la région métropolitaine de Montréal entre 1995 et 1998.	47
3. Nombre total d'accidents avec blessés dans la région métropolitaine de Montréal de 1995 à 1998.	54
4. Représentation graphique de la relation entre la température maximale de la journée et les accidents routiers classés selon leur sévérité dans la région métropolitaine de Montréal, 1995-1998.	59
5. Représentation graphique de la relation entre la température maximale de la journée et les accidents routiers classés selon la période de la journée dans la région métropolitaine de Montréal, 1995-1998.	70
6. Représentation graphique de la relation entre la température maximale de la journée et les accidents routiers catégorisés selon des critères géographiques pour la région métropolitaine de Montréal, 1995-1998.	80
7. Représentation graphique de la relation entre la température maximale de la journée et les accidents routiers catégorisés selon des critères géographiques pour la région métropolitaine de Montréal, 1995-1998.	92
8. Répartition journalière des infractions de la circulation selon la température maximale de la journée dans la région métropolitaine de Montréal, 1995-1997.	106
9. Comparaison entre les accidents avec blessés observés et les valeurs prédites pour la région métropolitaine de Montréal en 1998.	113

10. Distribution des infractions de la circulation dans la région métropolitaine de Montréal entre 1995 et 1997.	150
11. Représentation graphique de la relation entre la température maximale de la journée et les accidents routiers selon deux équations anova différentes (région métropolitaine de Montréal, 1995-1997).	150

Sigles et abréviations :

A.R.I.M.A. : se traduit par autoregressive, integrated, moving average. En français, on parle d'autorégression, processus intégré et moyenne mobile. On peut aussi parler des paramètres p , d , q .

Cm : centimètres.

D.R.A.G. : demande routière, accident et leur gravité.

D.U.C. : Déclaration uniforme de la criminalité.

C.V. : coefficient de variation.

E.T. : Écart-type.

Km/h : kilomètre heure, unité de mesure de la vitesse. Un mile équivaut à 1,6 kilomètre.

Me : médiane.

Mo : Mode.

Mm : millimètre.

S.P.S.S. : Statistical Package for Social Science.

S.A.A.Q. : Société de l'assurance automobile du Québec.

X : moyenne arithmétique.

Chapitre I - Introduction

Au cours des trente dernières années, le bilan routier québécois n'a jamais cessé de s'améliorer. En effet, plusieurs indicateurs en témoignent. En 1973, le nombre de victimes décédées sur nos routes atteignait 2209, alors qu'il se chiffre à 765 en 2000. Entre 1979 et 2000, le nombre de victimes décédées par 100 000 000 de kilomètres parcourus est passé de 4 à 1. Il ne fait aucun doute que beaucoup de progrès ont été réalisés en matière de sécurité routière. Plusieurs phénomènes de natures différentes peuvent être pointés du doigt. Les changements démographiques (la population vieillissante), la construction de véhicules plus sécuritaires (freins antiblocages, poutrelles de sécurité), la pratique de comportements préventifs (éviter de boire et conduire, porter la ceinture de sécurité) et la meilleure réponse des services d'urgence sont tous susceptibles d'affecter positivement le bilan routier.

Malgré des résultats encourageants, l'intérêt pour la prévention des accidents et l'amélioration du bilan routier atteint des sommets de nos jours, spécialement dans la province de Québec. Dans sa politique 2001-2005, le ministre des transports actuel vise une réduction de 15% du bilan routier. De nombreux axes d'intervention entrent ainsi en ligne de compte. La sécurité routière est étroitement liée au facteur humain (système de retenue, capacités affaiblies, conducteurs à haut risque), au véhicule (sécurité des véhicules lourds, conditions des véhicules), à l'environnement routier (géométrie des routes, marquage, viabilité hivernale) et à l'environnement socio-

économique (gestion de la vitesse, sécurité municipale). Lorsque nous considérons la liste de facteurs, de nombreuses conditions peuvent influencer le volume quotidien des accidents routiers. Il ne fait également aucun doute qu'une meilleure compréhension de certains facteurs puisse mener à une optimisation de l'organisation des activités policières au jour le jour en matière de gestion des accidents routiers et à la mise en place de programmes de sensibilisation mieux ciblés.

Le terme quotidien joue ici un rôle primordial. Les études portant sur les déterminants des accidents routiers peuvent trop souvent se répartir en deux catégories. Un premier groupe d'études se penche sur le conducteur même et considère les accidents routiers cas par cas. On utilise souvent des modèles de régression logistique bimodale pour déterminer quelles sont les caractéristiques des conducteurs qui influencent l'incidence des accidents routiers. Ces études peuvent très bien servir à la planification de programmes ciblés servant à épingler les conducteurs les plus à risque. Par contre, il est très difficile d'appliquer ces résultats en pratique étant donné la difficulté d'établir le profil psychologique d'un conducteur par la simple patrouille policière.

La deuxième catégorie d'études comprend les modèles économétriques. Ces modèles sont excellents pour mesurer l'impact de plusieurs phénomènes sur la demande routière, les accidents routiers et leur gravité. Des études sophistiquées ont été réalisées dans le domaine au Québec (voir Gaudry, Fournier et Simard : 1995; Gaudry : 1984). Par contre, les données utilisées dans ces études sont agrégées sur une base mensuelle. Comme le rapportent les auteurs, certains phénomènes tels que la météo se mesurent plus précisément sur une base quotidienne (Gaudry, Fournier et Simard : 1995). D'ailleurs, des résultats établis sur une base mensuelle sont trop larges pour servir à la planification de la patrouille policière par exemple.

Ce mémoire vise donc à apporter une meilleure compréhension de la dynamique des accidents routiers sur une base quotidienne. Cette étude comprend justement de nombreux phénomènes qui se mesurent uniquement au jour le jour. Les études

antérieures omettent l'analyse de séries chronologiques ayant comme unité de base le jour, négligeant ainsi l'impact de nombreuses variables. De plus, malgré le fait que 65% des activités de patrouille policière tournent autour du Code de sécurité routière (Bayley : 1994), les études québécoises ne pleuvent pas dans le domaine.

La présente recherche inclut donc tous les jours du calendrier compris entre le 1^{er} janvier 1995 et le 31 décembre 1998. L'unité de base est, bien entendu, le jour. Même si cette recherche s'intéresse principalement à l'impact qu'exercent les conditions météorologiques sur le volume quotidien des accidents routiers, de nombreuses autres variables sont prises en considération. Différentes variables pouvant influencer le comportement du conducteur, son exposition aux risques et la composition des usagers de la route sont étudiées. Dans certains cas, ces variables sont empruntées directement à la criminologie et à la sociologie. En regard de nombreuses théories de la délinquance liant étroitement les crimes et les accidents (Killias : 1991; Gottfredson et Hirschi : 1990), ces variables sont considérées comme étant susceptibles d'influencer les variations quotidiennes du volume des accidents de la route.

Le présent mémoire utilise deux théories pour justifier sa démarche, tant sur le plan théorique qu'analytique. Premièrement, il y a la théorie des activités routinières élaborée par Cohen et Felson (1979). Dans cette optique, ce n'est pas la recherche des composantes nécessaires à la réalisation d'un crime qui nous intéresse¹, mais les conditions qui peuvent influencer le comportement des conducteurs automobiles, leurs chances de se voir impliqués dans un accident de la route et la composition des usagers de la route. Selon ces mêmes auteurs, les horaires de travail, la fréquentation d'une école et les loisirs peuvent faire en sorte que certaines conditions influencent les chances de victimisation ou le passage à l'acte. Il est évident que l'organisation spatio-temporelle de la société affecte non seulement les patterns des crimes (Cohen

¹ Cohen et Felson (1979) mentionnent que la commission d'un crime nécessite la convergence spatio-temporelle de trois composantes dont un délinquant motivé, une victime intéressante et l'absence de gardien. Ce passage de leur ouvrage s'applique moins bien aux accidents routiers, car ceux-ci ne

et Felson : 1979), mais aussi ceux des accidents routiers. Les gens sont exposés à différentes conditions selon les activités pratiquées².

L'utilisation de l'automobile va de pair avec de nombreuses activités de la vie quotidienne. La fin recherchée par ce moyen de déplacement (aller au boulot, se rendre au chalet, partir pour un bar) peut influencer les conditions auxquelles seront exposés les conducteurs. Il est évident que les données sur les accidents routiers doivent être agrégées afin de représenter ces considérations théoriques. Différentes catégories d'accidents ne seront pas nécessairement influencées par les mêmes facteurs et l'amplitude de l'effet risque de varier.

La deuxième théorie centrale du mémoire est la théorie générale du crime de Gottfredson et Hirschi (1990). Ces chercheurs mentionnent que les individus empreints de faible contrôle de soi (low self-control) sont plus enclins à commettre des crimes, à être impliqués dans des accidents routiers et de travail, et à se suicider. Ils avancent également que les crimes et les accidents varient de manière similaire en comparant les deux phénomènes sur le plan de la courbe des âges des individus commettant des crimes et étant impliqués dans les accidents routiers. Leurs travaux nous permettent de considérer des variables explicatives de la criminalité et de les transposer aux accidents routiers.

Ayant établi les balises qui régissent ce mémoire sur le plan théorique et technique, deux principales questions de recherche peuvent être posées. Premièrement, ce mémoire cherche à déterminer quelles sont les conditions qui influencent le volume quotidien des accidents routiers dans la région métropolitaine de Montréal entre 1995 et 1998. Deuxièmement, est-ce que les infractions de la circulation punissables par le Code criminel et les accidents routiers divergent sur le plan des conditions

nécessitent pas la présence d'une victime intéressante et, du moins en tout temps, l'absence d'un gardien.

² Cohen et Felson (1979) décrivent les activités routinières comme : « (...) as any recurrent or prevalent activities which provide for basic population and individual needs, whatever their biological or cultural origins. Thus routine activities would include formalized work, as well as the provision of standard food, shelter, sexual outlet, leisure, social interaction, learning and childrearing.

explicatives et dans leur distribution temporelle? Cette deuxième question vise à mettre à l'épreuve la théorie générale du crime de Gottfredson et Hirschi et à vérifier si effectivement, les crimes et les accidents varient de la même façon.

1.1. Revue de littérature :

Le questionnement autour de l'influence de la température sur le comportement humain ne date pas d'hier. Bien que les accidents routiers soient un phénomène plus contemporain, des études ont porté sur des phénomènes qui existent depuis que le monde est monde. Les premiers sociologues et criminologues ont étudié la question dès le début du 19^e siècle. Alphonse Quételet (1835) est un des pionniers dans le domaine. Relativisant l'effet de la température, il observe des divergences dans les formes et le volume des crimes selon les régions européennes. Règle générale, les régions plus au sud sont aux prises avec un volume de crimes contre la personne plus élevé que les régions nordiques. Ces dernières souffrent d'une criminalité axée davantage contre les biens. Quételet se permet même d'établir des distinctions entre les crimes selon les saisons. Les crimes contre la personne surviennent principalement en été, alors que les crimes contre les biens se manifestent plus fréquemment en hiver.

Dans une perspective purement positiviste, Lombroso (1876), dans son ouvrage «L'homme criminel», fait directement allusion à la température ambiante. Malgré le fait que ses assertions demeurent plus ou moins bien fondées, il avance que la chaleur affecte le système nerveux central de l'homme. Par de chaudes journées, la température mènerait l'homme à être violent.

Le sociologue Émile Durkheim (1897) rattache directement les fluctuations dans le volume mensuel des suicides à la cohésion sociale. En fait, la reprise des activités humaines avec l'arrivée du printemps serait à l'origine de l'augmentation des suicides. La cohésion sociale serait négativement corrélée aux suicides. Dans l'étude de Durkheim, le volume des suicides atteint son paroxysme au printemps. La courbe

des suicides progresserait à partir du mois de janvier pour atteindre un sommet en juin. Les suicides amorceraient une décente continue à partir du mois de juillet.

Durant la première moitié du 20^e siècle, l'intérêt manifesté pour l'étude des déterminants et des variations dans le temps des crimes est remis aux oubliettes. De nombreux courants théoriques tels que la thèse de l'anomie (Merton : 1938), de l'association différentielle (Sutherland : 1939) et des sous-cultures délinquantes et des opportunités (Cloward et Ohlin : 1960), pour n'en nommer que quelques-unes, font leur apparition. Il faut attendre le début des années 1980 pour que la pertinence de l'étude des déterminants soit réaffirmée avec la théorie des activités routinières développée par Cohen et Felson (1979).

1.1.2. La théorie des activités routinières et la pertinence des «conditions» :

La théorie des activités routinières de Cohen et Felson (1979) est un point central du présent ouvrage. Leur théorie se résume souvent par la phrase suivante : «Most criminal acts require convergence in space and time of likely offenders, suitable targets and the absence of capable guardians against crime» (Cohen et Felson : 1979, p.588). Les changements dans les activités routinières des gens sont à l'origine des hausses dans les taux de criminalité aux États-Unis entre 1947 et 1975. Entre autres, la dispersion des activités, qui étaient traditionnellement centrées autour de la résidence et de la famille, se veut un des principaux facteurs qui aurait contribué à l'augmentation de la criminalité aux États-Unis dans les années 1970.

Bien que la théorie des activités routinières soit d'un apport non négligeable à la compréhension des crimes, ce mémoire s'attarde davantage aux conditions qui peuvent modifier les comportements des gens ou leur chance d'être victimes d'un accident routier. Le terme condition mérite une attention particulière, car il est central à la théorie des activités routinières, mais demeure très peu explicité. Dans le présent ouvrage, les conditions correspondent à toute variable susceptible de venir influencer le comportement habituel des gens, leur exposition aux risques d'accidents

et la composition des usagers de la route. Par exemple, l'horaire de travail et l'emploi d'un conducteur peuvent l'exposer à une situation particulière. Ici, le terme comportement est préféré au terme habitude de conduite, car les accidents routiers peuvent impliquer une collision entre deux véhicules, mais également des piétons et des cyclistes. La définition du comportement est plus large et permet d'intégrer plusieurs concepts.

Pour revenir aux conditions, la présente étude ne tient pas compte des changements législatifs ou économiques, car elle ne s'étend que sur une période de quatre ans. Par conséquent, elle met l'accent sur des événements qui surviennent sur une base quotidienne. Par exemple, les conditions météorologiques peuvent influencer le volume du trafic quotidien. En présence de mauvais temps, plusieurs possibilités sont plausibles. Le mauvais temps peut inciter les gens à rester chez eux (Zhang et al. : 2000) et changer leurs attitudes au volant (Wallman : 1997). Des variations peuvent même s'observer à l'intérieur de sous-populations caractérisées par l'âge et le sexe. L'interaction de diverses variables plus démographiques peut aussi se faire sentir. À titre d'exemple, un gros événement sportif ou culturel peut changer le flot normal de véhicules sur les routes. Il est aussi fort possible que certaines caractéristiques inhérentes aux amateurs sportifs ou culturels ressortent. Dans de telles conditions, certains types de conducteurs se retrouvent en plus grande quantité sur nos routes. Les risques d'accidents sont alors changés. Toutes ces hypothèses restent envisageables.

En regard de l'étude de Cohen et Felson (1979), les changements structureux dans les patterns des activités routinières influencent les taux de criminalité. Cohen et Felson (1979) rapportent que les horaires de travail, les jours d'école et les temps de loisirs sont tous des concepts centraux pour expliquer les taux de criminalité. Toute variable qui vient changer le rythme des activités quotidiennes des gens expose ces derniers à des risques de victimisation variés.

Cohen et Felson (1979) démontrent que plusieurs situations engendrées par les activités quotidiennes des gens viennent les mettre plus à risque d'être victime de crimes. Les risques de victimisation sont variables d'heure en heure, de jour en jour et de mois en mois. Entre 08:00 heures et 16:00 heures, par exemple, presque 40% des ménages restent inoccupés (Cohen et Felson : 1979), présentant des opportunités intéressantes pour les voleurs. Les jeunes hommes ont un risque de victimisation plus élevé par 100 000 habitants. Les statuts professionnel, marital et domiciliaire jouent aussi sur les chances d'être victime. Felson (1998) renchérit en mentionnant que l'usage accru de l'automobile éloigne les activités du domicile familial. Les domiciles deviennent alors plus souvent libres et moins bien surveillés.

La logique rattachée aux crimes peut très bien se transposer aux accidents routiers. Une augmentation de la demande routière et l'usage plus fréquent des véhicules moteur, mènent à une hausse des accidents routiers (Gaudry, Simard et Fournier : 1995). Ces derniers peuvent varier en fonction de l'âge (Bilan routier 2000, Guohva et al. : 2001; Kuhn et Layde : 2001; Norris, Matthews et Riad : 2000; Tavriss, Abdel-Afy et Radwan : 2000), du lieu de résidence (Norris, Matthews et Riad : 2000), du sexe (Bilan routier 2000, Guohva et al. : 2001; Kuhn et Layde : 2001; Norris, Matthews et Riad : 2000; Tavriss, Abdel-Afy et Radwan : 2000), de la situation socio-économique du conducteur (Norris, Matthews et Riad : 2000), des conditions météorologiques observables (Zhang et al. : 2000; Edwards : 1998, Andrescu et Frost : 1998, Brodsky et Hakkert : 1986, Bourbeau : 1983) et du volume du trafic (Abdel-Afy et Radwan : 2000; Blum et Gaudry : 1999; Gaudry, Simard et Fournier : 1995; Gaudry : 1984), pour ne nommer que quelques variables à considérer.

Voulant bien représenter les considérations théoriques de Cohen et Felson (1979), ce mémoire rend compte des variations géographiques, du sexe du conducteur, de la période de la journée et de l'âge du conducteur dans la catégorisation des accidents routiers. Sur une base quotidienne, des variables représentant des manifestations politiques, sociologiques, temporelles, médiatiques et météorologiques sont incorporées. Ces variables se veulent toutes des conditions qui peuvent jouer sur les

activités routinières des conducteurs. Ces mêmes variables peuvent influencer la composition de la population de conducteurs à un moment donné. Elles peuvent également faire varier le volume des déplacements routiers et ainsi engendrer des variations dans le volume des accidents routiers sur une base quotidienne. Finalement, ces variables peuvent possiblement influencer le comportement des conducteurs et changer les risques d'accidents. Les sections, de la revue de littérature qui suit, font état des connaissances sur les déterminants des accidents routiers.

1.1.3 Que savons-nous sur les déterminants des accidents routiers?

Si l'on se fie aux études réalisées sur le sujet, de nombreuses manifestations de tout ordre viennent régir le volume ou les risques d'accidents routiers. Certaines recherches scrutent les caractéristiques des conducteurs (âge, sexe, personnalité, comportements au volant, degré d'intoxication). D'autres étudient les caractéristiques de l'environnement routier (géométrie des routes, qualité de la chaussée, largeur des lignes, prononciation des courbes, nombre d'intersections, espace urbain ou rural) ou les conditions météorologiques (pluie, neige, ensoleillement, humidité relative) et les notions de temporalité (heures de la journée, jour de la semaine, mois, année). Toutes ces recherches ont du bon. Même si certaines informations ne peuvent être intégrées dans ce mémoire, il n'en demeure pas moins qu'elles contribuent à la compréhension du phénomène. Ces variables peuvent même apporter des explications possibles sur la variance non expliquée par le modèle statistique du présent ouvrage. La revue de littérature se divise en sections qui relatent des différents facteurs et conditions qui peuvent affecter les risques d'accidents et le volume des accidents de la route.

1.1.4 Les facteurs météorologiques

En général, les recherches conduites sur la question de l'impact des conditions météorologiques sur les accidents routiers tendent à démontrer que ces conditions affectent non seulement le volume des accidents, mais aussi le type d'accident. Bourbeau (1983), dans son étude démographique et épidémiologique des accidents routiers au Québec, rapporte que les accidents matériels se produisent davantage durant la saison hivernale et sont principalement attribuables aux mauvaises conditions météorologiques. Toujours selon la même recherche, les accidents routiers impliquant des dommages corporels surviennent davantage en juillet, août et septembre; période où la densité de la circulation est à son maximum. Des résultats similaires sont trouvés par Gaudry, Fournier et Simard (1995) pour l'ensemble du Québec. D'autres recherches confirment également l'hypothèse que les conditions météorologiques influencent l'incidence des accidents. À Montréal, la pluie et la neige sont deux facteurs de risque (Andrescu et Frost : 1998). L'impact de la neige serait plus prononcé que celui de la pluie. Selon les chercheurs, cette affirmation est soutenue par un sommet dans le volume des accidents routiers en décembre, janvier et février pour les années 1990, 1991 et 1992 respectivement (Andrescu et Frost : 1998).

Il est cependant important de noter que les accidents routiers surviennent majoritairement par temps clair, sur chaussé sèche et durant la période estivale (Bourbeau : 1983). Les conditions météorologiques adverses ne peuvent être tenues responsables de l'ensemble de la variation dans le volume des accidents routiers.

Le beau temps opère aussi une influence sur les accidents routiers, bien qu'il faille garder en tête qu'il va de pair avec l'été, la période des vacances et l'augmentation de la demande routière. Dans une étude menée en Allemagne, Blum et Gaudry (1999) observent que les accidents augmentent à mesure que les heures d'ensoleillement se prolongent. Dans ce même ordre d'idées, le ratio de décès par cent millions de kilomètres parcourus au Québec est de 5,1 en été et de 3,1 en hiver (Gaudry, Fournier

et Simard : 1995). Toujours selon la même recherche, les accidents mortels amorcent une hausse à mesure que les journées deviennent plus chaudes et que le soleil se fait sentir (Gaudry, Fournier et Simard : 1995). Les résultats de Bourbeau (1983) vont dans la même direction.

Comme mentionné plus tôt, les conditions météorologiques vont souvent de pair avec les mois et les saisons. Pour montrer cette évidence, Fournier et Simard (1996) mènent une étude sur les accidents routiers mortels survenus au Québec entre 1986 et 1993. La moyenne mensuelle d'accidents routiers mortels est de plus ou moins 60 pour les mois de mars et avril, alors que la moyenne monte à 120 pour les mois de juin et juillet. Par contre, il est très difficile d'apprécier l'effet des saisons et des conditions météorologiques, car le nombre de kilomètres parcourus par les automobilistes varie étrangement d'une saison à l'autre. Malgré l'effet apparent de la belle saison, il est tout à fait plausible de croire qu'une journée caractérisée par de fortes averses de pluie pourra présenter une moyenne d'accidents plus élevée qu'une journée de beau temps (Blum et Gaudry : 1999).

Malgré le fait que les conditions météorologiques sont souvent rattachées à une saison, il n'est pas improbable que la moyenne journalière d'accidents pour une période donnée soit affectée à la hausse par la météo. Bien que la saison et les conditions météorologiques aillent de pair, il est possible d'isoler les deux phénomènes. Pour l'ensemble du Québec, l'accumulation importante de pluie augmente la fréquence des accidents et fait baisser la demande routière. Plus l'accumulation est significative, plus la sévérité des accidents augmente (Gaudry, Fournier et Simard : 1995).

L'apport explicatif des conditions météorologiques n'est pas seulement observable sur le plan du volume des accidents, mais aussi sur ce qui catégorise les accidents routiers. L'effet de la météo peut être différent selon le type de conducteur, la période de la journée et l'endroit. De même, certains types d'accidents routiers deviennent plus ou moins fréquents selon la température observée. Brodsky et

Hakkert (1986) rapportent que la pluie vient augmenter la sévérité des accidents en ville, mais que l'effet ne se fait pas sentir dans les régions rurales. En campagne, la pluie viendrait atténuer la sévérité des collisions entre deux véhicules (Brodsky et Hakkert : 1986). En Angleterre, Edwards (1998) découvrent que la pluie vient diminuer la sévérité des accidents routiers. Introduisant la brume comme variable, cette dernière n'a aucun impact (Edwards : 1998). Dans la conception du D.R.A.G.-2, Gaudry, Fournier et Simard (1995) mentionnent non seulement que l'accumulation de précipitations est corrélée positivement avec le volume mensuel des accidents routiers, mais qu'à mesure que les précipitations augmentent, la sévérité des accidents routiers augmente³.

Bien que la majorité des études rapportent que les conditions météorologiques font augmenter le volume des accidents routiers et la gravité dans certains cas, Zhang et al. (2000) viennent nuancer quelque peu les résultats. Étudiant un échantillon de personnes âgées provenant de l'Ontario, ils avancent que les risques d'accidents mortels augmentent de 60% chez les personnes âgées lors de chutes de neige, mais que le volume d'accidents routiers diminuent (Zhang et al. : 2000). En fait, chez les personnes du troisième âge, il se produit moins d'accidents lors de tempêtes de neige, mais ces derniers sont plus sévères. Selon les auteurs, les personnes âgées voient leurs risques d'accidents augmenter en présence de conditions météorologiques adverses et décident donc de réduire leurs déplacements automobiles. Dans ce cas, on peut avancer que les mauvaises conditions météorologiques jouent un rôle préventif.

En regard de l'étude de Zhang et al. (2000), nous sommes en droit de nous questionner sur l'impact préventif ou amplificateur des conditions météorologiques. Pourquoi les recherches démontrent-elles que les accidents routiers augmentent lors de précipitations alors que l'effet est contraire chez les personnes âgées? En fait, ce groupe de conducteurs est sûrement trop restreint pour influencer la tendance

³ Le D.R.A.G.-2 utilise les données sur les accidents routiers pour l'ensemble de la province de Québec.

nationale. Les recherches expérimentales peuvent toutefois éclairer notre lanterne. Favorisant une approche plus behavioriste, Wallman (1997) procède à une étude clinique où il invite les sujets à faire un essai routier dans un simulateur. Soumettant les conducteurs à différentes conditions météorologiques, il en ressort que les conducteurs ne changent aucunement leurs habitudes de conduite, même lorsque l'adhésion à la route diminue. Leur vitesse de croisière demeure inchangée. En quelque sorte, les sujets surestiment leurs aptitudes de conduite, spécialement au moment où ils doivent être plus prudents.

Les résultats tendent à démontrer que les conditions météorologiques adverses viennent augmenter les chances d'accidents routiers, peu importe la saison. De plus, le beau temps et la saison estivale semblent tous les deux associés à l'augmentation du volume des accidents de la route. Par contre, il existe des divergences sur le plan même des conducteurs. Ces derniers semblent influencés différemment. La section suivante se penche spécialement sur les caractéristiques démographiques des conducteurs.

1.1.5 Les caractéristiques des conducteurs : le sexe et l'âge, préjugés ou réalité?

Chacun sait très bien que les compagnies d'assurances ne se gênent aucunement pour imposer des primes plus élevées que la moyenne aux jeunes conducteurs et spécialement aux hommes. Leurs calculs se basent sur la notion de risque et sont purement actuariels. Il n'y a aucun questionnement plus profond sur la demande routière de chaque groupe d'âge ou sur le contexte de l'accident. Seul la question de la responsabilité est prise en considération. Au moyen de d'autres sources, il est possible de vérifier si effectivement, les jeunes conducteurs, et spécialement ceux de sexe masculin, sont plus à risque que les autres.

La majorité des recherches rapportent que les jeunes conducteurs, souvent les 18-25 ans, sont plus susceptibles d'être impliqués dans un accident. Cette remarque prévaut particulièrement pour les hommes de cette tranche d'âge (Guohva et al. : 2001; Kuhn

et Layde : 2001; Norris, Matthews et Riad : 2000; Tavis, Abdel-Afy et Radwan : 2000). Par contre, la relation ne se limite pas seulement à l'âge et le sexe, car de nombreuses distinctions s'observent aussi en fonction de l'âge. De plus, il est légitime de se demander si les jeunes conducteurs ont toujours été surreprésentés dans les statistiques?

Dans une recherche longitudinale s'étendant sur 85 ans, Guohva et al. (2001) démontrent que la cohorte de gens née avant 1910 présentait des risques d'accidents accrus à mesure qu'elle vieillissait. À partir de 1910, la relation s'inverse. Le risque maximal d'avoir un accident mortel aux États-Unis se situait chez la catégorie d'âge des 20-24 ans pour les hommes et de 15-19 ans pour les femmes. Dans la littérature contemporaine, Norris, Matthews et Riad (2000) observent des résultats similaires, comme quoi les hommes et les jeunes adultes sont impliqués dans une plus grande proportion d'accidents routiers. Malgré la constance de ces résultats, les faits se traduisent par un nombre intéressant de constatations parallèles.

Lors d'accidents routiers, les hommes sont plus souvent hospitalisés que les femmes dans un rapport de 2 pour 1 et ce, particulièrement à cause des pertes de contrôle de leur véhicule (Travis, Kuhn et Layde : 2001). Pour les mêmes raisons, les jeunes seraient même plus à risque d'avoir un accident mortel (Travis, Kuhn et Layde : 2001). En ce qui a trait aux accidents impliquant au moins deux véhicules, les hommes et les femmes présentent un profil similaire. Par contre, les femmes affichent un ratio d'accidents par miles parcourus plus important que les hommes (Travis, Kuhn et Layde : 2001). Abdel-Afy et Radwan (2000) observent que les femmes ont un taux d'accidents plus prononcé que les hommes lorsque le volume de trafic est important. Toujours chez les femmes, les risques d'accidents augmentent à mesure que les lignes de dépassement deviennent plus nombreuses et plus étroites, les deux phénomènes étant toutefois étroitement corrélés (Abdel-Afy et Radwan : 2000).

Les jeunes et les personnes âgées restent toujours plus à risque d'accidents lors des périodes fortement achalandées, tout sexe confondu (Abdel-Afy et Radwan : 2000).

Ces mêmes chercheurs en viennent aussi à la conclusion que les hommes et les jeunes conducteurs sont impliqués dans un nombre plus important d'accidents routiers à cause de la conduite à haute vitesse et de la prise de risques (Travis, Kuhn et Layde : 2001; Adbel-Afy et Radwan : 2000). Norris, Matthews et Riad (2000) trouvent également une relation positive statistiquement significative entre le fait de désobéir aux règles de la route, faire de la vitesse et les chances d'accidents.

Le dernier Bilan routier du Ministère du transport du Québec est fort révélateur en la matière. Les jeunes de 15 – 24 ans sont le groupe d'âge le plus impliqué dans toutes les catégories d'accidents, peu importe la gravité des blessures. Les résultats présentés viennent corroborer les données présentées par Travis, Kuhn et Layde (2001). La relation, sans entrer dans les détails, est décelable à l'œil nu. La relation entre l'âge et le nombre de victimes blessées des suites d'un accident est négative. Plus les conducteurs vieillissent, moins ils sont présents dans les statistiques. Année après année, les conducteurs de 15-24 demeurent toujours en tête de liste. Il faut cependant garder à l'esprit que certains groupes d'âge représentent une grosse proportion des titulaires de permis de conduire.

Il est important de faire la nuance entre l'implication dans les accidents et la prédominance de certains groupes de conducteurs dans la composition des usagers du réseau routier. Même si les 15 – 24 ans ne sont pas le groupe démographique le plus important au Québec, ni les titulaires les plus nombreux de permis de conduire en terme de volume, ils sont ceux qui ont le taux le plus élevé. Près d'un jeune conducteur sur dix (95/1000) a été impliqué dans un accident de la route durant l'année 2000. C'est un taux équivalent au double de tous les autres groupes d'âge, sauf pour ce qui est des 25 – 34 ans. Gaudry, Fournier et Simard (1995), lors de l'interprétation des résultats obtenus par la création du D.R.A.G.-2, rapportent qu'une augmentation de 10% des conducteurs âgés entre 16 et 24 ans entraînerait des hausses de 2,7% des accidents mortels et de 6,8% des accidents matériels.

Bien qu'il soit évident que les jeunes conducteurs ont plus d'accidents que les autres conducteurs et que leur taux d'accidents par 1000 titulaires de permis de conduire soit nettement supérieur, une question doit être prise en considération. Trimpop et Kirkcaldy (1997) ont découvert des niveaux plus élevés d'excitation, d'amusement et du goût pour l'aventure chez les jeunes conducteurs ayant des infractions routières à leur dossier. Dans un même ordre d'idées, Norris, Matthews et Riad (2000) soulignent que les faits de désobéir aux règles et de faire de la vitesse augmentent les chances d'accidents. La prise de risques est souvent la cause principale des accidents chez les jeunes conducteurs (Travis, Kuhn et Layde : 2001; Adbel-Afy et Radwan : 2000). Deux questions peuvent alors se poser. Certains traits de personnalité ou comportements ne se retrouvent-ils pas plus souvent chez les jeunes, faisant ainsi augmenter leurs chances d'accidents? Deuxièmement, tout comme pour les crimes, est-il possible qu'un petit groupe de jeunes conducteurs soit responsable de la majorité des accidents routiers impliquant de jeunes conducteurs. La prochaine section aborde donc la question de la personnalité des conducteurs automobiles.

1.1.6. La personnalité des conducteurs

En criminologie, il est reconnu «qu'un très petit nombre de jeunes commettent une quantité énorme de délits, souvent très graves (Cusson : 1981, p.42)». En étudiant une cohorte de 9945 sujets nés en 1945, Wolfgang et al. (1972) font ressortir que les 627 garçons qui avaient commis cinq délits et plus jusqu'à date étaient responsables de la moitié des délits commis par la cohorte des 9945 sujets. À Montréal, Fréchette et Leblanc ont réalisé une étude sur la délinquance auto-révélee de jeunes passant devant le juge de la jeunesse. Le but est de connaître l'ensemble des délits commis par le jeune accusé, même si le délit ne figure pas à son dossier. De l'échantillon de 464 adolescents qui ont comparu devant le juge, 33% reconnaissent avoir commis plus de 40 délits et 17% plus de 100 (Fréchette et Leblanc : 1977).

Aucune recherche portant sur les accidents routiers n'a vraiment porté sur la question. Bien que des recherches effectuent des comparaisons entre les jeunes ayant été

accusés pour des infractions à la circulation et un groupe contrôle, les résultats portent davantage sur les attitudes et comportements au volant, et la personnalité des jeunes arrêtés. De nouvelles avenues de recherche pourraient donc prendre cette direction.

Les recherches les plus significatives dans le domaine ont des résultats variables. Les conducteurs condamnés se distinguent par une panoplie de traits de personnalité qui diffère d'une recherche à l'autre. D'autres chercheurs n'observent aucune différence entre les infracteurs et le groupe contrôle. Une étude autrichienne effectuée récemment auprès de juvéniles condamnés pour une offense au code routier (81 hommes et 17 femmes) révèle que ces derniers obtiennent un score plus élevé aux échelles de la prise de risque et de l'extraversion (Renner et Anderle : 2000) telles que développées par Eysenck (1947, 1952) et Eysenck et Eysenck (1978, 1991). Ces résultats étaient significativement différents de la population en général, utilisée comme groupe contrôle. Les auteurs rejettent toutefois l'hypothèse de la personnalité criminelle en raison du taux de récidive qui tournait autour de 20% (Renner et Anderle : 2000). Très peu de condamnés répétaient les comportements routiers proscris par la loi.

Malgré tout, certaines tendances sont observables. Dans un nombre important de recherches, l'extraversion se révèle corrélée avec les condamnations pour des infractions routières et l'implication dans les accidents routiers (Eysenck : 1962; Fine : 1963; Loo : 1978; Smith et Kirkham : 1981; Hansen : 1988). Outre l'extraversion, Shaw et Sichel (1971) trouvent une interaction entre les hauts scores à l'échelle de l'extraversion et du névrotisme, et le groupe de sujets impliqué dans les accidents routiers. D'autres recherches ont aussi démontré l'existence d'une relation positive entre la conduite dangereuse et l'impulsivité (Williams et al. : 1974), et entre l'impulsivité et la propension aux accidents (Mayer et Treat : 1977; Hansen : 1988; Beirness : 1993). À l'aide d'un questionnaire auto-révélateur, Furnham et Saipé (1993) rapportent qu'il existe une relation positive entre le psychotisme et les infractions au code de la route. Par contre, des résultats contraires furent trouvés par Pestonjee et

Singh (1980) et Roy et Choudhary (1985) qui observent une corrélation négative entre les chances d'avoir un accident et l'extraversion.

Les études présentées ne permettent pas d'affirmer qu'une minorité de conducteurs soit responsable d'une quantité importante des accidents. De plus, les recherches s'intéressant à la personnalité des conducteurs sont divergentes quant aux traits de personnalité observés. Malgré tout, on peut remarquer une légère prédominance des traits de personnalité de l'échelle de Eysenck (1947, 1952) et de Eysenck et Eysenck (1978, 1991) chez certains conducteurs dangereux ou présentant un lourd dossier d'accidents routiers.

Une autre manière d'aborder la question de la personnalité des conducteurs est de considérer la théorie du «low self-control» de Gottfredson et Hirschi (1990). La théorie du faible contrôle de soi permet de sortir du cadre déterministe des études sur la personnalité criminelle. La théorie de Gottfredson et Hirschi apporte une notion absente des théories du contrôle social. La problématique du faible contrôle de soi se définit comme «the differential tendency of people to avoid criminal acts whatever the circumstances in which they find themselves (Gottfredson et Hirschi : 1990, p. 87). Du même fait, les auteurs avancent que les individus avec un faible contrôle de soi seront non seulement plus portés vers le crime, mais également à adopter tout comportement qui amène les mêmes satisfactions.

Bien que les origines du «low self-control» demeurent difficiles à démontrer, le concept du «low self-control» fait inévitablement référence à certains éléments. Parmi ces derniers, on retrouve la gratification immédiate des désirs, la gratification facile et sans effort des désirs, le goût pour les sensations fortes, le risque et l'excitement, le présentisme, l'absence de planification et d'habileté pour la réalisation d'activités et la douleur pour les victimes. Par exemple, le fait de se griser de vitesse au volant de sa voiture peut très bien combler un désir de sensations fortes qui aurait été obtenu en commettant un crime. D'une manière ou d'une autre, les deux comportements risquent d'engendrer des conséquences négatives. Même si le

fait de conduire vite n'est pas un crime comme tel, les conséquences de ce comportement peuvent avoir des répercussions beaucoup plus sévères qu'un simple vol.

Sans s'attarder aux causes du faible contrôle de soi, la théorie proposée par Gottfredson et Hirschi (1990) permet de faire un parallèle entre les théories du contrôle sociale et les courants positivistes. De plus, cette théorie établit un lien entre les crimes et les activités amenant les mêmes gratifications. D'ailleurs, de nombreuses recherches ont démontré que les délinquants sont polymorphes autant au point de vue des crimes commis que des activités simplement déviantes. Par exemple, les voleurs, comparativement aux non-délinquants, sont plus à même de fumer, boire et faire l'école buissonnière. En général, les délinquants ont plus de chances d'être impliqués dans tous les types d'accidents incluant les feux de maison, les collisions automobiles et les grossesses non-désirées (Robins : 1966; Eysenck : 1977; Gottfredson : 1984).

L'âge, le sexe et la personnalité sont intrinsèquement liés aux conducteurs, tandis que les conditions météorologiques lui sont externes. La météo et les caractéristiques des conducteurs sont deux points qui, comme nous le verrons dans la section de la méthodologie, ont influencé l'opérationnalisation des variables dépendantes et indépendantes. Par contre, il y a d'autres facteurs dignes de mention. Il s'agit des changements sociaux, économiques, législatifs et politiques. Dernièrement, il ne faut pas omettre la demande routière. Dans la section vouée à la dissuasion, un volet est aussi consacré à l'alcool au volant qui est un sujet actuel.

1.1.7 Les facteurs socio-économiques

Dans cette section, les facteurs socio-économiques font référence à différents indicateurs qui sont souvent utilisés pour mesurer la réussite sociale et le prestige (voir le DUNCAN sur le sujet). On peut parler du revenu du ménage, de la position professionnelle occupée et du niveau d'endettement. Dans ce mémoire, le terme

facteur socio-économique est également étendu à l'endroit de la résidence. Les études sur le sujet ne sont pas fréquentes, mais une étude récente est fort révélatrice en la matière.

Dans leur article *Characterological, situational, and behavioral risk factors for motor vehicle accidents : a prospective examination*, Norris, Matthews et Riad (2000) bâtissent un modèle statistique visant à prédire, non seulement les chances d'être impliqué dans un accident routier, mais aussi la gravité de l'accident. Il en ressort une typologie intéressante basée sur plusieurs indicateurs sociaux. Premièrement, les usagers du réseau routier habitant dans une grande ville, déménageant plus souvent que la moyenne, travaillant, obtenant un bon revenu et portant leur ceinture de sécurité en tout temps s'exposent à des risques plus fréquents d'accidents routiers mineurs. D'un autre côté, les conducteurs résidant dans de petites villes (milieu rural), domiciliairement stables, ayant un emploi précaire, vivant un stress financier et négligeant le port de la ceinture risquent d'être impliqués plus fréquemment dans un accident de la route sérieux.

D'autres constatations d'ordre plus général sont aussi soulignées par les auteurs. Il en ressort que les gens habitant dans une région urbaine voient leurs chances d'être impliqués dans un accident grave baisser de 44%. De plus, les conducteurs détenant un emploi permanent ont moitié moins de chances d'être impliqués dans un accident grave. Le stress financier serait responsable d'une inflation de 84% des risques d'accidents sérieux. La stabilité domiciliaire diminue les chances d'accidents en général, mais soumet les personnes à un plus haut risque d'accidents sévères (Norris, Matthews et Riad : 2000). Cette recherche vient aussi démystifier la possibilité de l'existence d'une relation entre la race et les probabilités d'accidents. En premier lieu, les gens de race noire semblaient avoir plus d'accidents comparativement aux conducteurs de race blanche. Par contre, la relation n'est plus observable lorsque la situation financière et l'emploi sont pris en considération. En général, les automobilistes de race noire avaient tout simplement une situation économique plus précaire que les Blancs.

1.1.8 Les changements législatifs : la théorie de la dissuasion appliquée aux accidents routiers :

Bien que le présent mémoire n'inclue pas les activités policières pour mesurer leur impact sur les variations du volume des accidents routiers, il ne fait aucun doute que l'application de la loi opère une influence sur le comportement routier des conducteurs. Par exemple, Gaudry, Simard et Fournier (1995) soulignent que l'avènement en 1985 de la loi C-18, faisant passer le niveau d'alcool permis dans le sang à 0,08mg/100ml, a conduit à une diminution de 30% des accidents mortels au moment de son application. Par contre, une seule loi ne peut tout expliquer, car une loi similaire a fait choux-blanc en Caroline du Nord (Foss, Stewart et Reinfurt : 2001). Une étude conduite par Brochu et Boudreau (1990) révèle que les arrestations policières ont augmenté après la passation de la loi C-18 au Québec, ce qui peut expliquer en partie son efficacité. L'application de la loi semble donc un point majeur.

La certitude de la peine est cruciale en matière de dissuasion des comportements proscrits par la loi. La sanction pénale, voir la punition (en sécurité routière les infractions ne sont pas tous punissables par le Code criminel) est au cœur du contrôle social, et spécialement en sécurité routière. La certitude de la peine est la probabilité qu'un délit soit puni. Selon un bon nombre d'auteurs, la certitude de la peine fait reculer la criminalité tout comme une peine incertaine semble l'encourager (Gibbs : 1968; Tittle : 1969; Logan : 1972; Ehrlich : 1974 et 1979; Wolpin : 1978; Sampson : 1986; Bonfils : 1996). Par contre, une trop grande certitude peut engendrer un effet pervers si à cause d'un trop grand nombre d'affaires à traiter les policiers n'ont plus de temps à consacrer à leurs enquêtes ou les magistrats de poursuivre les délinquants (Cusson : 1998; Killias : 1991). Une surcharge du système pénal peut donc amener une diminution de la certitude de la peine. De même, en regard de l'ensemble des recherches dans le domaine, Cusson (1998) conclut que la corrélation entre la certitude de la peine et les indicateurs de la criminalité est souvent négative, mais que les coefficients restent faibles. Le bilan des recherches sur la certitude et la sévérité

de la peine demeure fort mitigé. Par contre, en matière de sécurité routière, les résultats sont quelque peu différents.

En Angleterre, l'introduction du «British Safety Act» de 1967 est suivie d'une réduction de 66% des accidents sérieux. Par contre, six mois plus tard, le volume revient à son niveau antérieur. Le battage publicitaire avait amené les conducteurs à surestimer leur risque d'appréhension, mais l'absence des contrôles effectifs a amené les conducteurs à réviser à la baisse leur risque d'arrestation. En revanche, quand le niveau de certitude de la peine demeure élevé, l'infraction ciblée semble reculer. En Australie, les policiers soumettent l'alcotest à plus d'un million d'automobilistes chaque année depuis 1983 et les accidents mortels liés à l'alcool ont immédiatement baissé de 36% (Homel : 1988 et 1993). Cette baisse s'est maintenue pour au moins neuf ans. Des résultats similaires sont obtenus par Norstrom (1997) en Suède. Foss, Stewart et Reinfurt (2001) reconnaissent que l'échec de la loi en Caroline du Nord peut en partie être attribué à l'absence de médiatisation de la loi et surtout, à un manque à gagner au niveau de l'application de la loi. Outre l'alcool au volant, Killias (1991) rapporte que dans les pays où le port de la ceinture est obligatoire, les gens s'y conforment.

En Suède, la loi sur le volume d'alcool permis dans le sang est récemment passé de 0,05mg/100ml de sang à 0,02mg/ml de sang. Il faut noter qu'en Suède, au moment de l'étude, l'alcool est responsable de 7% de tous les accidents, de 11% des accidents impliquant un seul véhicule et de 10% des accidents mortels (Norstrom : 1997). En utilisant une analyse A.R.I.M.A., Norstrom (1997) identifie la période avant l'adoption de la loi, soit de juillet 1987 en juin 1990, et la période post traitement, de juillet 1990 en juin 1993. Les résultats démontrent que la loi a amené une réduction importante des accidents imputables à l'alcool, après avoir contrôlé pour le millage parcouru et la consommation d'alcool per capita (Norstrom : 1997). Il semblerait toutefois que la consommation de pétrole aux cents kilomètres soit un meilleur prédicteur des accidents que l'alcool (Norstrom : 1997).

Au Québec, les nouvelles législations portant sur les limites de vitesse, le port obligatoire de la ceinture de sécurité et la limite d'alcool permise dans le sang ont mené à des réductions importantes tant au niveau du volume des accidents que de leur gravité (Gaudry, Fournier et Simard : 1995). Par contre, comme mentionné au début de cette section, Brochu et Boudreau (1990) rapportent une intensification des activités policières entourant la loi C-18. Il semble, à la lumière des études répertoriées, que l'efficacité des mesures administratives et punitives est fonction du risque d'appréhension des usagers de la route. Cette perception du risque est fortement liée à l'application de la loi, voir au travail policier.

Bien que les lois semblent avoir l'effet escompté lorsque leur application est adéquate, une notion mérite d'être approfondie. Les recherches de Sherman (1992 et 1994) et de Sherman et Smith (1992) démontrent bien comment les délinquants en matière de violence conjugale réagissent différemment à une même peine selon leur niveau d'intégration sociale. La théorie du délinquant révolté mérite aussi qu'on lui porte une attention particulière en matière de sécurité routière. Il semble que certaines personnes ignorent les sanctions et agissent illégalement malgré les restrictions législatives.

Robinson (1975) remet même en question l'efficacité de certaines lois visant à contrer la conduite en état d'ébriété. Robinson (1975) mentionne que le retrait du permis de conduire comme sanction n'est pas efficace. Selon ce dernier, quatre raisons peuvent être énoncées : 1) les chances d'appréhension sont faibles, 2) il existe une inconsistance quant aux peines et à leur certitude, 3) les gens ont une attraction pour ce comportement illégal et 4) qu'il y a un manque d'alternatives pour les comportements routiers criminels.

On peut être tenté de donner raison à Robinson (1975). Une étude de Baum (2000) rapporte qu'une proportion non négligeable de conducteurs condamnés pour conduite en état d'ébriété n'avait pas de permis de conduire ou un permis provisoire au moment de leur arrestation. Tout comme pour les crimes, les lois semblent

fonctionner pour la majorité de la population, mais restent inefficaces pour les délinquants récidivistes. De plus, les délinquants et la population générale se différencient au niveau des connaissances et des stratégies à adopter face à la conduite sous l'effet de l'alcool. Appeler un taxi, laisser son véhicule sur place et opter pour un conducteur désigné ne faisaient pas parti du répertoire des délinquants (Baum : 2000). Ces comportements sont des plus révélateurs, lorsque l'on sait que l'alcool est souvent cité lors d'accidents sérieux.

Les résultats peuvent nous laisser perplexes. Les lois fonctionnent sur la population en général, mais un petit bassin d'individus continue de brimer les lois. Non seulement violent-ils les lois, mais ils mettent en péril la vie de nombreux citoyens. Quels moyens peut-on utiliser pour mieux intervenir sur de tels conducteurs? En Angleterre, HMIC Thematic Inspection Report (1998) mise sur une gestion efficace des points chauds, sur le ciblage des contrevenants, sur la prévention des comportements des automobilistes et sur la prévention des accidents routiers. L'utilisation de la technologie peut aussi représenter une autre option. Le Home Office a mandaté un groupe de chercheurs de mesurer l'impact qu'avait provoqué l'installation de caméras photographiant les conducteurs faisant de la vitesse ou négligeant les feux de circulation. Il en ressort que les sites munis de telles caméras enregistrent des baisses non seulement au niveau du nombre d'accidents, mais aussi une diminution de la vitesse moyenne (Hooke, Knox et Portas : 1996).

Bien que l'application de loi soit primordiale dans la théorie de la dissuasion, la demande routière apparaît comme le déterminant le plus important des accidents routiers (Blum et Gaudry : 1999; Gaudry, Fournier et Simard : 1995; Boivin et Racine : 1993; Gaudry : 1984). Les sections précédentes traitent effectivement de conditions pouvant mener à une augmentation du volume des accidents ou mettant des conducteurs plus à risque en raison de leurs caractéristiques. Dans une autre perspective, il est tout à fait possible qu'un grand nombre de conducteurs soit tout simplement impliqué dans des accidents en raison du fort achalandage sur les routes. Les voitures se suivent de plus près, une concentration plus accrue est demandée, des

conducteurs nous obligent à exécuter des manœuvres risquées, etc. Malgré le fait que certaines conditions environnementales et les prédispositions de certains individus viennent amplifier l'effet de la demande routière, cette dernière demeure une composante clef dans la prédiction du volume des accidents routiers et de leur gravité.

1.1.9 La demande routière.

Cette recherche ne prend pas en compte la demande routière comme tel. Il est presque impensable de ramener cet indicateur sur une base quotidienne. De plus, l'unité de base est le jour et ce serait une erreur conceptuelle monumentale de diviser la demande routière d'un mois par son nombre de jours. D'ailleurs, les analyses multivariées ne fonctionneraient plus. Par contre, voulant rendre compte le plus précisément possible de tous les facteurs intervenant dans la prédiction des accidents routiers, il est impossible de ne pas traiter de la demande routière. Le nombre de kilomètres parcourus par mois serait même le meilleur indicateur pour prédire le nombre d'accidents au Québec (Gaudry, Fournier et Simard : 1995).

Deux recherches menées dans des environnements complètement différents mènent à des résultats similaires. Blum et Gaudry (1999) rapportent que, pour la période s'étendant de 1968 à 1989, l'augmentation de la demande routière est étroitement corrélée à la hausse de la mortalité et aux dommages matériels sévères sur les routes d'Allemagne. Boivin et Racine (1993) rapportent que les accidents sont plus fréquents lors des périodes où le volume routier est à son maximum et spécialement durant le temps des vacances dans la Réserve faunique des Laurentides.

Par contre, au Québec, malgré l'augmentation de la demande routière, il est raisonnable de croire que différents facteurs sont intervenus, car depuis 1964, le nombre de décès par cent millions de kilomètre est passé de 8,8 à 1,7 en 1989 (Gaudry, Fournier et Simard : 1995). La demande routière est belle et bien corrélée aux accidents routiers, mais la demande croît plus vite que les accidents.

L'augmentation des déplacements de la part des automobilistes québécois a conduit à une augmentation de 6% des accidents matériels, de 8% des accidents avec blessés et de 7,5% des accidents mortels (Gaudry, Fournier et Simard : 1995). Ces augmentations sont minimales quand on sait qu'en 1973 il y avait 2 441 515 véhicules en circulation et que ce nombre a grimpé à 4 660 947 en 2000. On peut facilement émettre l'hypothèse que les lois votées durant cette période ont porté fruits. On peut résumer en mentionnant que plus il y a de véhicules à moteur sur les routes, plus les risques d'accidents sont élevés. Par contre, les risques de blessures, toute sévérité confondue, sont moins élevés qu'il y a trente ans.

1.1.10 Les recherches propres à la criminologie

Les recherches en criminologie et dans le domaine des accidents routiers se recoupent plus qu'il n'en appert. La sécurité routière est étroitement liée à l'organisation des activités policières et à la théorie de la dissuasion. De plus, des théories plus générales du crime font référence aux accidents routiers. Dans leur théorie générale du crime, Gottfredson et Hirschi (1990) mentionnent que les personnes possédant un faible contrôle de soi sont plus enclines, non seulement à commettre des crimes, mais également à être impliquées dans un accident routier ou un accident de travail. De son côté, Killias (1991) rapporte que les crimes, les accidents routiers et les suicides varient de manière similaire, présupposant ainsi que des facteurs communs affectent les trois phénomènes dans la même direction. À la lumière de ces théories générales du crime, il est pertinent d'intégrer, à la présente recherche, certaines variables inhérentes à la criminologie.

Analysant les voies de fait enregistrées au Québec en 1995, Ouimet et Fortin (1999) étudient l'impact de la météo et de d'autres manifestations sur les variations quotidiennes du phénomène. Ils observent des hausses notables et significatives des voies de fait les fins de semaine, les jours de chaleur torride (plus de 30°C), le jour et le lendemain du versement du chèque de sécurité du revenu et une relation positive avec la température maximale de la journée. Les conditions météorologiques

adverses, les froids intenses et la pleine lune ont aussi été pris en considération, mais leur apport explicatif n'était pas significatif.

D'autres chercheurs ont aussi observé qu'il se produisait davantage de crime les jours de fin de semaine (Lebeau et Langworthy : 1986; Lebeau : 1988; Harries et Stadler : 1983; Harries : 1988). Pour ce qui est de la température ambiante, Feldman et Jarmon (1979) rapportent que, lors d'une étude réalisée au New-Jersey, les voies de fait sont positivement corrélées à celle-ci. La température ambiante fut aussi considérée en terme d'inconfort. Harries et Stadler (1983) ont observé une corrélation positive entre le score obtenu à une échelle d'inconfort au Texas et le nombre de voies de fait. Lebeau et Langworthy (1986) rapportent qu'il est même possible de prédire le nombre d'appels logé à la police pour violence avec cette échelle d'inconfort. Rotton et Frey (1985) obtiennent des résultats qui vont dans cette direction.

Pour ce qui est de l'impact de la pleine lune, les résultats sont mitigés. Une légende urbaine bien répandue avance que la pleine lune fait ressortir le mauvais coté des gens, entraînant ainsi des hausses dans le volume des suicides, des agressions, des crimes et des accidents routiers. L'influence de la lune sur le comportement humain est nommée l'effet lunaire ou l'effet de Transylvanie. La croyance que la pleine lune provoque l'apparition de troubles mentaux date du Moyen-âge. Lieber et Sherin (1972) et Lieber (1978) dénotent une relation significative et positive entre la commission de voies de fait graves et de meurtres et l'avènement de la pleine lune. Par contre, aucune relation n'est observée en ce qui concerne les accidents routiers mortels, les suicides et les admissions dans les instituts psychiatriques. De leur coté, Forbes et Lebo (1977) ne notent aucune augmentation des arrestations policières les jours de pleine lune et ce, sur une période de sept ans. Tarantello et al. (1998) et Cohen-Mansfield et al. (1989) observent des résultats qui ne font que renverser la thèse de l'effet lunaire.

De plus, dans quatre études répertoriées et traitant de l'effet lunaire sur les accidents routiers, aucune relation n'est décelée. Lavery et Kelly (1998) étudient l'effet du calendrier sur les accidents routiers et concluent que les accidents routiers sont plus fréquents le vendredi et le samedi, mais n'ont aucun lien avec la pleine lune. Lieber (1978), Alonso (1993) et Bonk (1979) arrivent tous au résultat que la pleine lune n'a aucun effet sur le volume des accidents routiers.

Outre les variables météorologiques et reliées au calendrier, il est possible de considérer d'autres événements venant modifier le comportement des gens. White, Katz et Scarborough (1992) démontrent que la victoire de l'équipe locale de football entraîne une hausse des admissions des femmes dans les urgences et dans les hôpitaux pour des causes de blessures découlant d'une agression. Field (1992) observe une ascension du nombre de crimes de violence en décembre. Les activités sociales entourant la fête de Noël en seraient responsables.

Dans cet ordre d'idées, il est possible d'intégrer ces phénomènes et de les considérer comme des conditions (voir Cohen et Felson : 1979) pouvant affecter le comportement des usagers du réseau routier. Ces conditions peuvent engendrer des effets différents en fonction des activités pratiquées (loisirs ou obligations). On peut penser que les événements musicaux, les festivals, les jours d'élection et les manifestations politiques risquent d'engendrer des changements dans les comportements des conducteurs et aussi dans la composition du bassin des conducteurs. Un spectacle de musique peut très bien faire converger des jeunes conducteurs vers le centre-ville de Montréal. Les risques d'accidents routiers sont alors changés en fonction de la composition, bien que temporaire, du bassin des usagers de la route.

Bien que cette section démontre la pertinence d'intégrer des phénomènes propres à la criminologie pour expliquer les fluctuations dans le volume quotidien des accidents routiers, un saut doit aussi être fait du côté de l'étude des suicides. Les théories de Gottfredson et Hirschi (1990) et de Killias (1991) font référence aux crimes, aux

accidents routiers et également aux suicides. En ce qui concerne les suicides, la théorie de l'imitation de Tarde (1898) est capitale pour justifier la création d'une variable dans notre étude. Ce qui est communément appelé l'effet de Werther (Goethe : 1774) est esquissé dans la section qui suit.

1.1.11. Les médias et les accidents routiers

David Phillips est, sans contredit, le chercheur qui s'est le plus démarqué dans l'étude de l'effet que produisait la médiatisation d'un suicide sur la population. Phillips (1986) a étudié 12 585 suicides d'adolescents américains survenus entre 1973 et 1979, avant et après des histoires de suicides télévisées sur un réseau national (ABC, CBS, ou NBC). Il en ressort que les histoires de suicides médiatisées engendrent une recrudescence des suicides sur une courte période après la publicisation du suicide. Plus l'on donnait de l'importance à la nouvelle, plus l'augmentation des suicides par rapport au nombre escompté était marquée. L'effet demeurait après avoir contrôlé pour le jour de la semaine, les congés fériés et les tendances mensuelles et annuelles. Phillips (1977, 1979, 1985) a obtenu des résultats similaires à l'intérieur de plusieurs recherches sur le sujet. Baron et Reiss (1985) ont avancé l'argument que les résultats étaient fabriqués (artefact). Par contre, Wasserman (1984) et Stack (1987) ont obtenu des résultats corroborant ceux de Phillips avec quelques spécifications. Seules les personnalités connues du show-business entraînaient une augmentation significative du nombre de suicides.

Un des points importants des études de Phillips qui se rattache à notre étude concerne les suicides camouflés en accidents routiers. Les accidents routiers mortels impliquant une seule personne étaient à la hausse. Les personnes impliquées dans ces suicides masqués en accidents possédaient des caractéristiques identiques à la personnalité dont le suicide était médiatisé (Phillips : 1979; Phillips et Carstensen : 1987). Entre autres, les victimes d'accidents ont le même âge que la personnalité connue dont le suicide est médiatisé. Les suicides camouflés en accidents de la route se caractérisaient par une absence de freinage et par l'absence de passager. Les

théories de l'imitation et de la suggestivité sont les thèses explicatives suggérées par Phillips pour expliquer les hausses notables d'accidents mortels suivant les histoires de suicides médiatisées, impliquant seulement un conducteur.

1.2 La problématique

Comme mentionné tout au long de la revue de littérature, plusieurs facteurs à la fois environnementaux et relatifs aux conducteurs peuvent influencer le volume des accidents routiers ou les chances d'accidents. La météo, l'application des lois, la médiatisation d'un suicide, le versement du chèque de sécurité du revenu, la pleine lune, les sports, les spectacles musicaux et les festivals sont tous des conditions qui peuvent influencer le volume quotidien des accidents et des infractions routières. Ces conditions risquent d'avoir des effets variés selon l'âge et le sexe du conducteur, le moment de la journée et l'endroit où se trouve l'utilisateur du réseau routier.

Étant donné le lien étroit existant entre les accidents et les crimes, ce mémoire se propose donc d'analyser, sur une base journalière, l'influence de facteurs identiques sur le volume quotidien des accidents routiers et des infractions de la circulation. Voulant prendre en considération les différents courants théoriques de la revue de littérature, des variables indépendantes faisant référence à des conditions météorologiques, sociales, temporelles, politiques et médiatiques sont prises en considération. Les variables indépendantes ont été sélectionnées, car elles possèdent, à la lumière des écrits sur le sujet, la possibilité d'influencer les comportements des conducteurs, les risques d'exposition aux accidents routiers ou le pouvoir de modifier la composition de la population des usagers de la route de manière temporaire. Ces variables sont ensuite croisées aux infractions pour comparer dans quelles mesures elles permettent de prédire les infractions routières.

Les catégories d'accidents et d'infractions s'avèrent les variables dépendantes. Pour bien refléter la réalité, les accidents sont divisés en fonction de l'âge et du sexe du conducteur. Différentes catégories d'accidents routiers sont aussi construites selon

des critères géographiques et temporels. En ce qui concerne les infractions, une distinction est faite entre les infractions impliquant de l'alcool et le reste du lot.

Étant donné que cette recherche met l'accent particulièrement sur les conditions météorologiques, la région métropolitaine de Montréal représente le terrain idéal en raison de l'homogénéité de son climat. De plus, sur une période de quatre ans, aucun changement climatique majeur n'est survenu. Chaque jour analysé s'équivaut. Les conditions météorologiques sont également mieux appréciées, étant mesurées sur une base quotidienne (Gaudry, Fournier et Simard : 1995).

Les hypothèses de recherche sont les suivantes :

1. Nous croyons qu'un conducteur soumis à des conditions identiques peut réagir différemment en fonction de l'endroit où il se trouve, de l'heure de la journée et de ses caractéristiques personnelles. Cette hypothèse rejoint l'argumentation de Felson (1998, p. 52-53) sur la chimie nécessaire à la commission d'un crime.
2. Deuxièmement, nous avançons que les crimes et les accidents routiers ne se distribuent pas de la même façon dans le temps et que des variables différentes sont responsables des fluctuations quotidiennes des accidents routiers et des infractions de la circulation.

1.3. Données épidémiologiques

Les accidents routiers sont au cœur des priorités du Ministère des Transports du Québec pour la période 2001-2005. Pour cette période, 11 des 29 enjeux ciblés dans la Politique du ministère s'avèrent porteurs de bénéfices majeurs pour améliorer le bilan routier. Le ministre des transports vise une amélioration de 15% d'ici la fin de 2005. Ceci se traduit par une volonté d'abaisser le nombre de décès à un bilan réduit de 650 décès (765 décès en 2000) et de 4750 blessés graves (5389 blessés graves en 2000).

Les enjeux ministériels sont répartis selon quatre axes d'intervention (tiré du Bilan routier 2000 et nouvelle politique de sécurité dans les transports 2001-2005) :

- a) Le facteur humain :
 - Système de retenue
 - Capacités affaiblies
 - Motocyclistes
 - Conducteurs à haut risque

- b) Le véhicule :
 - Sécurité des véhicules lourds

- c) L'environnement routier :
 - Marquage et bandes rugueuses
 - Chantiers de construction routiers
 - Viabilité hivernale
 - Abords de route

- d) L'environnement socio-économique :
 - Gestion de la vitesse
 - Sécurité en milieu municipal

Malgré une politique fortement centrée sur la réduction des accidents mortels et avec blessés, le bilan 2000 n'est aucunement catastrophique. On peut même avancer sans se tromper que depuis les 10 dernières années, la route fauche beaucoup moins de conducteurs, comparativement au début des années 70. À titre comparatif, en 1973, on comptait 2209 décès attribuables aux accidents routiers, 1072 en 1990 et 765 en 2000. Ces résultats témoignent d'une plus grande sécurité à circuler sur les routes du Québec⁴.

En 1973, année record des décès attribuables aux accidents routiers au Québec (Ministère des transports du Québec : 2000), le taux d'accidents mortels par 100 000 véhicules en circulation était de 90,48, alors qu'il se chiffre aujourd'hui à 16,41, ce qui représente une nette amélioration. De même, le taux de décès pour 100 millions de kilomètres parcourus était plus du double de celui des Américains en 1978. En 2000, il est pratiquement le même, soit une victime pour 100 millions de kilomètres

⁴ Des tableaux sont disponibles en annexes pour plus de détails sur les statistiques du bilan routier québécois 2000.

parcourus (Ministère du transport du Québec : 2000). À long terme, la tendance, issue de la moyenne des cinq dernières années, montre une diminution de 2,3% des décès et de 3,6% des blessés graves, mais une augmentation de 10,4% des blessés légers.

Entre 1995 et 2000, les tendances du nombre de blessés sur les routes du Québec demeurent stables, tout type d'usagers confondu. Par contre, il y a une légère tendance à la hausse pour les blessés légers, ceux-ci passant de 42 521 à 46 087. De légères baisses sont observables pour les blessés graves et les morts. Les occupants des automobiles sont les victimes les plus fréquentes, année après année. Le nombre total de blessés légers varie entre 27 662 et 30 712 pour les automobilistes. Les occupants de camions légers viennent en deuxième place. Les occupants de camions lourds sont les moins victimes de blessures.

En calculant le ratio du nombre de blessés légers par rapport au nombre de morts pour 1995, un portrait différent ressort. Les piétons ont un ratio de 24 blessés légers pour 1 mort. Les motocyclistes suivent avec un ratio de 26:1. Les ratios les plus faibles s'observent pour les bicyclettes (120:1) et les camions légers (62:1). Si l'on estime que plus un type d'utilisateur de la route est répandu plus ces chances d'être impliqué dans un accident sont élevées, les camions légers et les bicyclettes apparaissent comme les moyens de transport les plus sécuritaires. Les piétons et les motocyclistes auraient plus de chances de décéder des suites d'un accident routier.

La gravité des accidents routiers est aussi variable d'une région à l'autre. En assignant le taux de mortalité pour l'ensemble de la province du Québec à 100, des disparités sont observables d'une région administrative à l'autre. Le taux le plus faible est observable à Montréal avec 42, suivi par Laval à 54. La Montérégie, Lanaudière et les Laurentides se situent respectivement à 95, 119 et 124. Le taux de mortalité monte jusqu'à 184 pour Abitibi-Témiscamingue suggérant que les accidents mortels occupent une place plus importante du bilan routier dans les régions rurales (Choinière et al. : 1998).

Chapitre II – Méthodologie

Le chapitre de la méthodologie comprend trois parties principales. Dans un premier temps, il traite de la provenance des données et de leur cueillette. Par après, l'opérationnalisation des variables est abordée. Dans cette partie, un lien est effectué avec les recherches qui ont étudié le phénomène. Finalement, la démarche analytique est présentée. Les trois étapes de l'analyse sont reprises et décrites afin que le lecteur sache comment les résultats ont été obtenus.

2.1. Les données analysées

La banque de données analysée est composée de plusieurs banques de données qui étaient séparées au départ. L'intégration de toutes les banques fut possible, car l'unité d'analyse est le jour. C'est à dire que chaque jour est analysé en fonction des données qui lui sont rattachées. La présente banque de données comporte 1461 unités qui correspondent à tous les jours qui se retrouvent à l'intérieur de la période commençant le 1^{er} janvier 1995 et se terminant le 31 décembre 1998. Les données furent sélectionnées pour ne prendre en considération que la grande région métropolitaine de Montréal. Les régions administratives de Montréal, de Laval, de la Montérégie, de Lanaudière et des Laurentides sont les cinq régions qui figurent dans

l'étude. Cette décision permet de mieux mesurer l'impact du climat qui est relativement homogène pour les cinq régions mentionnées.

Les données relatives aux accidents routiers proviennent de la Société de l'assurance automobile du Québec (S.A.A.Q.). Chaque accident routier avec un ou plusieurs blessés nécessite la rédaction d'un rapport de police. Les rapports sont ensuite transmis à la S.A.A.Q. qui les comptabilise pour l'ensemble du Québec. Les variables recueillies dans la présente étude sont donc celles qui concernent l'information qui se trouve sur les rapports policiers. On y retrouve des données relatives au conducteur, aux victimes, au lieu de l'accident, à la condition de la chaussée et au moment de l'accident. Dans ce mémoire, l'accent est uniquement mis sur le conducteur, ce qui veut dire que les victimes sont exclues de l'étude, sauf si le conducteur est victime lui-même.

Les variables météorologiques ont été mesurées à l'aéroport de Dorval. À chaque jour, les données sont compilées. Environnement Canada est l'organisme gouvernemental qui en a la charge et qui nous a fourni les données relatives à la température journalière. Pour chaque composante météorologique (température maximale, humidité relative, visibilité), quatre données sont fournies. On y retrouve une donnée qui correspond à la moyenne de la journée ainsi que des observations pour 20:00 heures, 23:59 heures et 1:00 heure. Les précipitations sont mesurées en millimètres ou en centimètres, tandis que la vitesse des vents est exprimée en kilomètre/heure (km/h). Les événements extrêmes (Orage, verglas et poudrière) sont mentionnés par des variables dichotomiques.

Les données sur les infractions de la circulation punissables par le Code criminel proviennent de la Déclaration uniforme de la criminalité (D.U.C.)¹. Pour les besoins de la recherche, le nombre total d'infractions de la circulation est retenu. Par la suite, les infractions sont séparées. Une catégorie regroupe les infractions de la circulation

¹ Le Ministère de la Sécurité publique est responsable de la production des statistiques criminelles. Virtuellement, chaque incident criminel rapporté est transmis au Ministère de la Sécurité publique à l'aide d'un questionnaire qui est informatisé subséquemment.

impliquant la consommation d'alcool et une autre catégorie renferme les infractions restantes.

Finalement, les variables pouvant entraîner une modification des conditions routières proviennent de différentes sources. Le versement du chèque de sécurité du revenu, les longues fins de semaine, les congés fériés et les jours de pleine lune sont facilement repérables à l'aide d'un calendrier. Les suicides médiatisés, les événements sportifs, les festivals, les spectacles musicaux et les manifestations politiques furent répertoriés à l'aide du quotidien le Journal de Montréal. Tous les numéros du Journal de Montréal furent consultés entre 1995 et 1998 pour en ressortir les événements susceptibles d'influencer le volume des accidents routiers en regard de la littérature sur le sujet. Dans la totalité des cas, les quatre premières pages étaient prises en considération, ainsi que le cahier des sports. Chaque journal du samedi était décortiqué dans son entier en raison des cahiers spéciaux et des horaires des festivals et des autres événements artistiques.

2.2. La définition des variables :

Les variables indépendantes furent séparées en deux groupes. Bien que toutes les variables représentent des conditions susceptibles d'opérer un impact sur le volume quotidien des accidents routiers, il était pertinent de séparer les variables météorologiques des autres variables. Le premier groupe se compose des variables météorologiques. Le deuxième fait référence aux variables tirées du calendrier et du Journal et Montréal. Les variables du deuxième groupe sont toutes dichotomiques. Néanmoins, les deux groupes de variables sont susceptibles d'amener une modification dans les caractéristiques des usagers de la route, d'influencer leur comportement et leur exposition aux risques.

Le volume quotidien des accidents routiers dans la région métropolitaine de Montréal se veut la variable dépendante. Cependant, pour obtenir plus de précision sur la dynamique des accidents routiers, les données furent agrégées pour donner différentes catégories d'accidents. Dans un premier temps, les accidents sont classés en fonction

de la sévérité des blessures. D'autres regroupements tiennent compte du lieu géographique de l'accident, du type de route, de la vitesse permise et du moment de la journée. Finalement, les accidents sont aussi considérés en fonction de l'âge et du sexe du conducteur.

La section qui suit présente les deux groupes de variables. Cette description fait aussi référence aux auteurs qui ont inspiré la modélisation de la variable. Cette section présente en dernier lieu les catégories d'accidents routiers et des infractions.

2.2.1. Les variables météorologiques :

Les variables météorologiques sont toutes des manifestations qui sont prises en considération par Environnement Canada. Devant la précision des mesures fournies, une présélection a du être effectuée. Par exemple, différentes mesures de la température donnaient des informations trop semblables entre elles. Malgré tout, les principales variables furent conservées intégralement. Toutefois, dans certains cas, pour mieux cibler leur impact et pour l'exécution de certains tests statistiques, les variables ont été transformées en seuils. Dans les cas où cela se produit, une note explique les transformations que la variable a subies. Les variables considérées représentent l'éventail des facteurs météorologiques contenus dans les autres études sur le sujet. Les variables retenues sont les suivantes :

- a) **La température maximale de la journée** (variable continue mesurée en degrés Celsius).
- b) **La durée d'ensoleillement** (variable continue mesurée en heures).
- c) **L'accumulation de neige au sol** (variable continue mesurée en centimètres).
- d) **L'accumulation de pluie au sol** (variable continue mesurée en millimètres).
- e) **L'humidité relative moyenne de la journée** (cette mesure peut théoriquement varier entre 0 et 100, mais il est très rare de se trouver aux

prises avec des journées sous 50. Par contre, les journées au-dessus de 90 sont fréquentes dans notre climat.). Il s'agit aussi d'une variable continue.

- f) **Vitesse moyenne des vents** (variable continue mesurée en Km/h)
- g) **Orage** (1 = oui et 0 = non).
- h) **Verglas** (1 = oui et 0 = non).
- i) **Poudrerie** (1 = oui et 0 = non)

2.2.2. Les variables représentant des conditions susceptibles de venir modifier le comportement des conducteurs, les risques d'accidents routiers et la composition de la population des usagers du réseau routier :

Les variables provenant du calendrier :

- a) **Jour compris dans une longue fin de semaine ou congé férié** : il s'agit de toutes les fêtes nationales ou provinciales qui entraînent un congé spécial. Cette variable se veut dichotomique et chaque jour compris dans la fin de semaine en question se voyait identifié par un 1 (0 correspondait aux jours non compris dans la fin de semaine en question). Par exemple, si le vendredi est la journée de congé, le jeudi obtient la codification 1, car il est le début de la fin de semaine. D'autres fois, le lundi était codifié comme journée de longue fin de semaine selon le cas. Field (1992) avance que la recrudescence des crimes violents en décembre est liée à la fête de Noël. Il est pertinent de voir si l'effet est généralisé à tous les jours fériés ou fêtes nationales. Une comparaison peut être faite avec les crimes.
- b) **Jour de semaine ou de fin de semaine** : cette variable fait la différence entre les jours de semaine et de fin de semaine (1 = fin de semaine, 0 = semaine). La fin de semaine comprend le vendredi, le samedi et le dimanche, tout comme la recherche de Ouimet et Fortin (1999) sur les voies de fait. Cette opérationnalisation permet de vérifier si les accidents sont plus fréquents la fin de semaine et de les comparer aux voies de fait.
- c) **Jour de la semaine** : chaque jour est pris en considération, du dimanche au samedi. Les types d'activités changent d'une journée à l'autre et le volume des accidents peut suivre cette tendance en conséquence.

- d) **Mois** : chaque mois est aussi retenu, de janvier à décembre. On peut avancer que les mois estivaux seront plus chargés d'accidents si l'on se fie aux études entreprises sur la question (Boudreau : 1983; Gaudry, Fournier et Simard : 1995). De plus, les variations mensuelles des crimes et des accidents pourront être comparées.
- e) **Jour et lendemain de pleine lune** : de toutes les recherches entreprises, aucune n'a décelé de relation entre la pleine lune et les accidents routiers (Laverty et Kelly : 1998; Lieber : 1978; Alonso : 1993; Bonk : 1979). Néanmoins, on peut vérifier si cette conclusion s'applique à la région métropolitaine de Montréal et prévaut pour toutes les catégories d'accidents routiers.
- f) **Jour et lendemain du versement du chèque de sécurité du revenu** : cette variable est inspirée des travaux de Ouimet et Fortin (1999). Cette variable permettra de vérifier si le versement du chèque entraîne un effet amplificateur pour les accidents routiers, comme c'est le cas pour les voies de fait.

Les variables répertoriées dans le Journal de Montréal :

- a) **Suicides médiatisés et 3 jours suivants** : cette variable s'inspire des travaux de Phillips (1977, 1979, 1986, 1987). Il fut décidé que le jour du suicide et les trois jours suivants seraient considérés, car c'est à ce moment que l'augmentation dans le volume des suicides camouflés en accidents routiers est la plus importante (Phillips : 1979, 1987). Toutefois, il est peu probable que cette étude arrive à des résultats similaires à Phillips étant donné l'absence de suicide de personnalité connue. Par contre, les accidents et les suicides pourront être comparés sur le plan des variations quotidiennes en rapport avec la théorie de Gottfredson et Hirschi (1990).
- b) **Accidents routiers** : l'effet que peut avoir la médiatisation des accidents routiers n'est pas démontré dans la revue de littérature. Par contre, il est pertinent de voir, outre les suicides médiatisés, si d'autres événements peuvent engendrer une effet d'imitation ou de suggestibilité (Tarde : 1903;

Le Bon : 1895; Mead : 1934). Phillips (1979) mentionne que ces concepts sont fortement négligés par les sociologues contemporains.

- c) **Jour avec un événement sportif** : les seuls événements sportifs considérés sont le hockey, le baseball et le football au niveau professionnel. Ce qui implique le club de hockey Le Canadien, les matchs de baseball des Expos et le football des Alouettes, trois équipes qui évoluent à Montréal. Ces trois équipes furent retenues, car White, Katz et Scarborough (1992) observent une augmentation des admissions des femmes violentées dans les urgences lors de la victoire de l'équipe locale de football (soccer). Encore une fois, un parallèle pourra être effectué entre les accidents routiers et les crimes.
- d) **Jour avec un spectacle de musique de grande envergure** : le spectacle en question devait survenir dans une grande salle (Centre Molson, Medley, Théâtre St-Denis, Métropolis, Spectrum de Montréal ou sur une grande surface en plein air.). Ces spectacles sont susceptibles de produire des mouvements routiers importants. Bien qu'aucune recherche ne traite du sujet, on peut avancer que les spectacles de musique peuvent engendrer des déplacements automobiles imprévus et modifier la composition des usagers du réseau routier.
- e) **Jour de festival(s)**. Les festivals se tiennent principalement au centre-ville de Montréal et font converger plusieurs personnes en même temps et au même endroit. La densité du trafic peut en être affectée.
- f) **Jour avec une manifestation dans la région métropolitaine de Montréal** : Les manifestations peuvent à la fois amener des gens à se retrouver à certains endroits et aussi affecter le trafic. Elles peuvent changer les habitudes de conduite des gens et les routes empruntées.

2.2.3. La catégorisation des accidents de la route :

Les accidents routiers, quelle que soit la catégorie, sont tous des variables continues. Initialement, chaque accident représentait une unité de mesure, ce qui se résume à

110 073 accidents routiers pour quatre ans. Les données furent donc agrégées en fonction du jour, du mois et de l'année à l'aide du logiciel S.P.S.S. Il est à noter que les catégories d'accidents présentées incluent les conducteurs de sexe masculin et féminin. La catégorisation des accidents s'inspirent de Cohen et Felson (1979). Des déplacements automobiles ayant des buts différents peuvent être influencés différemment. Les périodes de la journée, les lieux et les caractéristiques des individus impliquent tous des risques de victimisation variée (Cohen et Felson : 1979). Cette déduction est appliquée aux accidents routiers. Les catégories d'accidents qui sont analysées sont les suivantes :

- a) **Nombre total d'accidents avec blessés** (cette catégorie comprend tous les accidents).
- b) **Nombre total d'accidents avec blessés légers** (consultation ultérieure d'un médecin).
- c) **Nombre total d'accidents avec blessés graves** (consultation immédiate d'un médecin)
- d) **Nombre total d'accidents mortels** (mort immédiate ou des suites des blessures).
- e) **Nombre d'accidents en fonction de l'âge** (sept catégories différentes sont considérées pour permettre des comparaisons avec le Bilan routier du Québec 2000).
 - 1) Conducteurs âgés entre 15 et 24 ans.
 - 2) Conducteurs âgés entre 25 et 34 ans.
 - 3) Conducteurs âgés entre 35 et 44 ans.
 - 4) Conducteurs âgés entre 45 et 54 ans.
 - 5) Conducteurs âgés entre 55 et 64 ans.
 - 6) Conducteurs âgés entre 65 et 74 ans.
 - 7) Conducteurs âgés de 75 ans et plus.
- f) **Nombre d'accidents en fonction du genre** (deux catégories : homme ou femme).

g) Nombre d'accidents selon l'heure (quatre catégories): les quatre catégories ne sont pas d'égale durée. Par contre, elles représentent bien les activités professionnelles et les activités de loisir. Règle générale, les gens occupent des activités professionnelles entre 6 :00 heures et 19 :59 heures. Après 20 :00 heures, une plus grande proportion du temps est consacrée aux activités de loisir. C'est la raison pour laquelle les accidents sont divisés en fonction de l'heure.

- 1) Accidents de nuit, entre 0 et 5:59 heures.
- 2) Accidents durant la matinée, 6:00 heures à 11:59 heures.
- 3) Accidents durant l'après-midi, 12:00 heures à 19:59 heures.
- 4) Accidents de soir, 20:00 heures à 23:59 heures.

h) Nombre d'accidents en fonction du type de route (deux catégories)

- 1) Route numérotée : cette catégorie regroupe principalement les autoroutes et les voies rapides.
- 2) Rue ou chemin : il s'agit des routes normales, des rues de ville ou des chemins de campagne. La vitesse y est réduite en raison des agglomérations résidentielles qui s'y rattachent.

i) Nombre d'accidents en fonction de la vitesse permise (deux catégories)

- 1) Vitesse autorisée : moins de 60km/h.
- 2) Vitesse autorisée : 60km/h et plus.

j) Nombre d'accidents en fonctions de la région administrative : le mémoire comprend cinq régions administratives. Les régions administratives de Montréal et Laval ont été regroupées ensemble en raison de leur caractère plus semblable. Les deux régions étaient plus urbanisées que les autres. D'un autre côté, les régions administratives de la Montérégie, de Lanaudière et des Laurentides ont été mises en commun en raison de leur caractère plus rural. Une matrice est disponible en annexe pour plus de précisions.

2.2.4. Les infractions de la circulation :

Les infractions de la circulation correspondent aux crimes routiers punissables par le Code criminel. Ces infractions font référence à la section du Code criminel portant sur les véhicules à moteur, bateaux et aéronefs. Les infractions décernées peuvent être les suivantes : conduite dangereuse, fuite, omission de surveiller la personne remorquée, défaut de s'arrêter lors d'un accident et capacité de conduite affaiblie. Pour plus de détails, le lecteur peut se référer aux articles 249(1) à 264.1(2)a) du Code criminel. Dans le présent mémoire, une distinction est faite entre les infractions impliquant de l'alcool et celles sans alcool. Les infractions à la circulation comprennent trois variables indépendantes :

- a) Nombre total d'infractions de la circulation punissables par le Code criminel.**
- b) Infractions impliquant la présence d'alcool.**
- c) Infractions sans alcool impliqué.**

2.3. Démarche méthodologique :

La démarche méthodologique employée dans ce mémoire se veut exploratoire; une tradition qui met l'emphase sur un examen attentif et rigoureux des variables de base (Tukey : 1970). Dans un premier temps, l'analyse donne un aperçu des données qui seront analysées. Principalement, les statistiques descriptives sont présentées. Par après chaque catégorie d'accidents routiers est analysée. Les catégories d'accidents sont analysées en tenant compte de la sévérité des blessures, du moment de l'accident, de l'endroit et des caractéristiques des conducteurs. L'analyse se termine par une étude des infractions de la circulation punissables par le Code criminel.

Les principaux tests utilisés pour analyser les accidents routiers sont les tests de moyenne, les tests de corrélation et d'anova dans quelques cas. Par contre, pour bien saisir l'impact de chaque variable explicative en interaction avec les autres variables, la technique A.R.I.M.A. est utilisée. Seules les variables indépendantes ayant

démontré le plus de pertinence tout au long de l'étude sont intégrées afin de ne pas alourdir le modèle inutilement. Étant donné que ce type d'analyse présente plusieurs avantages et considérations méthodologiques, la technique A.R.I.M.A. est explicitée plus en détails.

2.3.1. L'A.R.I.M.A.

A.R.I.M.A. est l'acronyme pour désigner «autoregressive, integrated, moving average. En plus de pouvoir contenir des régresseurs comme c'est le cas dans la régression multiple, l'A.R.I.M.A. tient compte des observations précédentes (paramètre autorégressif), du terme d'erreur de l'observation précédente (paramètre de la moyenne mobile) et permet d'intégrer la série (différenciation de la série).

Le modèle A.R.I.M.A. se prête bien à l'analyse des séries chronologiques. Contrairement à la régression, il n'implique aucun bris de postulat lorsque l'on y intègre des variables dichotomiques et lorsque les observations ne sont pas toutes indépendantes (Lewis-Beck : 1980). Les différenciations saisonnières permettent de stabiliser la série chronologique et d'apprécier à sa juste valeur l'impact d'un événement particulier. L'estimation des paramètres autorégressifs et de la moyenne mobile permet d'intégrer les problèmes de multicolinéarité à l'équation.

La différenciation saisonnière est le processus intégré. Elle permet de stabiliser la série chronologique lorsque les fluctuations sont trop marquées. Par exemple, la moyenne peut varier d'une saison à l'autre et la différenciation saisonnière permet de ramener la série à un état stationnaire. La différenciation s'effectue en soustrayant la série chronologique au t_1 à la série au temps t . Cette fonction permet de soustraire l'effet linéaire et quadratique de la série (Tabaschnick et Fidell : 2001; McCleary et Hay : 1980).

Comme l'A.R.I.M.A. tient compte de la corrélation entre les observations, deux paramètres doivent être spécifiés. Ces paramètres viennent ajouter une correction à

l'équation. Le paramètre autorégressif prend en considération la valeur absolue de l'observation précédente. Le paramètre autorégressif prend la forme d'un coefficient que l'on multiplie par la valeur dépendante antérieure (t_{-1}). Par exemple, si je veux prédire le nombre d'accidents pour samedi, le paramètre autorégressif peut tenir compte du vendredi (t_{-1}) ou du samedi de la semaine dernière (st_{-1}) selon les indices d'autocorrélation.

La moyenne mobile opère la même tâche. Par contre, au lieu de considérer la valeur absolue, elle tient compte du terme d'erreur de l'observation précédente. Une équation d'A.R.M.A. peut prendre la forme suivante :

$$Y = a + x_1 + x_2 + x_3 \dots + AR1(t_{-1}) - MA1(t_{-1}).$$

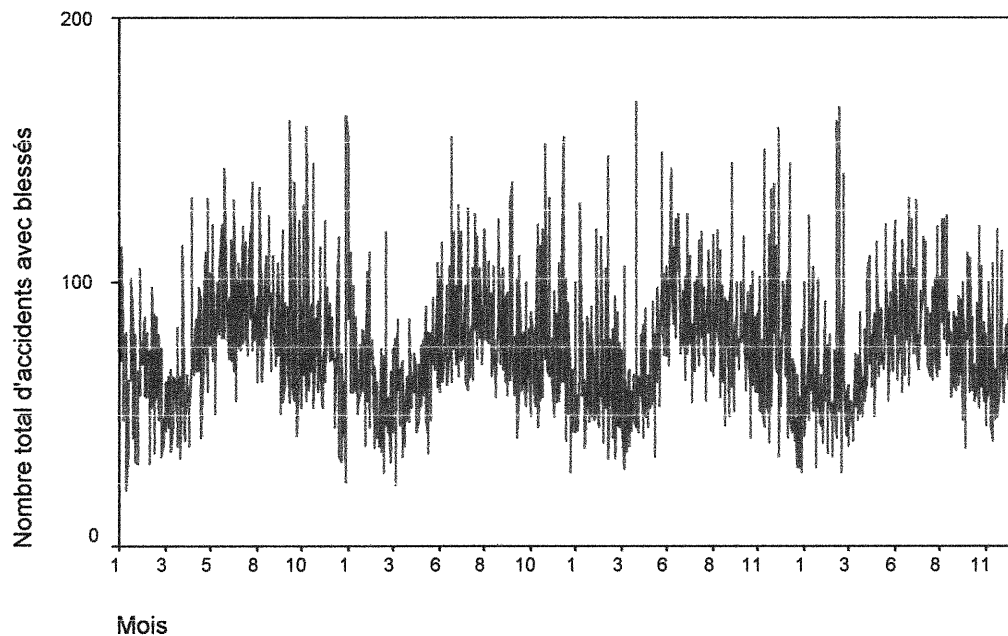
Par contre, dans le présent mémoire, des différenciations ont été effectuées. Dans de tels cas, il est impossible d'obtenir une constante. Pour remédier au problème, la moyenne est insérée dans l'équation. Ce qui donne :

$$Y = v + x_1 + x_2 + x_3 \dots + AR1(t_{-1}) - MA1(t_{-1}).$$

En gros, l'équation de l'A.R.I.M.A ressemble à celle de la régression. On retrouve soit une constante ou une moyenne et les régresseurs (x). La différence se veut au niveau des paramètres représentant l'autorégression et la moyenne mobile. Le paramètre autorégressif permet de considérer l'observation précédente et d'ajouter une correction à la valeur prédite. La correction se calcule en multipliant l'observation précédente par le coefficient autorégressif. La moyenne mobile a aussi comme fonction d'apporter une correction. Par contre, la moyenne mobile tient compte du terme d'erreur de l'observation précédente. La valeur obtenue en multipliant le terme d'erreur précédent avec le coefficient de la moyenne mobile est soustraite de la valeur prédite.

La figure qui suit démontre bien que la série chronologique des accidents routiers comporte des variations saisonnières qui peuvent venir influencer les résultats. Les variations temporelles peuvent même venir amplifier ou sous-estimer l'apport explicatif des variables indépendantes.

Figure 1 : Répartition du nombre total d'accidents routiers avec blessés de 1995 à 1998 dans la région métropolitaine de Montréal.

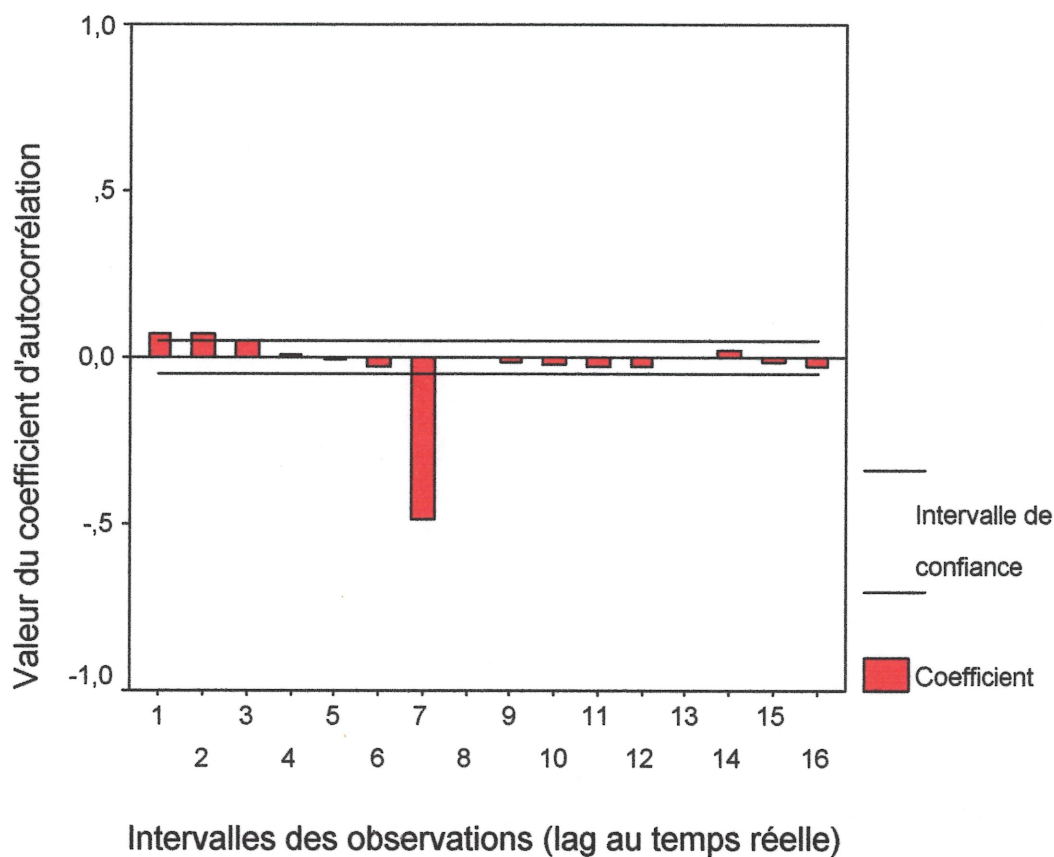


Il est à noter que chaque catégorie d'accidents analysée comprend le même groupe de variables, mais les paramètres peuvent s'avérer différents. Les accidents présentent des dynamiques parfois différentes. Néanmoins, chaque modèle fut évalué en utilisant le *Schwartz Bayesian Criterion* (S.B.C.). Ce dernier stipule que plus l'indice est bas, plus le modèle est fort (Schwartz : 1978). Cet indice est calculé en fonction de justesse des prédictions. Plus le modèle est adéquat sur le plan prédictif, plus le *Schwartz Bayesian Criterion* sera bas. Divers modèles peuvent être essayés et estimés à leur juste valeur.

De plus, l'ajout d'une différenciation saisonnière implique l'utilisation de paramètres saisonniers et de paramètres réguliers. Dans un tel cas, les paramètres saisonniers sont définis en premier lieu. Par après, l'erreur résiduelle est scrutée à fond pour déterminer les paramètres réguliers et améliorer la prédiction des résultats (S.P.S.S. Trends : 1990).

Les paramètres sont estimés à l'aide des fonctions d'autocorrélation et d'autocorrélation partielle. Théoriquement, un paramètre doit être défini pour chaque intervalle qui contient de l'autocorrélation. La figure 2 donne un exemple des matrices utilisées pour déterminer les paramètres.

Figure 2 : Fonction d'autocorrélation pour le nombre total d'accidents routiers avec blessés survenu dans la région métropolitaine de Montréal entre 1995 et 1998.



Après la différenciation saisonnière, voici ce qu'on observe. Comme mentionné, les paramètres saisonniers sont estimés en premier. Si l'on se réfère à la figure 2, il y aurait un paramètre de moyenne mobile en raison de l'autocorrélation négative à la septième journée. On voit bien que le coefficient ressort de l'intervalle de confiance. Il en revient à dire que pour bien prédire le nombre total d'accidents routiers, il faut prendre en considération le terme d'erreur de l'observation de la semaine dernière ($t -$ périodicité de 7 jours). Une fois le paramètre saisonnier intégré à l'équation, on fait une première prédiction. Par après, on ressort une autre matrice et on fait le même exercice sauf en considération les intervalles non saisonniers. Pour s'assurer que l'effet d'autocorrélation est bien contrôlé dans notre équation, il faut observer une absence totale d'autocorrélation pour l'ensemble des intervalles. Une fois cet exercice réussi, les variables explicatives peuvent être incorporées dans l'équation.

Lorsque l'analyse inclut les variables indépendantes, les variables continues doivent être entrées séparément des variables dichotomiques. Ensuite, les deux groupes de variables sont intégrés ensemble pour s'assurer de l'amélioration du modèle dans chacun des cas (Tabaschnick et Fidell : 2001, McCleary et Hay : 1980). Dans le présent exemple, les étapes ne sont présentées en détails que pour le nombre total d'accidents routiers avec blessés, mais les mêmes étapes sont suivies pour l'ensemble des séries.

Finalement, les modèles présentés sont spécifiés entre parenthèses sous chaque catégorie d'accidents en commençant par les paramètres réguliers et suivis des paramètres saisonniers. Les résultats des analyses A.R.I.M.A. présentés dans les tableaux sont le coefficient de régression non-standardisé (B) et le t-ratio. Le B permet de visualiser l'équation. Par contre, étant donné que le terme d'erreur n'est pas pris en considération et que les variables dichotomiques affichent des résultats injustement plus élevés que les variables continues, le t-ratio est présenté. Le t-ratio s'obtient en divisant le B par le terme d'erreur. De cette façon, on peut apprécier à sa juste valeur le pouvoir de prédiction de chaque variable et de chaque paramètre.

L'analyse de séries chronologiques demande aussi l'absence de données manquantes. Dans les cas où certaines données étaient manquantes, le filtre de Kalman (*Kalman Filtering*) fut utilisé. Ce filtre génère un algorithme récursif linéaire², non biaisé et avec un minimum de variance, qui permet d'estimer la valeur inconnue (Jazwinsky : 1970; Maybeck : 1979). Bien que l'estimé provienne d'une extrapolation, ce filtre s'avère des plus efficaces en raison des corrections apportées tout au long des estimés et aussi dû au fait que les accidents se rapprochent des courbes gaussiennes normales pour la plupart (les données sont très peu touchées, même lorsque la distribution n'est pas normale) et, que la variance et les termes d'erreurs sont faibles (Papoulis : 1965; Förstner : 1987). La constante de Marquardt est utilisée pour calculer le terme d'erreur à partir des données prédites (*fit*), les coefficients de corrélation et les matrices de covariances.

² Une fonction récursive est une fonction qui peut s'appeler par elle-même. Cette fonction empile plusieurs données et par la suite, la fonction s'exécute en défaisant cette même pile (Jamsa et Klander : 1999). Cette fonction est exécutée pour chaque observation précédant la donnée manquante. L'algorithme a justement comme fonction de calculer toutes ces données. L'algorithme est une suite d'opérations pour effectuer un calcul. Le calcul est souvent refait jusqu'à ce que l'estimation soit jugée satisfaisante. Le filtre de Kalman produit une matrice pour faire les corrections nécessaires tout au long de l'estimation.

Chapitre III – Analyse

La section de l'analyse reprend les catégories d'accidents routiers énoncées dans la méthodologie. Ces catégories ont été produites en se basant sur la théorie des activités routinières de Cohen et Felson (1979). Les accidents routiers peuvent être influencés par différentes conditions selon leur degré de gravité. De plus, les conditions peuvent apporter des variations différentes dans le volume des accidents selon l'endroit de l'accident, le sexe et l'âge du conducteur, et la période de la journée. L'analyse comprend donc quatre sections qui se penchent sur l'étude des différentes catégories d'accidents, ce qui permet de bien saisir comment les accidents routiers se différencient sur la base des déterminants journaliers. Une cinquième section est consacrée à l'analyse des infractions de la circulation. Avant de s'attaquer plus en détails aux différentes catégories d'accidents, les tendances des accidents routiers survenus dans la région métropolitaine de Montréal entre 1995 et 1998 sont présentées.

Pour les quatre années à l'étude, le tableau 1 rapporte 110 073 accidents routiers avec des blessés. Le tout équivaut en moyenne à 27 518 accidents par année. D'une année à l'autre, les accidents routiers demeurent stables. Entre 1995 et 1998, le nombre total d'accidents avec blessés est passé de 27 910 à 27 349, ce qui correspond à une diminution d'approximativement 2%. Les accidents avec blessés graves sont les

seuls à afficher une hausse sur quatre ans. Ils passent de 2827, en 1995, à 2953, en 1998. Les accidents avec blessés graves semblent amorcer une légère hausse de 4,46% pour la période en question. Pour leur part, les accidents mortels perdent 72 cas pour une diminution de 21,18%, ce qui est impressionnant en considérant cette catégorie comme la plus coûteuse en pertes humaines. Outre les accidents mortels, la période étudiée témoigne d'une constance d'année après année pour les accidents en général.

Le tableau 1 nous renseigne également sur les tendances des statistiques. En général, le nombre total d'accidents routiers a une distribution leptokurtique avec une asymétrie positive. Les données sont fortement regroupées autour de la moyenne. Quelques données extrêmes font en sorte que la courbe donne un peu à gauche. On peut dire que certaines conditions font en sorte que le volume quotidien d'accidents routiers peut atteindre des sommets. On se rend compte que les distributions deviennent de plus en plus leptokurtiques et asymétriques positives à mesure que les catégories d'accidents affichent un volume quotidien moins important. La courbe des accidents légers ressemble étrangement à celle du nombre total d'accidents. Cependant, pour les accidents routiers mortels, les faibles valeurs prédominent. À ce, quelques journées chargées viennent s'ajouter. Les données des accidents mortels se regroupent principalement autour de la moyenne de 0,93 par jour.

Avec de telles données, il est aussi possible de situer la région métropolitaine de Montréal par rapport au reste du Québec. Quel rôle joue-t-elle en matière d'accidents ? Le tableau 1 répond également à cette question fort pertinente. Comme on peut le voir, la problématique des accidents légers est prédominante dans la région métropolitaine, correspondant à 88,45% de tous les accidents. Suivent ensuite les accidents avec blessés graves et finalement, les accidents mortels. Tout comme les crimes, plus un type d'accident est sévère, moins il est fréquent.

Tableau 1 : Distribution des différents types d'accidents routiers survenus dans la région métropolitaine de Montréal entre 1995 et 1998.

	Nombre total d'accidents avec blessés	Nombre total d'accidents avec blessés légers	Nombre total d'accidents avec blessés graves	Nombre total d'accidents mortels
1995	27910	24743 (88,65%)	2827 (10,13%)	340 (1,22%)
Moyenne	76,47	67,79	7,75	0,93
Écart-type	23,46	20,78	4,23	1,18
Médiane	75,00	66,00	7	1
Variation	35,06%	30,65%	54,58%	126,88%
Indice de symétrie	0,765	0,628	0,917	4,327
Aplatissement	0,605	0,552	0,858	1,826
1996^a	27 270	24 039 (88,15%)	2868 (10,52%)	363 (1,33%)
Moyenne	74,51	65,98	7,84	0,99
Écart-type	22,88	20,74	3,71	1,20
Médiane	72,00	64,00	8,00	1,00
Variation	30,70%	31,43%	47,32%	121,21%
Indice de symétrie	1,413	1,452	0,410	3,863
Aplatissement	0,845	0,885	0,620	1,626
1997	27 544	24 446 (88,75%)	2819 (10,23%)	279 (1,02%)
Moyenne	75,46	66,98	7,72	0,76
Écart-type	24,63	22,13	4,32	0,97
Médiane	74,00	64,00	7,00	1,00
Variation	32,64%	33,04%	55,96%	127,63%
Indice de symétrie	0,666	0,558	0,553	4,490
Aplatissement	0,720	0,736	0,716	1,780
1998	27 349	24 128 (88,22%)	2953 (10,80%)	268 (0,98%)
Moyenne	74,93	66,10	8,09	0,73
Écart-type	23,09	20,66	4,25	0,96
Médiane	73,00	64,00	8	0
Variation	30,82%	31,26%	52,53%	131,51%
Indice de symétrie	1,438	2,181	0,924	3,456
Aplatissement	0,741	0,896	0,770	1,585
Total (1995-1998)	110 073	97 356 (88,45%)	11 467 (10,42%)	1250 (1,14%)
Moyenne	75,34	66,64	7,85	0,86
Écart-type	23,51	21,08	4,13	1,09
Médiane	73,00	64,00	7,00	1,00
Variation	31,21%	31,63%	52,61	126,74%
Indice de symétrie	0,725	0,764	0,751	1,768
Aplatissement	1,017	1,125	0,758	4,436

a = l'année 1996 comprend 366 jours.

Le pourcentage qui apparaît entre parenthèses représente la proportion que le type d'accident occupe par rapport au nombre total d'accidents pour l'année en question.

Les données demeurent stables d'une année à l'autre, malgré le fait que les accidents avec blessés graves affichent une légère augmentation et les accidents mortels une faible diminution. On pourrait résumer en disant que les régions urbaines se voient davantage au prise avec des accidents routiers légers (Edwards : 1998), comme vient l'appuyer les données du tableau 2.

Tableau 2 : Proportion du volume des accidents routiers dans la région métropolitaine de Montréal en rapport avec le reste du Québec, 1995-1998.^a

	Proportion des accidents avec blessés	Proportion des accidents avec blessés légers	Proportion des accidents avec blessés graves	Proportion des accidents mortels
1995	57,31%	58,56%	50,59%	40,24%
1996	56,93%	58,18%	50,10%	42,31%
1997	57,45%	58,97%	49,24%	36,42%
1998	58,17%	59,36%	51,97%	39,12%
Total	57,46%	58,76%	50,45%	39,63%

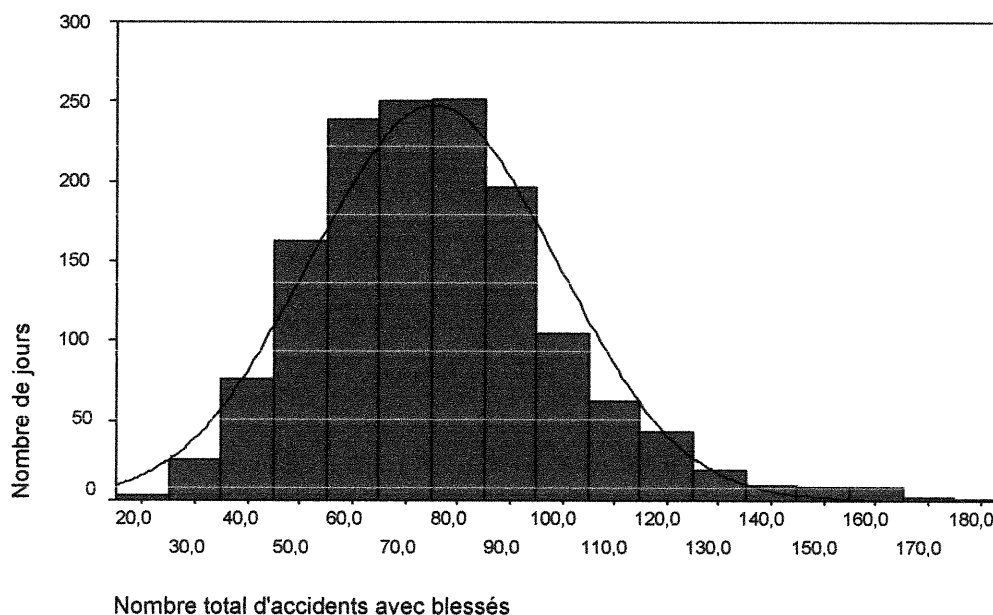
a : les pourcentages ont été obtenus en divisant le nombre d'accidents pour les quatre catégories par le nombre de victimes d'accidents avec blessés pour l'ensemble du Québec. Ce qui veut dire que le nombre total de victimes imputables à la région métropolitaine est peut être sous-estimé, car la présente recherche ne tient compte que des conducteurs.

En effet, le tableau 2 présente la proportion en pourcentage qu'occupent les accidents (conducteurs seulement) prenant place dans la région métropolitaine de Montréal. On observe que presque 60%, si non plus, (si toutes les victimes étaient prises en considération) de tous les accidents dont les conducteurs souffrent de blessures légères prennent place sur le territoire métropolitain. À l'autre extrémité, les accidents mortels occupent une place plus faible. Les accidents mortels de la région métropolitaine de Montréal n'occupent que 39,63% de tous les accidents mortels du Québec. Si l'on se permet de généraliser, plus on se rapproche des régions urbaines, plus les accidents deviennent banaux, tandis que l'inverse s'observe lorsque le paysage devient plus rural¹.

¹ Des résultats similaires découlent des recherches de Choinière et al. (1998). En établissant le taux de mortalité à 100 pour l'ensemble du Québec, Montréal et Laval sont les deux régions administratives présentant les taux de mortalité les plus bas avec 42 et 54 respectivement. Les taux pour la Montérégie, Lanaudière et les Laurentides se voulaient respectivement de 95, 119 et 124, comme quoi des divergences peuvent s'observer à l'intérieur même de la grande région métropolitaine de Montréal en fonction de l'urbanisation des régions qui la composent. Les taux de mortalité allaient jusqu'à 184 pour l'Abitibi-Témiscamingue.

La figure 3 fait état de la distribution des accidents pour la période 1995 à 1998 dans la région métropolitaine de Montréal. Comme on peut le constater, la distribution est presque normale, la moyenne étant de 75,34 et la médiane de 73. Le coefficient de variation de 31,2% témoigne de la normalité de la distribution². Par contre, la distribution est légèrement leptokurtique. Il y a aussi une légère asymétrie vers la droite. Finalement, l'indice de symétrie de 0,725 et l'indice d'aplatissement de 1,017 rappellent que les données se concentrent principalement autour de la moyenne avec une légère surreprésentation des valeurs un peu plus faibles. La distribution est influencée par quelques valeurs extrêmes.

Figure 3 : Nombre total d'accidents avec blessés dans la région métropolitaine de Montréal de 1995 à 1998.



Il en revient à dire qu'il n'existe pas de journée vraiment à risque ou de journée plus sécuritaire. Les accidents demeurent constants de jour en jour avec quelques petites hausses et baisses à l'occasion. La majorité des autres distributions se rapprochent également de la courbe normale. Les exceptions sont quelque peu influencées par des

² Le coefficient de variation s'obtient en divisant l'écart type par la moyenne (s/x barre) * 100. Dans notre cas, l'équation est la suivante $(23,51/75,34) * 100 = 31,21$.

valeurs extrêmes, ce qui se résume à dire que nous sommes en présence de courbes asymétriques positives. Le tableau 3 qui suit présente ces cas extrêmes.

Tableau 3 : Jour avec un volume extrême d'accidents routiers avec blessés dans la région Métropolitaine de Montréal de 1995 à 1998.

Date des valeurs extrêmes	Jour de la semaine	Nombre total d'accidents avec blessés.	Température minimale de la journée	Précipitations		Autres détails pertinents
				Neige (cm)	Pluie (mm)	
1998-12-19	Samedi	178	-7,2°C	6,2cm	0mm	Première neige de la saison, match de hockey.
1997-04-18	Vendredi	168	0°C	21cm	12mm	Vent moyen de 26km/h, tempête tardive (avril).
1998-14-03	Samedi	166	-3,1°C	9,6cm	0mm	Match de hockey.
1996-01-05	Vendredi	163	-24°C	0,6cm	0mm	Vent moyen de 20km/h, pleine lune.
1995-10-06	Vendredi	161	9°C	0cm	81mm	Vent moyen de 29km/h, fête de l'Action de Grâce.

Les cinq jours avec un volume très élevé d'accidents routiers ont plusieurs points en commun. Premièrement, ils surviennent tous les fins de semaine. Outre, la journée du 05 janvier 1996, ils sont tous empreints de conditions météorologiques adverses. De plus, le 19 décembre 1998 est particulièrement volumineux en raison des premières neiges qui surprennent plusieurs conducteurs (Boivin et Racine : 1993). Les automobilistes ont souvent besoin d'une période d'adaptation pour s'habituer à la conduite hivernale. D'autres conducteurs se retrouvent avec leurs pneus d'été et sont piégés par la neige (Boivin et Racine : 1993). Le 18 avril 1997 présente une situation similaire. Les conducteurs ne s'attendent pas à de telles conditions météorologiques et ont souvent fait le saut pour leurs pneus d'été. Le 05 janvier 1996 fait ressortir l'effet des froids intenses comme un facteur aggravant, ce qui est à l'opposé des crimes contre la personne (Ouimet et Fortin : 1999). Finalement, le déluge du 06 octobre 1995 montre comment de fortes pluies peuvent influencer positivement le volume quotidien des accidents routiers (Gaudry, Fournier et Simard : 1995). De plus, cette même journée se situe dans une longue fin de semaine qui est réputée pour les accidents graves et mortels.

Comme le tableau 3 le laisse entrevoir, les accidents routiers ne sont pas indépendants des variations temporelles. Étant donné que les conditions météorologiques sont souvent liées aux saisons, le tableau 4 présente les fluctuations mensuelles et journalières des accidents routiers. Il est à noter que les tendances sont presque identiques pour toutes les catégories d'accidents. Pour éviter la redondance, les tableaux sont présentés en annexe. De plus, comme mentionné dans la section méthodologique, les séries chronologiques des accidents routiers ont subi une différentiation ce qui enlève l'effet saisonnier. Donc, la présente étude peut se concentrer entièrement sur les déterminants journaliers des accidents routiers.

Le tableau 4 démontre bien que les accidents totaux et les accidents avec blessés légers sont les plus sensibles aux variations mensuelles avec des coefficients ϵ de 0,437 et de 0,415 respectivement. Le nombre total d'accidents atteint un point culminant en été, entre juin et septembre. Le nombre total d'accidents est à son paroxysme en août avec une moyenne journalière de 89,89. Le patron est le même pour les accidents avec blessés légers. Août et juin demeurent toujours les mois les plus coûteux avec des moyennes journalières dépassant les 78 accidents. Ces mêmes variations s'observent chez les accidents avec blessés graves, mais avec des démarcations moins saillantes. Toutefois, la tendance à la hausse semble belle et bien débuter en mai et atteindre son point le plus haut en août avec 10,40 accidents avec blessés graves en moyenne par jour. Les accidents mortels se rapprochent un peu des accidents graves : forte hausse débutant en mai, mais maintient de la tendance jusqu'au mois de novembre. Il est à noter que les mois estivaux coïncident avec la période des vacances et que le volume routier y est particulièrement élevé (Bourbeau : 1983).

Sur une base quotidienne, le nombre total d'accidents et les accidents avec blessés légers sont à leur maximum le vendredi. Ce jour recoupe la fin de la semaine de travail et le début de la fin de semaine associée aux activités de loisirs.

Tableau 4 : Différences mensuelles et journalières des accidents routiers en fonction de leur sévérité dans la région Métropolitaine de Montréal, 1995-1998.

	Nombre total d'accidents avec blessés	Nombre total d'accidents mortels	Nombre total d'accidents avec blessés graves	Nombre total d'accidents avec blessés légers
Mois :				
Janvier	67,10	0,69	6,05	60,37
Février	64,39	0,66	6,11	57,62
Mars	60,77	0,73	5,91	54,13
Avril	58,72	0,60	6,50	51,62
Mai	76,56	0,93	8,51	67,12
Juin	89,43	1,12	9,48	78,83
Juillet	87,69	0,92	9,89	76,88
Août	89,89	1,07	10,40	78,42
Septembre	80,57	0,97	8,41	71,18
Octobre	76,41	0,89	7,80	67,73
Novembre	76,46	0,90	7,53	68,02
Décembre	75,26	0,77	7,47	67,02
Eta (Sig.)	0,437**	0,143**	0,358**	0,415**
Jour :				
Dimanche	68,28	0,78	8,73	58,77
Lundi	67,43	0,69	6,77	59,97
Mardi	70,70	0,71	6,85	63,14
Mercredi	71,21	0,77	6,76	63,68
Jeudi	79,22	0,84	7,50	70,89
Vendredi	89,73	1,05	9,36	79,32
Samedi	80,91	1,15	8,99	70,77
Eta (Sig.)	0,323**	0,150**	0,256**	0,322**
Jour compris dans une longue fin de semaine :				
Non	75,30	0,84	7,77	66,75
Oui	75,11	1,12	9,02	64,97
Eta (Sig.)	0,003	0,063*	0,074**	0,021
Jour compris dans la fin de semaine :				
Oui	79,62	0,99	9,03	69,60
Non	72,14	0,75	6,97	64,42
Eta (Sig.)	0,157**	0,110**	0,246**	0,122**

* = $p < 0,05$

** = $p < 0,01$

Une hausse notable est observable du jeudi au samedi pour ces deux catégories d'accidents. Les conclusions sont identiques pour les accidents graves et mortels, sauf que les accidents avec blessés graves persistent jusqu'au dimanche. Ces résultats démontrent également que, sur une base journalière, les accidents routiers et les crimes varient de façon similaire. Dans leur étude, Ouimet et Fortin (1999) observent une augmentation des voies de fait le vendredi et le samedi.

3.1. Les accidents routiers classés selon la gravité des blessures.

Dans cette section, les résultats des analyses bivariées sont présentés immédiatement, les statistiques descriptives axées sur le degré de gravité des accidents routiers ayant été présentées auparavant pour situer nos statistiques par rapport au bilan routier québécois. Pour les autres catégories d'accidents, une description attentive des données est effectuée.

Tableau 5 : Coefficients de corrélation de Pearson pour les accidents routiers classés selon leur sévérité et les conditions météorologiques, région métropolitaine de Montréal, 1995-1998.

	Accidents mortels	Accidents graves	Accidents légers	Accidents totaux
Température Maximale	0,112**	0,305**	0,259**	0,291**
Heures d'ensoleillement	0,058*	0,151**	0,053*	0,077**
Neige (cm)	-0,002	0,017	0,132**	0,121**
Pluie (mm)	0,035	0,111**	0,238**	0,235**
Vitesse moyenne des vents (km/h)	0,044	-0,044	0,006	0,000
Humidité moyenne	-0,009	0,011	0,125**	0,114**

* = $p < 0,05$

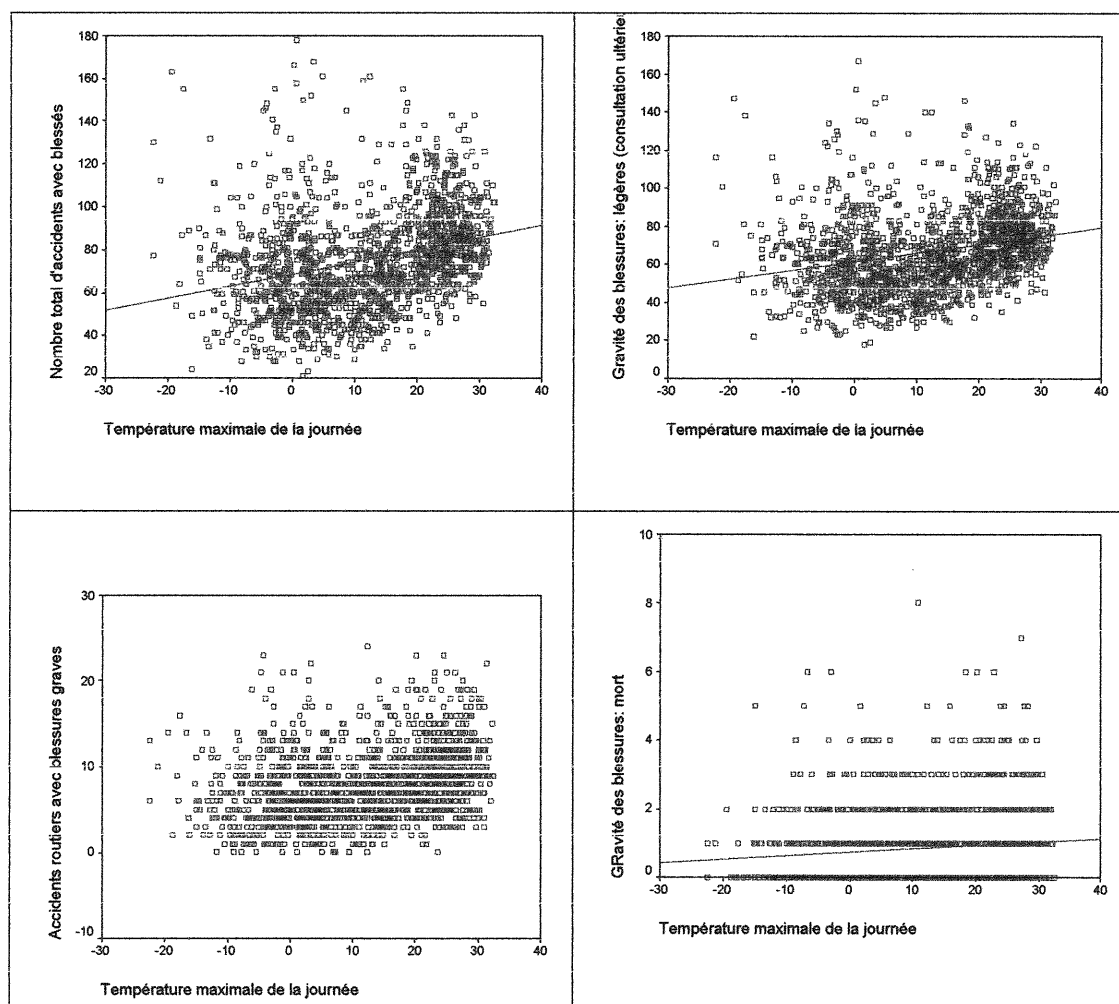
** = $p < 0,01$

À première vue, les accidents routiers sont plus affectés par les conditions météorologiques lorsque les blessures sont mineures, si l'on se base sur le poids des coefficients de corrélation. Les accidents mortels et graves semblent moins influencés par la météo. Une autre distinction s'observe au niveau des conditions qui ont un effet. Les accidents graves ($r = 0,302$; $p < 0,01$) et mortels ($r = 0,112$; $p < 0,01$) sont plus touchés par la température maximale de la journée, comparativement aux autres facteurs météorologiques. Dans le cas des accidents mortels, la température maximale de la journée est la seule variable qui dépasse le 0,100. Pour les accidents graves, la pluie et le soleil amènent une augmentation du volume quotidien, mais la relation est plutôt faible. Par contre, pour les accidents légers et totaux, les conditions météorologiques adverses ont un poids explicatif plus marqué. La pluie entretient une relation positive avec les accidents totaux ($r = 0,235$; $p < 0,01$) et les accidents

légers ($r = 0,238$; $< 0,01$). La neige entretient, tout comme l'humidité relative, une relation plus faible, mais qui va dans le même sens. Pour les accidents légers et totaux, la température maximale de la journée entraîne un effet similaire aux deux autres catégories d'accidents.

Bien que la température maximale de la journée semble entraîner un effet non négligeable sur le volume des accidents routiers, on peut se demander si la relation est bien saisie à l'aide du r de Pearson. Ce coefficient est utilisé lorsque la relation entre deux variables est linéaire.

Figure 4: Représentation graphique de la relation entre la température maximale de la journée et les accidents routiers classés selon leur sévérité dans la région métropolitaine de Montréal, 1995-1998.



Or, la figure 4 démontre que la relation entre les accidents routiers et la température maximale de la journée n'est pas linéaire. La forme de la relation s'apparente à celle d'une hyperbole. On voit que des journées particulièrement chargées d'accidents sont repérables aux deux extrémités de la figure. Il en revient à dire que les journées très froides et les journées très chaudes se caractérisent par une augmentation des accidents routiers. Cette relation se veut intéressante, car elle se distingue de la courbe des crimes contre la personne. Dans leur étude, Ouimet et Fortin (1999) observent une augmentation des voies de fait à mesure que la température se fait plus chaude. Dans leur étude, la relation est nettement linéaire. Les voies de fait sont à leur niveau le plus bas en hiver, lorsque la température atteint des froids glaciaux.

Outre la figure 4, de nombreux indices témoignent d'une relation plutôt exponentielle entre la température maximale de la journée et les accidents routiers. Le r de Spearman ($r = 0,370$; $p < 0,01$), utilisé lors de relations non linéaires, est supérieur au r de Pearson ($r = 0,291$; $p < 0,01$). De plus, en comparant les coefficients de régression non standardisés de la température maximale de la journée lorsque celle-ci est polynomiale ou cubique, on arrive à vérifier à quel moment la température est la plus influente. Pour les accidents totaux, le modèle cubique est le plus performant avec un R^2 de 13%, comparativement à 8% lorsque la température ne subit aucune transformation.

$$\text{Accidents avec blessés} = 66,05 - 0,06(\text{temp. Max.}) + 0,05(\text{temp. Max}^2) + -0,0005(\text{temp. Max}^3).$$

$(t = -0,615)$
 $(t = 6,048^{**})$
 $(t = -2,023^*)$

* = $p < 0,05$; ** $p < 0,01$.

Même si la figure 4 ne permet pas de bien déceler la tendance, les accidents mortels entretiennent une relation un peu plus linéaire avec la température maximale, comparativement aux autres catégories d'accidents. La température à la forme quadratique performe un peu mieux qu'à sa forme brute, mais la distinction est minime. Le R^2 se rapproche de 1,4% dans les deux cas.

$$\text{Accidents mortels} = 0,72 + 0,0049(\text{temp. Max}) + 0,00025(\text{temp. Max}^2).$$

$(t = 1,079)$
 $(t = 1,284^*)$

* = $p < 0,05$; ** $p < 0,01$.

Pour bien tenir compte de cette relation, les conditions météorologiques ont été opérationnalisées en seuils. Les seuils utilisés dans les tests de moyenne qui suivent ont tenté de cibler environ 70% des observations dans la catégorie médiane des variables explicatives et 15% aux autres extrémités. Cette opération permet d'obtenir de meilleurs résultats. En essayant de cibler uniquement les journées avec des conditions météorologiques extrêmes, le nombre de cas aurait été souvent insuffisant et aurait nuit à la validité statistique. De plus, uniquement pour les variables météorologiques, seuls les mois pouvant occasionner les conditions météorologiques recherchées furent considérés dans l'analyse qui suit. Les chances de précipitation de neige peuvent survenir entre les mois de novembre en avril, tandis que la saison chaude commence en mai et se termine plus ou moins en octobre avec l'été des Indiens.

Le tableau 6 permet de démontrer que les froids hivernaux affectent significativement le nombre total d'accidents avec blessés et le nombre total d'accidents avec blessés légers. Les autres écarts entre les moyennes demeurent non significatifs. Les accidents varient de 62,39, lorsque la température est supérieure à 4°C, à 75,69, lorsque le thermomètre se situe sous les -10°C. Autrement dit, plus il fait froid, plus les accidents deviennent fréquents. Cette remarque prévaut également pour les accidents avec blessés légers qui oscillent entre 55,13 et 68,26 par jour selon la température hivernale. La dynamique estivale est inverse à celle de l'hiver, car plus il fait chaud, plus il y a d'accidents. Pour le nombre total d'accidents avec blessés, les accidents passent de 79,80 en moyenne par jour, lorsque le thermomètre affiche moins de 23°C, à 88,31 lorsque l'on atteint plus de 30°C. Le même phénomène s'observe pour les accidents avec blessés graves, passant de 8,45 à 10,56 et pour ceux avec blessés légers, passant de 70,42 à 76,75.

Tableau 6 : Moyennes journalières des accidents routiers, classés en fonction de la gravité, selon différentes conditions météorologiques pour la région métropolitaine de Montréal, 1995-1998.

	Nombre total d'accidents avec blessés	Nombre total d'accidents mortels	Nombre total d'accidents avec blessés graves	Nombre total d'accidents avec blessés légers
Température hivernale^a				
Froid (-10 degrés)	75,69	,67	6,76	68,26
Frais (-9,9 à 3,9 degrés)	69,16	,70	6,65	61,81
Doux (4 degrés et +)	62,39	,78	6,49	55,13
Eta (Sig.)	0,165**	0,040	0,023	0,181**
Chutes de neige en hiver				
Aucune	62,46	,72	6,20	55,54
Faible (0 à 3,49 cm)	70,61	,60	6,93	63,07
Forte (4 cm et +)	88,80	,96	8,35	79,48
Eta (Sig.)	0,347**	0,102*	0,179**	0,351**
Verglas en hiver				
Non	66,68	0,74	6,54	59,41
Oui	73,91	0,60	7,45	65,87
Eta (Sig.)	0,073*	0,036	0,058	0,073*
Poudrerie en hiver				
Non	66,87	0,72	6,58	59,57
Oui	75,24	0,76	7,16	67,32
Eta (Sig.)	0,063	0,007	0,027	0,065
Température estivale^a				
Froid (- de 23 degrés)	79,80	,93	8,45	70,42
Doux (23 à 29,99 degrés)	87,27	1,04	9,71	76,53
Chaud (30 degrés et +)	88,31	1,00	10,56	76,75
Eta (Sig.)	0,193**	0,044	0,174**	0,171**
Pluie en été				
Aucune	80,31	1,02	9,13	70,16
Faible (aucune à 6,49mm)	83,96	,81	8,56	74,59
Forte (6,5 mm et +)	96,60	1,10	9,77	85,73
Eta (Sig.)	0,280**	0,083	0,091*	0,295**
Orage en été				
Non	82,45	0,97	9,02	72,46
Oui	91,84	0,07	9,61	81,16
Eta (Sig.)	0,145**	0,024	0,045	0,147**

a : toutes les mesures de température sont en degrés celsius.

* : $p < 0,05$

** $p < 0,01$

Pour les conditions adverses représentées par les précipitations de pluie et de neige, elles semblent affecter tous les types d'accidents, sauf les accidents mortels en été. Que l'on parle de la neige ou de la pluie, les effets se font le plus ressentir à l'endroit du nombre total d'accidents avec blessés et du nombre total d'accidents avec blessés légers. De plus, la neige témoigne d'une influence plus marquée que la pluie. Les coefficients eta se situent aux alentours de 0,350 pour la pluie, alors qu'ils tournent

autour de 0,290 pour la pluie. La neige affecte aussi les accidents graves et mortels, mais l'influence est plus faible, avec des coefficients η de 0,179 et 0,102 respectivement. La pluie, pour sa part, engendre une faible augmentation des accidents graves, mais encore dans un ordre plus restreint. Les accidents avec blessés graves passent de 9,13 à 9,77 à mesure que l'intensité de la pluie augmente ($\eta = 0,091$; $p < 0,05$).

Les conditions adverses furent aussi mesurées en fonction d'événements particuliers tels que les orages en été, la poudrerie et le verglas en hiver. Même si différents seuils ont été créés, ces dernières conditions présentent des particularités. Ce n'est pas parce que les chutes de neige sont fortes qu'il y a nécessairement de la poudrerie. Des averses sévères n'impliquent pas non plus des orages à chaque fois. L'influence du verglas est présente, mais modérée ($\eta = 0,073$; $p < 0,05$) avec une augmentation moyenne de six accidents au total en sa présence. Les accidents avec blessés légers affichent des résultats identiques. Toutefois, l'effet ne se fait pas significativement sentir sur les accidents avec blessés graves et les accidents mortels. Pour la poudrerie, les différences sont présentes, mais ne peuvent pas vraiment être commentées en raison d'un nombre trop faible d'observations. On peut cependant dire que l'impact de cette variable ressemble à celui du verglas. Finalement, les orages en été influencent l'incidence du nombre total d'accidents avec blessés. Ils provoquent une hausse quotidienne moyenne de près de dix accidents ($\eta = 0,145$; $p < 0,05$). Une fois encore, l'effet est semblable pour les accidents avec blessés légers, mais est restreint au niveau des accidents plus graves.

Outre les composantes météorologiques, d'autres variables ont été tirées du calendrier et du journal de Montréal. Ces variables s'apparentent plus à la littérature criminologie, mais leur intégration à l'étude a été justifiée dans la revue de littérature et la méthodologie.

Tableau 7 : Variations journalières des moyennes d'accidents routiers classés selon la gravité des blessures en fonction de variables tirées du calendrier et du Journal de Montréal (Région métropolitaine de Montréal, 1995-1998).

	Nombre total d'accidents avec blessés	Nombre total d'accidents mortels	Nombre total d'accidents avec blessés graves	Nombre total d'accidents avec blessés légers
Jour et lendemain du versement du chèque de sécurité du revenu				
Non	75,32	0,86	7,85	66,61
Oui	75,52	0,80	7,82	66,91
Eta (Sig.)	0,003	0,016	0,003	0,004
Jour avec un événement sportif				
Non	73,85	0,81	7,64	65,40
Oui	78,15	0,95	8,24	68,97
Eta (Sig.)	0,087**	0,062*	0,068*	0,081**
Jour et lendemain de pleine lune				
Non	75,08	0,86	7,81	66,41
Oui	78,99	0,76	8,20	69,84
Eta (Sig.)	0,042	0,025	0,036	0,041
Jour avec un spectacle de musique				
Non	75,18	0,86	7,78	66,55
Oui	77,82	0,85	8,91	68,06
Eta (Sig.)	0,027	0,001	0,065*	0,017
Jour de festival^a				
Non	82,18	0,97	8,82	72,39
Oui	88,11	1,03	10,08	77,00
Eta (Sig.)	0,123**	0,022	0,127**	0,104**
Jour et 3 jours suivant la médiatisation d'un suicide				
Non	74,96	0,84	7,76	66,35
Oui	80,38	1,01	9,02	70,35
Eta (Sig.)	0,059*	0,039	0,078**	0,049
Jour avec une manifestation dans les rues				
Non	75,36	0,85	7,85	66,65
Oui	74,84	0,95	7,71	66,18
Eta (Sig.)	0,004	0,016	0,007	0,004
Jour avec accident(s) routier(s) médiatisés(s) et jour suivant				
Non	74,61	0,78	7,59	66,25
Oui	76,42	0,97	8,24	67,21
Eta (Sig.)	0,038	0,088**	0,077**	

a : l'analyse sur la variable jour de festival ne comprend que les jours compris dans les mois de mai en octobre.

* : $p < 0,05$

** $p < 0,01$

On remarque que la moyenne quotidienne des accidents routiers augmente en présence d'un événement sportif. L'effet se fait le plus sentir au niveau du nombre total d'accidents ($\eta^2 = 0,087$; $p < 0,01$) et des accidents avec blessés légers ($\eta^2 = 0,081$; $p < 0,01$). Les accidents graves et mortels sont aussi affectés à la hausse, mais dans une moindre mesure. Pour leur part, les spectacles de musique entraînent

uniquement une hausse significative des accidents graves ($\eta^2 = 0,065$; $p < 0,01$). Les jours de festival, qui sont aussi un événement culturel, ont un effet amplificateur plus marqué. Seuls les accidents mortels demeurent stables lors de festivals. La médiatisation d'un suicide semble, à première vue, entraîner une hausse significative des accidents totaux ($\eta^2 = 0,059$; $p < 0,05$) et des accidents avec blessés graves ($0,078$; $p < 0,01$). Il est à noter que selon les résultats obtenus par Phillips (1979, 1987), les accidents mortels auraient du être les plus touchés. Dans le tableau 7, le chèque de sécurité du revenu, la pleine lune et les manifestations n'amènent aucune variation significative dans le volume quotidien des accidents routiers. Pour ce qui est de la variable «accident routier», elle influence les accidents mortels et les accidents graves. Par contre, il est fort probable que ce soit ce type d'accidents qui se retrouve davantage dans les journaux à sensations fortes. Donc, la relation serait inversée. La médiatisation serait plus importante les jours où il y aurait un plus gros volume d'accidents graves et mortels. Pour cette raison, cette variable n'est plus prise en considération pour le reste de l'analyse, mais seulement présentée.

Si l'on considère uniquement l'analyse bivariée, il semble que de nombreuses variables entrent en ligne de compte pour prédire le volume quotidien des accidents routiers. Par contre, à l'aide d'une analyse A.R.I.M.A. il est possible d'apprécier le poids de chaque variable à leur juste valeur. Les variables préalablement sélectionnées, en fonction de l'ensemble des résultats, ont servi à construire un modèle explicatif. De nombreuses variables perdent de leur impact statistique lors de cette opération.

Le tableau 8 permet de distinguer les accidents légers et les accidents plus graves. Pour les accidents routiers avec blessés légers, la pluie et la neige, deux conditions météorologiques adverses, entraînent une augmentation significative des accidents routiers. Plus l'accumulation de précipitations est importante, plus les accidents se font présents.

Tableau 8 : Résultats des analyses A.R.I.M.A. pour les accidents routiers classés selon leur sévérité dans la région métropolitaine de Montréal, 1995-1998.

	Nombre total d'accidents avec blessés		Nombre total d'accidents avec blessés légers		Nombre total d'accidents avec blessés graves		Nombre total d'accidents mortels ^a	
	B	T-ratio	B	T-ratio	B	T-ratio	B	T-ratio
Paramètres autorégressifs et de moyenne mobile								
AR1	0,89	162,14	0,98	160,00	0,07	2,47	-	-
AR2	-	-	-	-	0,12	5,57	-	-
MA1	0,87	54,07	0,88	53,44	-	-	-	-
SMA1 (saisonnier)	0,95	62,06	0,99	52,00	0,98	81,95	-	-
Variables météorologiques								
Température maximale	-0,17	-1,54	-0,14	-1,40	0,10	7,71**	0,01	3,12**
Vitesse moyenne du vent	0,22	2,43**	0,19	2,35*	0,00	0,23	0,01	2,02*
Heures d'ensoleillement	0,61	3,46**	0,50	3,15**	0,10	2,78**	0,01	0,63
Neige (cm)	2,22	9,98**	0,97	9,73**	0,22	4,91**	0,02	1,42
Pluie (mm)	0,76	9,30**	0,70	9,43**	0,05	3,07**	0,01	1,13
Humidité relative moyenne	0,13	1,88	0,12	1,84	0,01	0,99	0,00	-0,06
Variables tirées du calendrier								
Jour et lendemain du chèque de sécurité/revenu	2,76	1,37	2,74	1,47	-0,03	-0,07	-0,05	-0,45
Jour compris dans une longue fin de semaine	-1,49	-0,67	-2,53	-1,25	0,48	1,03	0,31	2,58**
Variables tirées du Journal de Montréal								
Jour avec événement sportif	0,13	0,11	0,54	-0,52	-0,25	-1,05	0,08	1,19
Jour avec spectacle musical	-1,65	-0,78	-1,50	-0,78	0,25	0,58	-0,02	-0,16
Jour de festival	-0,56	-0,27	-0,24	-0,13	0,47	1,19	-0,05	0,46
Jour de suicide et trois jours suivants.	2,13	1,04	1,30	0,70	0,71	1,68	0,14	1,22
R²	20,0%		20,2%		15,4%		2,7%	
S.B.C.	11 919		11 701		7586		Pas applicable	
Paramètres finaux	(1,0,1) (0,1,1)		(1,0,1) (0,1,1)		(2,0,0) (0,1,1)		Pas applicable	

a : pour les accidents mortels, l'analyse de régression est utilisée, car le n est trop faible pour identifier un modèle quelconque pour l'analyse en A.R.I.M.A. Pour le nombre total d'accidents mortels, le Durbin-Watson fut utilisé pour s'assurer de l'absence d'auto corrélation entre les termes d'erreurs. Le Durbin-Watson du modèle = 2,059. La constante est de 0,484.

* p < 0,05

** p < 0,01

Cette remarque est également valable pour les accidents avec blessés graves, mais dans une moindre mesure. Pour cette catégorie d'accident, la température maximale de la journée est la condition météorologique qui amène l'augmentation la plus sévère d'accidents routiers. Bien que la valeur t soit plus faible pour les accidents mortels, la température maximale est la variable la plus significative pour cette catégorie d'accidents. Il semble donc que plus les accidents deviennent sévères en terme de

blessures, plus la température maximale de la journée est en cause. D'un autre côté, les accidents avec blessés légers sont plus influencés par la neige et la pluie, deux conditions météorologiques adverses.

Il est aussi intéressant de noter que les variables du calendrier et du Journal de Montréal ne se révèlent pas d'un grand apport explicatif. Aucune variable n'atteint le seuil de significativité, exception faite des jours compris dans une longue fin de semaine. Les longues fins de semaine seraient à l'origine d'une augmentation de 0,31 (t-ratio = 2,58; $p < 0,01$) accidents mortels par jour.

Du côté des paramètres, ceux-ci permettent une meilleure prédiction des accidents totaux et avec blessés légers. Les paramètres autorégressifs ne sont pas d'une grande utilité pour prédire les accidents avec blessés graves. La moyenne mobile saisonnière, qui tient compte du terme d'erreur, apporte une correction plus importante de la valeur prédite.

3.2. Les accidents routiers classés selon la période de la journée.

Tout comme les déterminants des accidents routiers varient selon la gravité des blessures, il est possible d'observer des variations similaires lorsque les accidents sont classés selon la période de la journée. Le tableau 9 donne une description de la répartition des accidents routiers catégorisés selon l'heure de la journée. Comme on peut le constater, les accidents routiers sont beaucoup plus fréquents en après-midi et en matinée, deux périodes qui se rattachent davantage aux activités professionnelles et aux horaires de travail. Respectivement, on observe des moyennes de 40,59 et 16,25 accidents routiers par jour durant ces deux périodes.

Tableau 9 : Statistiques descriptives des accidents routiers classés selon la période de la journée dans la région métropolitaine de Montréal, 1995-1998.

	Accidents de nuit : 0h à 5h59	Accident de matinée : 6h à 11h59	Accidents d'après-midi : 12h à 19h59	Accidents de soir : 20h à 23h59
Moyenne	6,93	16,25	40,59	10,76
Médiane	5	15	39	10
Mode	4	13	36	6
Écart-type	5,75	8,58	15,12	6,69
Coefficient de variation	82,97%	52,80%	37,25%	62,17%
Indice de symétrie	1,434	1,156	1,074	1,527
Indice d'aplatissement	2,934	3,057	2,735	4,551

Règle générale, les accidents se concentrent autour de la moyenne pour les quatre catégories d'accidents routiers, comme en témoigne les indices d'aplatissement. D'un autre côté, on remarque une légère prédominance de valeurs élevées qui viennent donner un penchant vers la droite aux distributions des accidents routiers. On peut aussi souligner que plus les moyennes d'accidents sont faibles, plus les coefficients de variation sont élevés. Les écarts à la moyenne sont plus prononcés pour les accidents de soir et de nuit.

Les différences observables au niveau des accidents classés selon la période de la journée se retrouvent aussi lorsque l'on s'attarde aux relations avec les variables indépendantes. Le tableau 10 démontre que les accidents d'après-midi sont les plus touchés par les conditions météorologiques. Les accidents d'après-midi entretiennent une relation positive relativement forte avec la température maximale de la journée ($r = 0,306$; $p < 0,01$). Les heures d'ensoleillement, la neige, la pluie et l'humidité témoignent également d'une relation qui va dans la même direction, mais de manière plus modérée. Les accidents de soir sont principalement influencés par la température maximale de la journée ($r = 0,301$; $p < 0,01$) et la neige ($r = 0,139$; $p < 0,01$). D'autres relations significatives ressortent, mais les coefficients demeurent relativement faibles. Les accidents de nuits affichent un portrait similaire aux accidents de soir, mais les coefficients de corrélation restent plus modérés.

Tableau 10 : Coefficients de corrélation de Pearson pour les accidents routiers classés selon la période de la journée et les conditions météorologiques, région métropolitaine de Montréal, 1995-1998.

	Accidents de nuit : 0h à 5h59	Accident de matinée : 6h à 11h59	Accidents d'après-midi : 12h à 19h59	Accidents de soir : 20h à 23h59
Température Maximale	0,126**	-0,072**	0,306**	0,301**
Heures d'ensoleillement	0,027	-0,029	0,094**	0,061*
Neige (cm)	-0,009	0,157**	0,099**	0,009
Pluie (mm)	0,138**	0,056*	0,213**	0,139**
Vitesse moyenne des vents (km/h)	0,017	0,072**	-0,023	-0,055*
Humidité moyenne	0,097**	0,080**	0,066*	0,072**

La relation observable entre la température maximale de la journée et les accidents routiers classifiés selon la période de la journée demeure toujours en forme de «u», tel qu'observé précédemment. La figure 5 rend compte de ce fait. Par contre, les accidents de nuit se retrouvent davantage dans le creux de l'hyperbole, lorsqu'ils sont comparés aux autres catégories. Ces accidents ne sont pas uniquement à la hausse lorsque les températures atteignent des valeurs extrêmes, mais également en présence de températures douces. La relation qu'entretiennent les accidents de nuit avec la température maximale de la journée est quelque peu différente des autres catégories d'accidents routiers à première vue. Par contre, lorsque l'on compare deux équations, on s'aperçoit que la température amène, dans les deux cas, une meilleure prédiction des accidents lorsque qu'elle est élevée au carré.

$$\text{Accidents de nuit} = 6,11 + 0,012(\text{temp. Max}) + 0,002(\text{temp. Max}^2). \quad (R^2 = 1,8\%)$$

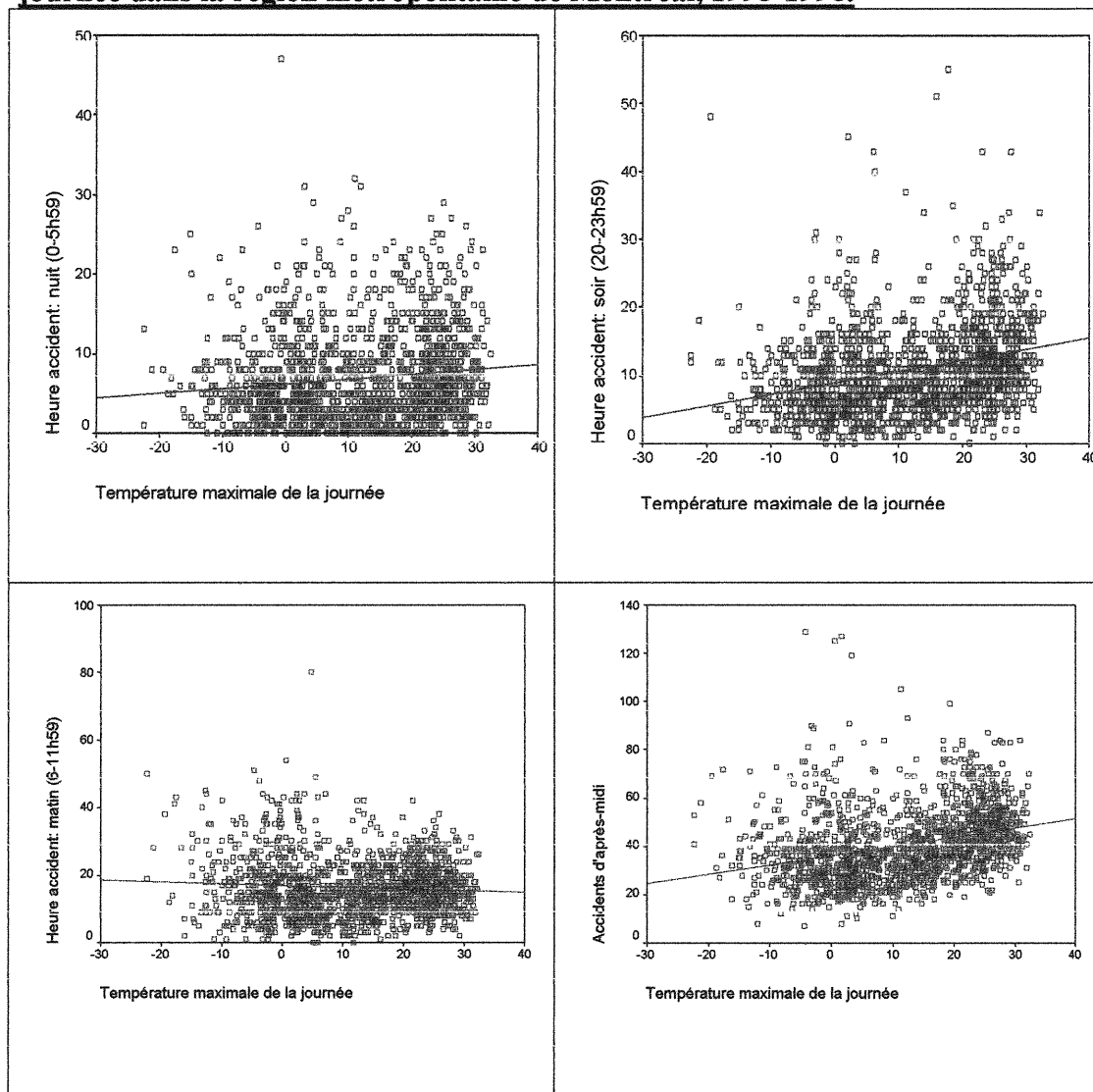
(t = 0,481) (t = 2,31*)

$$\text{Accidents p.m.} = 35,25 + 0,024(\text{temp. Max}) + 0,018(\text{temp. max}^2). \quad (R^2 = 12,3\%)$$

(t = 0,392) (t = 6,94**)

* p < 0,05, ** p < 0,01

Figure 5 : Représentation graphique de la relation entre la température maximale de la journée et les accidents routiers classés selon la période de la journée dans la région métropolitaine de Montréal, 1995-1998.



Étant donné que les accidents de nuit se distinguent des autres catégories, il est fort probable que des distinctions s'observent au niveau des autres conditions météorologiques et variables explicatives. Sous la barre des -10°C , il se produit en moyenne 21,26 accidents par jour en matinée alors que l'on se retrouve avec 13,13 accidents en moyenne par jour par un temps hivernal doux (4°C et plus). Les accidents d'après-midi sont aussi affectés positivement par les températures froides avec une moyenne de 38,17. En temps normal, elle se situe à 33,40 (au-dessus de 4°C). Les deux autres périodes de la journée ne sont guère touchées par l'effet de la température en hiver si l'on se fie aux statistiques.

Tableau 11 : Moyennes journalières des accidents routiers, classés par genre et périodes de la journée, selon différentes conditions météorologiques pour la région métropolitaine de Montréal, 1995-1998.

	Accidents de nuit : 0h à 5h59	Accident de matinée : 6h00 à 11h59	Accident d'après-midi : 12h à 19h59	Accident de soir : 20h à 11h59
Température hivernale^a				
Froid (-10 degrés)	6,59	21,26	38,17	8,69
Frais (-9,9 à 3,9 degrés)	6,16	17,17	36,34	8,80
Doux (4 degrés et +)	6,09	13,13	33,40	9,00
Eta (Sig.)	0,022	0,244**	0,104*	0,018
Chutes de neige en hiver				
Aucune	5,97	14,45	33,11	8,20
Faible (0 à 3,49 cm)	6,39	18,23	36,09	9,25
Forte (4 cm et +)	6,93	21,18	47,73	12,12
Eta (Sig.)	0,057	0,243**	0,300**	0,207**
Verglas en hiver				
Non	6,09	15,91	35,12	8,83
Oui	7,30	17,23	39,36	9,43
Eta (Sig.)	0,053	0,033	0,068	0,025
Poudrerie en hiver				
Non	6,16	15,83	35,29	8,86
Oui	5,92	21,20	38,12	9,08
Eta (Sig.)	0,008	0,100**	0,034	0,007
Température estivale^a				
Froid (- de 23 degrés)	7,17	16,86	43,50	11,38
Doux (23 à 29,99 degrés)	8,18	16,17	48,14	13,85
Chaud (30 degrés et +)	8,42	15,56	47,92	15,25
Eta (Sig.)	0,090	0,056	0,177**	0,197**
Pluie en été				
Aucune	7,43	15,74	44,13	12,10
Faible (aucune à 6,49mm)	7,37	17,28	45,72	12,72
Forte (6,5 mm et +)	9,31	18,55	52,80	14,82
Eta (Sig.)	0,113**	0,147**	0,223**	0,135**
Orage en été				
Non	7,58	16,39	45,03	12,52
Oui	8,55	17,39	51,57	13,45
Eta (Sig.)	0,051	0,042	0,152**	0,041

a : toutes les mesures de température sont en degrés celsius.

* : p < 0,05

** p < 0,01

Les chutes de neige sont la condition météorologique qui influence le plus le volume quotidien des types d'accidents présentés au tableau 11. En présence de neige, les périodes du matin jusqu'au soir se voient positivement touchées. Les fortes tempêtes (4 cm et plus) font grimper les accidents de matinée à 21,18 (14,45 sans neige), les accidents d'après-midi à 47,73 (33,11 sans neige) et les accidents de soirée à 12,12 (8,20 sans neige). Encore une fois, les accidents de nuit ne semblent pas être associés à une dynamique incluant les conditions météorologiques hivernales. Le verglas et la poudrerie ne sont pas commentés en raison du faible impact qu'ils exercent, comme en témoigne leurs coefficients η associés à chaque catégorie d'accidents routiers.

La température estivale joue un rôle bien différent de la température en hiver et on ne peut dire que l'une est plus importante que l'autre. Une augmentation de la température vient jouer sur les périodes d'après-midi et de soirée. De plus, il semble que le seuil moyen de 23°C à 29,99°C soit suffisant pour créer une augmentation dans la moyenne des accidents. C'est le cas pour les accidents d'après-midi qui passent de 43,30 (moins de 23°C) à 48,14 (entre 23°C et 29,99°C). Il faut cependant rajouter une note par rapport aux périodes de la journée. Les résultats doivent être pris avec un grain de sel, car la chaleur maximale de la journée est atteinte dans la période après-midi. Le soleil est couché pour la période de nuit et commence son ascension durant la matinée ce qui fait en sorte que la chaleur ne vient aucunement importuner les conducteurs. Par contre, il ne faut pas oublier que la chaleur peut affecter notre système biologique, mais les périodes chaudes estivales sont souvent le théâtre de plusieurs événements absents en hiver (festivals, spectacles en plein air, consommation d'alcool plus importante).

De son côté, la pluie vient toucher toutes les catégories d'accidents présentées dans le tableau 11. La période de l'après-midi est la plus fortement affectée comme en témoigne un coefficient η de 0,223 ($p < 0,01$). Si l'on se fie aux coefficients η , la pluie semble avoir un impact plus modéré que la neige, mais non négligeable.

Tableau 12 : Variations journalières des moyennes d'accidents routiers classés selon le la période de la journée en fonction de variables tirées du calendrier et du Journal de Montréal (Région métropolitaine de Montréal, 1995-1998).

	Accidents de nuit : 0h à 5h59	Accidents de matinée : 6h00 à 11h59	Accidents d'après-midi : 12h à 19h59	Accidents de soir : 20h à 11h59
Jour et lendemain du versement du chèque de sécurité du revenu				
Non	6,93	16,18	40,40	10,63
Oui	6,80	17,27	43,29	12,63
Eta (Sig.)	0,006	0,031	0,047	0,073**
Jour avec un événement sportif				
Non	6,56	16,49	39,80	10,23
Oui	7,62	15,79	42,06	11,75
Eta (Sig.)	0,088**	0,038	0,071**	0,109**
Jour et lendemain de pleine lune				
Non	6,86	16,22	40,50	10,07
Oui	7,84	16,65	41,79	12,00
Eta (Sig.)	0,043	0,013	0,021	0,050
Jour avec un spectacle de musique				
Non	6,75	16,43	40,50	10,69
Oui	9,75	13,34	42,01	11,84
Eta (Sig.)	0,124**	0,085**	0,024	0,041
Jour de festival				
Non	7,15	16,82	44,93	12,32
Oui	9,69	15,24	48,64	13,78
Eta (Sig.)	0,179**	0,089*	0,115**	0,087*
Jour et 3 jours suivant la médiatisation d'un suicide				
Non	6,90	16,20	40,35	10,68
Oui	7,26	16,78	43,72	11,80
Eta	0,016	0,017	0,057*	0,043
Jour avec une manifestation dans les rues				
Non	6,96	16,26	40,55	10,75
Oui	5,96	15,76	41,40	10,87
Eta (Sig.)	0,033	0,011	0,011	0,003
Jour et lendemain de la médiatisation d'un(des) accident(s) routier(s)				
Non	6,27	16,18	40,70	10,64
Oui	7,89	16,34	40,42	10,93
Eta (Sig.)	0,138**	0,009	0,009	0,022

a : l'analyse sur la variable jour de festival ne comprend que les jours compris dans les mois de mai en octobre.

* : $p < 0,05$

** $p < 0,01$

Selon l'heure de la journée, il est possible que certaines variables aient un effet plus prononcé. Comme on peut le voir, seule la période du soir est significativement touchée à la hausse par le versement du chèque de sécurité du revenu ($\eta = 0,073$; $p < 0,01$). Les événements sportifs entraînent également des hausses non négligeables d'accidents pour les périodes de nuit, d'après-midi et de soir. L'impact des

spectacles musicaux se fait sentir la nuit et le matin. Les jours de festival entraînent aussi une hausse notable pour les quatre périodes de la journée. Le coefficient eta est particulièrement élevé pour les accidents de nuit ($\eta = 0,179$; $p < 0,01$). L'effet suggestif ou imitatif des suicides médiatisés se fait légèrement ressentir pour les accidents survenant en après-midi ($\eta = 0,057$; $p < 0,05$), mais demeure toutefois très faible. Les manifestations demeurent encore sans effet.

Lorsque l'on compare les tableaux 7 et 13 (analyses multivariées), on voit bien que les déterminants des accidents varient non seulement en fonction de la gravité de l'accident, mais également selon la période de la journée durant laquelle il se produit. D'ailleurs, les accidents de nuit et de soir s'apparentent étrangement aux accidents graves et mortels sur le plan des déterminants.

En ce qui concerne les accidents de nuit, les conditions météorologiques n'ont pas un impact aussi présent lorsque comparés aux accidents de matinée et d'après-midi. Il s'avère même que la neige n'opère aucun impact significatif. L'humidité relative, la pluie et la température maximale de la journée sont les trois variables qui influencent significativement à la hausse le volume des accidents routiers de nuit. De plus, les longues fins de semaine ont un effet amplificateur, comme c'est le cas pour les accidents mortels. Par contre, il s'agit de la seule catégorie d'accidents routiers influencée positivement et de manière significative par les jours de festival. Pour leur part, les accidents de soir sont le plus fortement influencés par la température maximale de la journée. La pluie et la neige s'accompagnent aussi d'une augmentation des accidents de soir, mais de façon plus modérée, comme en témoignent les t-ratio. Bien que non significative, le sens de la relation entre les accidents de soir et les longues fins de semaine est le même que pour les accidents de nuit.

Tableau 13 : Résultats des analyses A.R.I.M.A. pour les accidents routiers classés selon la période de la journée dans la région métropolitaine de Montréal, 1995-1998.

	Accidents de nuit : 0h à 5h59		Accident de matinée : 6h00 à 11h59		Accident d'après-midi : 12h à 19h59		Accident de soir : 20h à 11h59	
	B	T-ratio	B	T-ratio	B	T-ratio	B	T-ratio
Paramètres autorégressifs et de moyenne mobile								
AR1	0,08	2,92	0,04	1,38	-	-	-	-
MA1	-	-	0,94	94,32	0,92	82,34	0,95	109,26
SMA1	0,98	125,46	0,99	30,52	0,99	76,41	0,99	99,31
Variabiles météorologiques								
Température maximale	0,04	3,17**	-0,16	-4,07**	0,05	0,69	0,13	4,49**
Vitesse moyenne du vent	0,04	2,14*	0,11	2,88**	0,07	1,15	-0,03	-1,18
Heures d'ensoleillement	0,09	2,16*	0,34	4,78**	0,24	1,90	-0,07	-1,22
Neige (cm)	0,06	0,81	0,12	6,35**	1,35	8,58**	0,07	3,51**
Pluie (mm)	0,04	3,33**	0,57	3,70**	0,47	8,24**	0,25	2,74**
Humidité relative moyenne	0,05	3,49**	0,09	3,25**	-0,02	-0,47	0,00	-0,18
Variabiles tirées du calendrier								
Jour et lendemain du chèque de sécurité	-0,26	-0,54	0,76	0,92	1,32	0,94	0,62	0,97
Jour compris dans une longue fin de semaine	1,44	2,84**	-2,89	-3,26**	-1,41	-0,92	0,99	1,49
Variabiles tirées du Journal de Montréal								
Jour avec événement sportif	-0,06	-0,22	0,09	0,21	-0,08	-0,10	0,44	1,23
Jour avec spectacle musical	-0,87	1,75	1,47	-1,70	0,76	-0,50	-0,26	0,40
Jour de festival	1,37	3,28**	0,66	-0,83	-0,96	-0,69	0,41	-0,71
Jour de suicide et trois jours suivants.	-0,25	-0,49	0,82	0,96	1,81	1,23	-0,08	-0,16
R²	13,3%		16%		13,6%		10,8%	
S.B.C.	7947		9484		10 994		8786	
Paramètres finaux	(1,0,0) (0,1,1)		(1,1,1) (0,1,1)		(0,1,1) (0,1,1)		(0,1,1) (0,1,1)	

* p < 0,05

** p < 0,01

Les accidents de matinée et d'après-midi se ressemblent davantage. Dans les deux cas, la neige est le facteur météorologique qui engendre la hausse la plus importante d'accidents routiers. La pluie produit un effet similaire pour les accidents d'après-midi. Pour ce qui est des accidents de matinée, ces derniers sont corrélés négativement avec la température maximale de la journée. Plus il fait froid, plus les accidents deviennent fréquents en matinée. Par contre, plus les heures d'ensoleillement augmentent, plus les accidents de matinée se font fréquents. Il est

aussi important de noter que les longues fins de semaine entraînent une diminution des accidents routiers pour les périodes de la matinée et de l'après-midi.

Ces résultats suggèrent que les déterminants des accidents routiers changent selon les périodes de la journée. Ces périodes sont directement rattachées aux activités professionnelles et de loisir. De fortes températures maximales, les jours de festival et les longues fins de semaine sont tous des conditions favorables à la réalisation d'activités de loisir. Ces trois variables indépendantes entrent davantage en ligne de compte lors des accidents de soir et de nuits. Les déplacements effectués durant ces périodes correspondent davantage aux moments de loisirs et aux mois des vacances. Lorsque l'on tient compte des périodes reliées aux activités professionnelles, les conditions météorologiques adverses (la pluie, la neige et les températures froides) prédisent mieux les augmentations du volume des accidents routiers.

Comme les accidents routiers varient sur le plan des déterminants en fonction de la gravité et de la période de la journée, la section qui suit refait le même exercice analytique en distinguant les accidents routiers selon l'endroit où ils se sont produits. Dans cette optique, une attention particulière est portée aux accidents urbains et ruraux, étant donné que la littérature rapporte que ces derniers ne sont pas influencés de la même manière par les conditions météorologiques (Edwards : 1998 ; Hakkert : 1986).

3.3. Les accidents routiers classés selon l'endroit.

Dans cette section, les accidents routiers sont classés selon certains critères géographiques. Les accidents se distinguent sur le plan de la route, de la vitesse permise sur la route en question, de la région administrative et de leur caractère urbain ou rural. Les accidents routiers sont analysés en fonction de la route, de la vitesse permise et de la région administrative pour les tests bivariés. Par contre, en raison de l'énorme ressemblance entre les trois catégories, deux échelles furent créées pour l'analyse multivariée (voir les détails en annexe).

Tableau 14 : Présentation des statistiques descriptives pour les différentes catégories d'accidents routiers classées selon des critères géographiques.

	Région : Montréal et Laval	Région : Montérégie, Lanaudière et Laurentides.	Catégorie de route : numérotée.	Catégorie de route : rue ou chemin	Vitesse autorisée : moins de 60 km/h.	Vitesse autorisée : 60 km/h et plus.
Moyenne	35,88	39,46	26,89	46,37	52,69	15,85
Médiane	35	37	25	45	51	14
Mode	42	37	22	48	52	10
Écart-type	12,51	15,40	12,32	15,16	17,09	9,71
Coefficient de variation	34,87%	39,03%	45,82%	32,69%	32,43%	61,26%
Indice de symétrie	0,734	1,040	1,501	0,488	0,648	1,989
Indice d'aplatissement	1,003	2,549	4,510	0,304	0,708	7,908

Le tableau 14 présente les statistiques descriptives pour les différentes catégories d'accidents, mais dont les catégories se basent sur des délimitations géographiques. La notion de géographie fait référence à des endroits et c'est pourquoi l'on retrouve les différents types de routes, zones de vitesse et régions administratives sous ce qualificatif.

Que l'on aborde la région composée de Laval et Montréal ou celle qui regroupe la Montérégie, Lanaudière et les Laurentides, leur moyenne quotidienne d'accidents est comparable. Respectivement, on se retrouve avec 35,88 et 39,46 accidents en moyenne par jour et les distributions sont proches de la courbe normale. Par contre, les autres catégories se distinguent grandement sur le plan du volume quotidien. Il se produit en moyenne 46,37 accidents sur les rues et chemins, tandis qu'il n'y a que 26,89 accidents en moyenne par jour sur les routes numérotées. Il est tout à fait possible que ce résultat soit dû au fait qu'il y ait plus de rues et chemins dans la région métropolitaine de Montréal. D'autres parts, cette première constatation peut nous mener à souligner le fait que les routes numérotées génèrent moins d'accidents que les rues ordinaires.

Tout comme les tableaux 1 et 9, le tableau 14 a les mêmes propriétés en ce qui a trait aux distributions des différentes catégories d'accidents. Plus un type d'accident est fréquent, plus sa courbe se rapproche de la normalité. Bien que les distributions soient similaires, deux regroupements peuvent être faits pour les fins de l'analyse. Les accidents routiers survenant sur les rues et chemins, à l'intérieur de zones où la vitesse permise est inférieure à 60km/h et dans les régions de Montréal et Laval (région urbaine) réagissent identiquement aux mêmes déterminants. Les trois autres catégories restantes (région rurale) peuvent aussi être regroupées. Lorsque l'on se penche sur la matrice de corrélation ci-bas, les distinctions sont bien visibles.

Tableau 15 : Coefficients de corrélation de Pearson pour les accidents routiers classés selon l'endroit et les conditions météorologiques, région métropolitaine de Montréal, 1995-1998.

	Catégorie de route : numérotée	Catégorie de route : rue ou chemin	Accidents : vitesse moins de 60 km/h.	Accidents : 60 km/h et plus.	Régions : Montréal et Laval	Régions : Montérégie, Lanaudière et Laurentides
Température Maximale	0,101**	0,361**	0,323**	0,043	0,212**	0,271**
Heures d'ensoleillement	-0,029	0,142**	0,100**	-0,045	0,052	0,075**
Neige (cm)	0,280**	-0,049	-0,039	0,354**	-0,011	0,194**
Pluie (mm)	0,140**	0,244**	0,276**	0,066*	0,266**	0,142**
Vitesse moyenne des vents (km/h)	0,087**	-0,076**	-0,074**	0,128**	-0,051	0,041
Humidité moyenne	0,118**	0,076	0,086**	0,126**	0,101**	0,092**

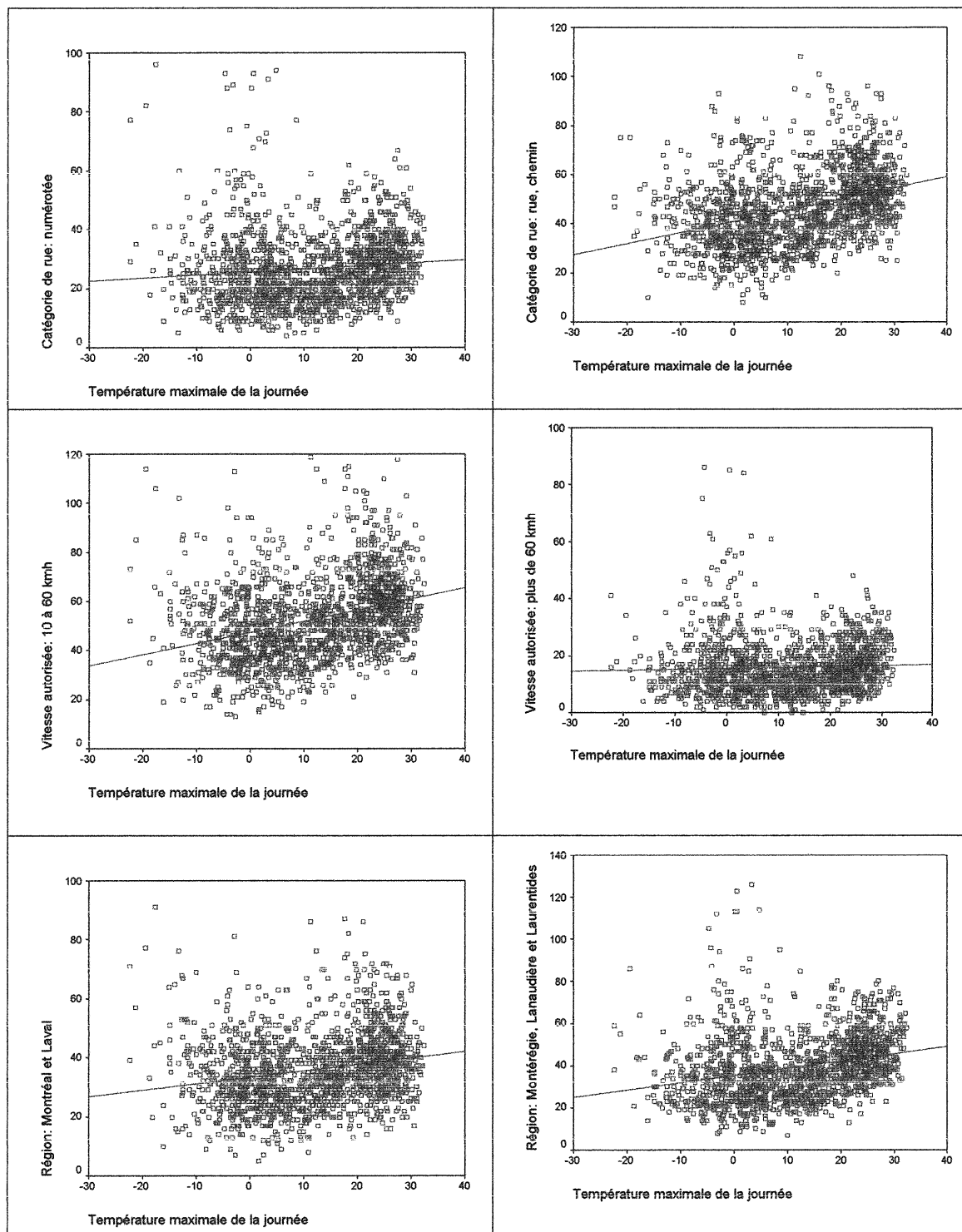
La température maximale de la journée entretient une relation statistiquement significative avec tous les types d'accidents, exception faite des accidents qui surviennent à l'intérieur de zones où la vitesse permise dépasse les 60km/h. Malgré tout, la relation va dans la même direction que les précédentes. La température maximale a un impact spécialement marqué pour les accidents survenus dans les zones de moins de 60km/h ($r = 0,323$; $p < 0,01$) et sur des rues et chemins ($r = 0,361$; $p < 0,01$). Une relation non négligeable est observable au niveau des

accidents prenant place en Montérégie, Lanaudière et les Laurentides ($r = 0,271$; $p < 0,01$).

Maintenant, si l'on se réfère au regroupement d'accidents correspondant à la région urbaine, on remarque que ces accidents routiers sont beaucoup plus influencés par la pluie que par la neige. D'un autre côté, les accidents ruraux réagissent plus à la neige qu'à la pluie. On peut donc, sans toutefois conclure à l'instant même, que les accidents ruraux et urbains se distinguent sur le plan des déterminants météorologiques. Étant donné que les accidents ruraux ne semblent pas, à première vue, influencés par la température maximale de la journée, une représentation graphique de la relation fut effectuée. Tout comme les catégories analysées précédemment, il est fort probable que l'impact très prononcé des températures très froides et très chaudes vienne annuler l'effet statistique.

Bien que la forme de l'hyperbole revienne dans les six graphiques de la figure 6, une légère distinction est apparente entre les accidents routiers ruraux et urbains. Comme on peut le voir, la forme de la relation semble un peu plus écrasée pour les accidents ruraux. C'est à dire que la pointe droite et la pointe gauche du graphique sont à la même hauteur. Les températures extrêmes d'été et d'hiver ont un effet presque identique. Par contre, lorsque l'on saute aux accidents urbains, on remarque que la queue droite du graphique est un peu plus élevée que la queue gauche. Il en revient à dire que la température chaude engendre un effet un peu plus marqué que la température froide. Si l'on se réfère directement au graphique représentant la relation entre la température et les accidents survenus dans une zone de 10 à 60km/h, on peut faire deux constatations. Premièrement, le volume des accidents routiers semble varier entre 20 et 70 par temps froid, sans tenir compte des valeurs extrêmes. Deuxièmement, par temps chaud, les accidents varient davantage entre 40 et 90. Cette observation peut expliquer les différences au niveau de la relation entre la température et les accidents ruraux et urbains. Les accidents urbains souffrent davantage de l'arrivée des chaudes températures que les accidents ruraux.

Figure 6 : Représentation graphique de la relation entre la température maximale de la journée et les accidents routiers catégorisés selon des critères géographiques pour la région métropolitaine de Montréal, 1995-1998.



En présence de relation non linéaire entre les accidents routiers et la température maximale de la journée, le recours aux seuils est une alternative pour mieux apprécier les relations existantes entre les accidents routiers et les conditions météorologiques.

Les accidents prenant place sur rues numérotées se voient grimper en flèche en présence de conditions climatiques adverses hivernales. Lors de températures en-dessous des -10°C , les accidents sur routes numérotées se situent à une moyenne journalière de 29,24, comparativement à 21,29 par temps doux ($\eta = 0,206$; $p < 0,01$). De même, lors de fortes averses de neige, les accidents, sur le même type de route, passent de 21,48 à 41,18 ($\eta = 0,450$; $p < 0,01$), ce qui témoigne d'un impact très prononcé. Enfin, dans un ordre de grandeur plus restreint, le verglas amène une moyenne de 32,34 accidents par jour en sa présence, contrairement à 24,48 par temps normal ($\eta = 0,138$; $p < 0,01$). La poudrière a un effet similaire, faisant augmenter les accidents de 8 unités environ ($\eta = 0,108$; $p < 0,01$).

Si les conditions météorologiques adverses jouent un rôle important sur le volume quotidien des accidents prenant place sur les routes numérotées, leur influence est réduite sur les rues et chemins. Seules les chutes de neige provoquent une augmentation. De 39,23 accidents en moyenne par jour lors d'absence de précipitation de neige, les accidents font un faible bond à 44,93 lors de fortes chutes de neige ($\eta = 0,130$; $p < 0,01$).

Pour les deux mêmes catégories d'accidents, la dynamique estivale est tout à fait différente. En considérant la température extérieure, les accidents sur routes numérotées sont à leur maximum, soit 32,39, quand le thermomètre surpasse les 30°C . Le seuil de 23 à $29,99^{\circ}\text{C}$ est suffisant pour que les accidents sur rues et chemins atteignent une moyenne journalière de 54,55. Si les accidents sur rues numérotées étaient plus affectés par les conditions adverses en hiver, l'inverse se produit en été.

Les accidents sur routes numérotées connaissent une hausse de plus de cinq accidents lorsque la pluie est intense ($\eta = 0,173$; $p < 0,01$). L'augmentation est de plus de 10 unités chez son homologue (accidents sur rues et chemins) avec un accent statistique plus prononcé ($\eta = 0,260$; $p < 0,01$). En cas d'orages, le phénomène est semblable. Les accidents sur rues numérotées passent de 28,58 à 32,08 en moyenne par jour ($\eta = 0,112$; $p < 0,01$), tandis que les accidents sur rues et chemins atteignent 57,49, comparativement à 51,86 sans orage ($\eta = 0,124$; $p < 0,01$). Les coefficients η permettent de démontrer qu'en été, les conditions météorologiques adverses touchent, cette fois-ci, davantage les accidents sur rues et chemins.

En ce qui concerne les accidents regroupés selon la vitesse autorisée, il serait redondant de commenter tous les résultats en raison d'une forte association entre ces catégories d'accidents (voir tableau 11). Par contre, quelques distinctions sont observables. En hiver, la température froide est associée à une hausse statistiquement significative des accidents dans les zones de moins de 60km/h. Ces derniers atteignent 55,56 accidents par jour comparativement à 44,57 par temps doux ($\eta = 0,174$; $p < 0,01$). L'effet de la neige est pour sa part encore plus marqué lorsque la vitesse autorisée dépasse les 60km/h. Lorsque la neige est absente, il se produit en moyenne 11,83 accidents en moyenne par jour. On obtient 30,39 accidents lorsque les précipitations de neige cumulent 4 cm ou plus ($\eta = 0,526$; $p < 0,01$). En été, les conditions adverses n'affectent aucunement les accidents survenus dans les zones où la vitesse permise surpasse 60km/h. Par contre, en prenant les deux catégories, on voit que la chaude température joue un plus grand rôle sur les voies rapides.

Les accidents dans ces zones passent de 14,81, par temps doux, à 21,56, par temps de canicule (+ de 30°C) ($\eta = 0,244$; $p < 0,01$). Encore une fois, dans les zones moins rapides, le seuil de température de 23 à 29,99°C suffit à ce que les accidents moyens par jour atteignent leur plus haut niveau de 61,13. Normalement, il est de 57,67 par temps estival frais ($\eta = 0,107$; $p < 0,01$).

Tableau 16 : Moyennes journalières des accidents routiers, classés par considérations géographiques, selon différentes conditions météorologiques pour la région métropolitaine de Montréal, 1995-1998.

	Type de route : numéroté	Type de route : rue ou chemin	Vitesse permise : 10 à 60km/h	Vitesse permise : + de 60 Km/h	Région : Laval et Montréal	Région : Montérégie, Lanaudière, Laurentides
Température hivernale^a						
Froid (-10 degrés)	29,24	44,00	55,56	14,00	41,35	34,33
Frais (-9,9 à 3,9 degrés)	26,87	40,29	45,81	17,35	32,00	37,16
Doux (4 degrés et +)	21,29	39,34	44,57	12,33	30,89	31,50**
Eta (Sig.)	0,206**	0,083	0,174**	0,210**	0,220**	0,160**
Chutes de neige en hiver						
Aucune	21,48	39,23	45,18	11,83	31,60	30,86
Faible (0 à 3,49 cm)	27,60	40,83	46,04	18,17	32,39	38,22
Forte (4 cm et +)	41,18	44,93	51,48	30,39	36,17	48,99
Eta (Sig.)	0,450**	0,130**	0,125**	0,526**	0,120**	0,422**
Verglas en hiver						
Non	24,48	40,25	46,16	14,72	32,37	34,32
Oui	32,34	39,70	44,85	23,00	31,13	42,79
Eta (Sig.)	0,138**	0,010	0,020	0,179**	0,026	0,125**
Poudrierie en hiver						
Non	24,70	40,23	46,01	15,03	32,20	34,67
Oui	32,96	40,28	48,20	21,72	35,04	40,20
Eta (Sig.)	0,108**	0,001	0,025	0,107**	0,043	0,061
Température estivale^a						
Froid (- de 23 degrés)	27,12	50,58	57,67	14,81	38,86	40,94
Doux (23 à 29,99 degrés)	30,36	54,55	61,13	17,81	40,29	46,97
Chaud (30 degrés et +)	32,39	53,69	58,75	21,56	37,56	50,75
Eta (Sig.)	0,177**	0,142**	0,107**	0,244**	0,068	0,264**
Pluie en été						
Aucune	27,90	50,33	56,05	16,53	36,92	43,38
Faible (aucune à 6,49mm)	28,53	53,09	60,41	15,61	40,90	43,06
Forte (6,5 mm et +)	33,04	60,91	71,49	17,37	48,27	48,34
Eta (Sig.)	0,173**	0,260**	0,332**	0,070	0,324**	0,139**
Orage en été						
Non	28,38	51,86	58,40	16,34	38,92	43,53
Oui	32,08	57,49	66,23	17,25	43,84	48,00
Eta (Sig.)	0,112**	0,124**	0,150**	0,036	0,124**	0,108**

a : toutes les mesures de température sont en degrés celsius.

* : p < 0,05

** p < 0,01

Quant aux différents regroupements de régions administratives, la logique est respectée par rapport aux résultats précédents. La seule divergence s'observe au niveau de l'effet de la température froide en hiver. Les accidents de la région composée de Laval et Montréal sont plus influencés par une température sous les -10°C ($\eta = 0,220$; $p < 0,01$) que les accidents prenant place dans la région regroupant la Montérégie, Lanaudière et les Laurentides ($\eta = 0,160$ $p < 0,01$).

Les variations observées précédemment entre les différentes catégories d'accidents se retrouvent également dans le tableau 17. Encore une fois, deux regroupements d'accidents routiers semblent se former.

Le versement du chèque de sécurité du revenu affecte à la hausse les accidents routiers qui surviennent sur les rues et chemins, dans les zones où la vitesse permise est de moins de 60km/h et, la région regroupant la Montérégie, Lanaudière et les Laurentides. Même si les événements sportifs surviennent tous à Montréal, ce sont les accidents en Montérégie, dans les Laurentides et dans Lanaudière qui sont les plus touchés ($\eta = 0,101$; $p < 0,01$). Par la suite, les accidents survenus dans une zone inférieure à 60km/h sont à la hausse lors d'événements sportifs ($\eta = 0,090$; $p < 0,01$). Bien que les festivals se tiennent principalement à Montréal directement, ce sont les catégories d'accidents inverses qui sont influencées positivement : sur routes numérotées, dans les zones rapides et à l'extérieur de Montréal et Laval. Les accidents routiers qui s'apparentent davantage au milieu urbain (zone de 60km/h et moins, type de route : chemin et rue et région : Laval et Montréal) sont moins touchés par les variables tirées du calendrier et du Journal de Montréal.

Dans le tableau 17, la pleine lune, les spectacles de musique, la médiatisation d'un suicide et les manifestations dans les rues n'entraînent aucune variation significative dans les moyennes quotidiennes des accidents routiers.

Tableau 17 : Variations journalières des moyennes d'accidents routiers classés selon l'endroit de l'accident en fonction de variables tirées du calendrier et du Journal de Montréal (Région métropolitaine de Montréal, 1995-1998).

	Type de route : numéroté	Type de route : rue ou chemin	Vitesse permise : 60 Km/h ou moins	Vitesse permise : + de 60 Km/h	Région : Laval et Montréal	Région : Montérégie, Lanaudière, Laurentides
Jour et lendemain du versement du chèque de sécurité du revenu						
Non	26,78	46,09	52,41	15,74	35,79	39,17
Oui	28,46	50,52	56,70	17,37	37,24	43,64
Eta (Sig.)	0,033	0,072**	0,062*	0,041	0,029	0,071**
Jour avec un événement sportif						
Non	26,50	45,29	51,56	15,73	35,52	38,33
Oui	27,63	48,41	54,81	16,07	36,55	41,60
Eta (Sig.)	0,044	0,025	0,090**	0,017	0,039	0,101**
Jour et lendemain de pleine lune						
Non	26,77	46,23	52,56	15,78	35,72	39,36
Oui	28,48	48,34	54,46	16,82	38,07	40,92
Eta (Sig.)	0,035	0,035	0,028	0,027	0,047	0,025
Jour avec un spectacle de musique						
Non	26,82	46,28	52,63	15,76	35,86	39,33
Oui	27,97	47,90	53,60	17,29	36,24	41,57
Eta (Sig.)	0,022	0,025	0,013	0,037	0,007	0,035
Jour de festival						
Non	27,91	52,06	58,90	15,68	39,43	42,76
Oui	32,02	53,88	60,33	19,32	39,39	48,72
Eta (Sig.)	0,166**	0,053	0,037	0,192**	0,001	0,193**
Jour et 3 jours suivant la médiatisation d'un suicide						
Non	26,73	46,16	52,45	15,72	35,79	39,16
Oui	25,95	44,39	51,55	14,43	34,41	38,34
Eta (Sig.)	0,013	0,023	0,012	0,026	0,021	0,013
Jour avec une manifestation dans les rues						
Non	26,90	46,38	52,69	15,85	35,90	39,46
Oui	26,53	46,15	52,62	15,78	35,24	39,60
Eta (Sig.)	0,006	0,003	0,001	0,001	0,010	0,002
Jour et lendemain de la médiatisation d'un (des) accident(s) routier(s)						
Non	26,50	46,06	52,19	15,74	35,49	39,12
Oui	27,45	46,83	53,42	16,01	36,45	39,96
Eta (Sig.)	0,038	0,025	0,035	0,014	0,038	0,027

a : l'analyse sur la variable jour de festival ne comprend que les jours compris dans les mois de mai en octobre.

* : $p < 0,05$

** $p < 0,01$

Il semble que, dans ce tableau 17, les accidents survenant en milieu rural (voir tableau sur l'analyse factorielle pour plus de détails) soient davantage affectés par les variables du calendrier et du Journal de Montréal. Bien que la majorité des événements répertoriés surviennent à Montréal même (festivals, spectacles de musique, événements sportifs, manifestations), il semble que l'effet se fasse sentir

plus intensément dans les banlieues à caractère rural. Il est toutefois possible que les accidents routiers surviennent lors de la convergence spatio-temporelle des conducteurs allant vers la grande ville. L'accident surviendrait soit sur le chemin de l'allée ou du retour. On pourrait également émettre l'hypothèse que la majorité de ces événements implique des festivités où l'alcool coule à flot. Les conducteurs sous l'effet de l'alcool auraient alors plus de chances d'avoir des accidents, car l'utilisation de leur automobile est obligatoire pour retourner à leur résidence, contrairement aux résidents de Montréal et Laval qui bénéficient du transport en commun et ont de moins grandes distances à parcourir.

Bien que plusieurs hypothèses soient envisageables, elles pourront être mieux formulées ou explorées plus à fond à l'aide du tableau présentant les résultats de l'analyse A.R.I.M.A. De plus, un retour est fait sur l'implication théorique des résultats obtenus dans un chapitre voué à la discussion.

Le tableau 18 présente justement les résultats des analyses A.R.I.M.A. pour les accidents routiers ruraux et urbains. On peut remarquer l'absence de paramètre autorégressif dans les deux équations. C'est à dire que les régresseurs utilisés auraient tendance à surestimer la valeur des accidents routiers pour une journée donnée. Les coefficients de la moyenne mobile viennent donc ajuster les prédictions en considérant l'observation de la journée précédente et l'observation à sept jours d'intervalle. Les paramètres sont d'ailleurs un peu plus élevés pour les accidents routiers ruraux. Les coefficients t-ratio de 73,17 et 71,40 témoignent d'une correction plus forte et plus exacte, comparativement aux coefficients t-ratio de 60,52 et 53,69 pour les accidents en région urbaine. Les accidents ruraux sont d'ailleurs mieux prédits que les accidents urbains avec des R^2 de 17,4% et 22% respectivement. Ces considérations étant faites, il est maintenant possible de bien apprécier l'effet apporté par les variables explicatives.

Tableau 18 : Résultats des analyses A.R.I.M.A. pour les accidents routiers urbains et ruraux dans la région métropolitaine de Montréal, 1995-1998.

	Accidents en région urbaine		Accidents en région rurale	
	B	T-ratio	B	T-ratio
Paramètres autorégressifs et de moyenne mobile				
MA1	0,87	60,52	0,91	73,17
SMA1	0,91	53,69	0,95	71,40
Variables météorologiques				
Température maximale	-0,62	-2,90**	0,02	0,13
Vitesse moyenne du vent	0,00	-0,02	0,60	4,21**
Heures d'ensoleillement	1,28	3,99**	0,42	1,51
Neige (cm)	1,41	3,47**	5,11	14,46**
Pluie (mm)	1,72	11,61**	0,52	4,01**
Humidité relative moyenne	0,28	2,19	0,08	0,72
Variables tirées du calendrier				
Jour et lendemain du chèque de sécurité	3,60	0,97	5,38	1,67
Jour compris dans une longue fin de semaine	-8,99	-2,19*	5,33	1,54
Variables tirées du Journal de Montréal				
Jour avec événement sportif	-0,74	-0,35	0,92	0,51
Jour avec spectacle musical	-2,96	-0,77	-1,32	-0,39
Jour de festival	-3,29	-0,87	2,25	0,72
Jour de suicide et trois jours suivants.	4,19	1,12	2,05	0,65
R²	17,4%		22%	
S.B.C.	13 662		13 222	
Paramètres finaux	(0,1,1) (0,1,1)		(0,1,1) (0,1,1)	

* p < 0,05

** p < 0,01

Les accidents routiers urbains et ruraux se distinguent principalement au niveau des conditions météorologiques adverses, soit la pluie et la neige. Les accidents en région urbaine sont principalement affectés par la pluie et ce, de manière positive (t-ratio = 11,61 ; p < 0,01). Pour les accidents ruraux, la neige a l'impact le plus marqué (t-ratio = 14,46 ; p < 0,01). Une autre distinction s'observe au niveau de la température maximale de la journée. Les accidents urbains sont négativement corrélés à la température maximale de la journée, alors que la relation est pratiquement nulle en ce qui concerne les accidents ruraux. En région urbaine, la durée d'ensoleillement est aussi positivement reliée aux accidents routiers. Cette relation est absente en région rurale, mais la vitesse moyenne du vent vient

compenser. À mesure que les vents se font plus violents, les accidents deviennent plus fréquents sur les routes rurales. Finalement, les longues fins de semaine entraînent une chute dans le volume des accidents en région urbaine ($t\text{-ratio} = -2,19$; $p < 0,05$). Les autres facteurs opèrent des effets négligeables.

Pour effectuer une synthèse des accidents routiers classés selon des critères géographiques, on peut débiter en disant que les conditions influençant les accidents routiers varient d'un endroit à l'autre. Les conducteurs ne réagissent pas aux stimuli externes de la même façon selon la région fréquentée. Il semble donc qu'en fonction des activités que pratiquent les gens et des endroits où ils se trouvent, différentes conditions n'ont pas nécessairement les mêmes effets (Felson : 1998 ; Cohen et Felson : 1979).

Bien que les conditions météorologiques affectent significativement les deux catégories d'accidents, des distinctions majeures sont repérables. Les accidents en milieu rural sont principalement influencés par la neige et le vent. De fortes accumulations de neige et des bourrasques de vent significatives risquent d'entraîner une hausse importante des accidents routiers ruraux. Pour la ville, la pluie est la condition qui a l'impact le plus marqué. Viennent ensuite les heures d'ensoleillement et la température maximale de la journée. Il faut cependant noter qu'en ville, la température maximale de la journée risque d'avantage d'apporter une augmentation des accidents à mesure qu'elle diminue.

Finalement, les longues fins de semaine entraînent une baisse significative des accidents routiers en milieu urbain. Tout comme la popularisation des chalets et l'extériorisation des activités en dehors de la sphère familiale ont contribué à la hausse des crimes (Felson : 1998 ; Cohen et Felson : 1979), ces deux événements amènent les gens à utiliser leurs automobiles pour se rendre à destination. Il est fort possible que le volume du trafic en ville soit moins important durant les longues fins de semaine pour les raisons énoncées préalablement. Malgré tout, les explications

attribuables aux crimes demeurent encore des hypothèses pour expliquer la diminution des accidents routiers lors des congés fériés.

3.4. Les accidents routiers classés selon l'âge et le sexe du conducteur.

La majorité des ouvrages traitant des accidents routiers ne peuvent passer à côté de la relation entre la propension à être impliqué dans un accident et, l'âge et le sexe du conducteur (Bilan routier 2000, Guohva et al. : 2001; Kuhn et Layde : 2001; Norris, Matthews et Riad : 2000; Tavis, Abdel-Afy et Radwan : 2000; Gaudry, Simard et Fournier : 1995; Bourbeau : 1983). Par contre, ce qui est très peu étudié est l'effet que peuvent produire certaines conditions sur des conducteurs d'âge et de sexe différents. Cette section permet, entre autres, de faire la lumière sur la question.

Tableau 19 : Présentation des statistiques descriptives pour les différentes catégories d'accidents routiers classées selon des critères de sévérité et démographiques, région métropolitaine de Montréal, 1995-1998.

	Accidents : 15-24 ans	Accidents : 25-34 ans	Accidents : 35-44 ans	Accidents : 45-54 ans	Accidents : 55-64 ans	Accidents : 65-74 ans	Accidents : 75 ans et plus	Accidents : femme	Accidents : hommes
Moyenne	17,22	15,82	14,03	9,29	4,95	2,93	1,28	24,33	43,48
Médiane	16	15	13	9	5	2	1	23	42
Mode	12	15	11	10	3	2	0	20	39
Écart-type	7,93	6,90	6,32	4,63	3,00	2,33	1,38	10,20	15,41
Coefficient de variation	46,06%	43,61%	45,05%	49,84%	60,61%	79,52%	107,81%	41,92%	35,44%
Indice de symétrie	0,710	0,857	0,979	0,991	0,801	1,336	1,281	1,027	0,625
Indice d'aplatissement	0,580	1,352	1,568	2,040	0,707	3,737	1,721	2,192	0,589

Une première observation qui ressort du tableau 19 est que plus les conducteurs sont jeunes, plus ils sont impliqués dans les accidents routiers avec blessés. La catégorie des conducteurs âgés entre 15 et 24 ans ont en moyenne 17,22 accidents par jour, représentant la catégorie la plus à risque. À l'autre extrême se retrouvent les conducteurs âgés de plus de 75 ans qui n'ont que 1,28 accidents en moyenne par jour.

Finalement, les hommes et les femmes affichent des statistiques différentes. Les hommes ont en moyenne 43,48 accidents en moyenne par jour, comparativement à 24,33 pour les femmes. Ces résultats viennent corroborer ceux de la majorité des recherches qui rapportent que les jeunes conducteurs et les hommes sont plus impliqués dans les accidents routiers et constituent deux facteurs de risque (Bilan routier 2000, Guohva et al. : 2001; Kuhn et Layde : 2001; Norris, Matthews et Riad : 2000; Tavis, Abdel-Afy et Radwan : 2000; Gaudry, Simard et Fournier : 1995; Bourbeau : 1983). De plus, comme l'observe Ouimet (1999) pour l'ensemble du Québec, les jeunes ont des taux par 1000 crimes commis plus élevés que la population en générale. Tout comme le rapporte Gottfredson et Hirschi (1990), il est fort probable que la courbe des âges des crimes et des accidents soit semblable. Du moins, nos résultats pointent dans cette direction.

Avec de telles divergences sur l'incidence des accidents en fonction de l'âge et du sexe des conducteurs, il est fort probable que les conditions étudiées aient des impacts différents d'une catégorie à l'autre. Sur le plan strictement bivarié, les conducteurs se distinguent en fonction de leur âge. La température maximale de la journée entraîne une augmentation des accidents routiers pour les conducteurs âgés entre 15 et 34 ans et ceux âgés de 65 ans et plus. D'un autre côté, les conditions météorologiques adverses, la pluie et la neige, provoquent des augmentations des accidents routiers plus prononcées chez les conducteurs âgés entre 25 et 55 ans. On croit déjà observer une distinction des effets provoqués par les conditions météorologiques en fonction de l'âge. Les conducteurs de 25-55 ans représentent la classe d'âge la plus active sur le plan professionnel. Ces derniers affichent des réactions plus marquées face à la pluie et la neige. Par ailleurs, chez les jeunes conducteurs et ceux de plus de 55 ans, l'on retrouve une proportion plus importante d'étudiants et de retraités. Une bonne proportion d'entre eux ne pratique plus d'activité professionnelle. Ces derniers âgés entre 15-24 ans et de 65 ans plus réagissent davantage à la température maximale de la journée. La forte incidence des jeunes pourraient s'expliquer par leur participation accrue aux activités entourant la belle température chaude, tandis que les conducteurs

plus âgés en profiteraient pour faire leurs sorties (voir Zhang et al. : 2000), évitant les mauvaises conditions météorologiques.

Tableau 20 : Coefficients de corrélation de Pearson pour les accidents routiers classés selon le sexe et l'âge des conducteurs et les conditions météorologiques, région métropolitaine de Montréal, 1995-1998.

	15-24 ans	25-34 ans	35-44 ans	45-54 ans	55-64 ans	65-74 ans	75 ans et +	Homme	Femmes
Température Maximale	0,406**	0,138**	0,058*	0,017	0,064*	0,129**	0,156**	0,387**	0,120**
Heures d'ensoleillement	0,157**	-0,001	-0,080**	-0,060*	-0,052	0,033	0,068*	0,156**	-0,055*
Neige (cm)	-0,007	0,169**	0,207**	0,130**	0,091**	0,007	-0,030	0,070**	0,159**
Pluie (mm)	0,182**	0,188**	0,178**	0,144**	0,148**	0,108**	0,049	0,215**	0,185**
Vitesse moyenne des vents (km/h)	-0,079**	0,035	0,088**	0,008	0,050	-0,009	-0,039	-0,040	0,036
Humidité moyenne	0,048	0,131**	0,153**	0,109**	0,076**	0,034	0,012	0,079**	0,132**

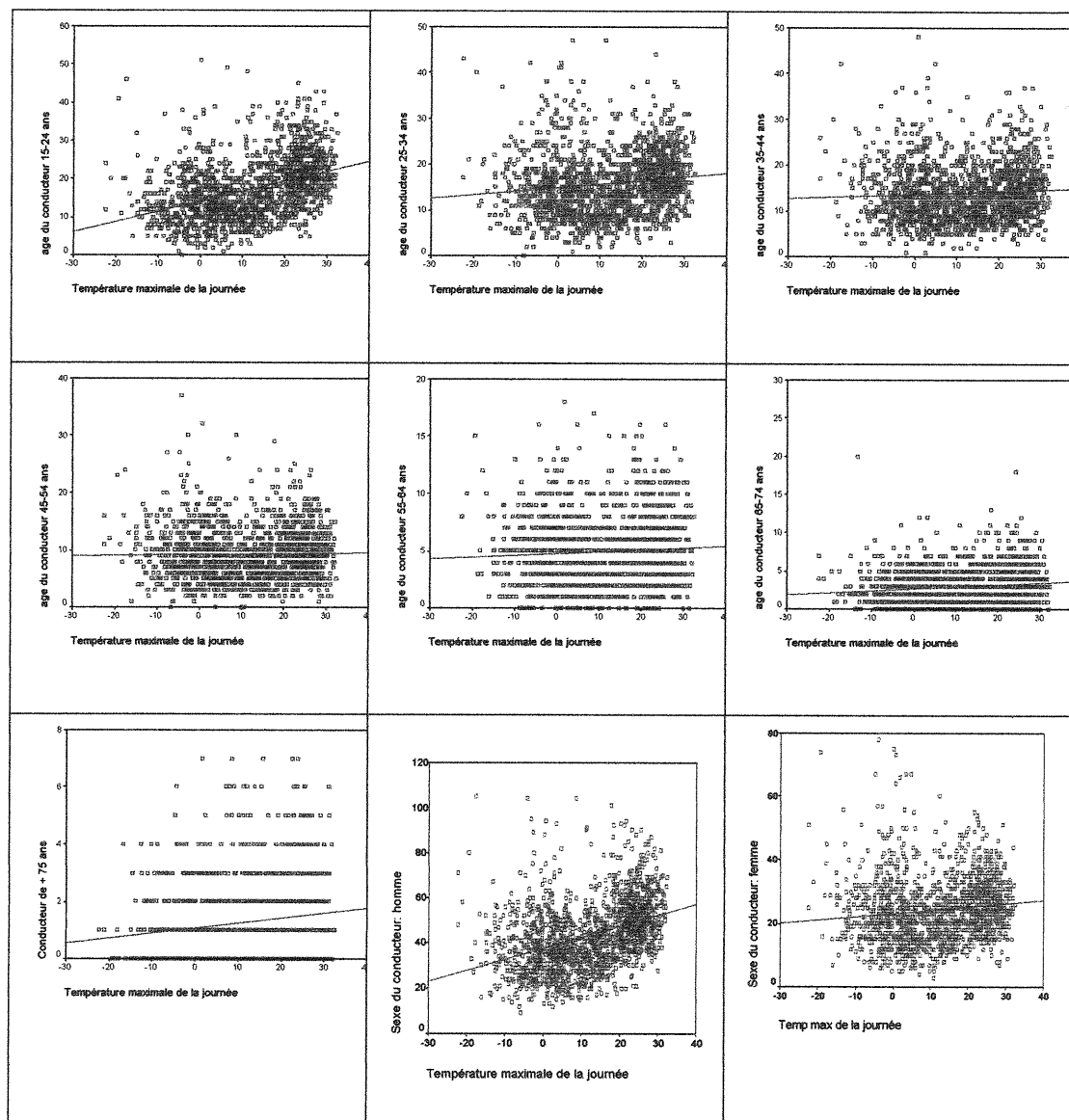
* $p < 0,05$

** $p < 0,01$

Les hommes et les femmes aussi se distinguent. Les hommes ($r = 0,387$; $p < 0,01$) sont plus affectés que les femmes ($r = 0,120$; $p < 0,01$) par la température maximale de la journée. Outre la température, la pluie ($r = 0,215$; $p < 0,01$) et les heures d'ensoleillement ($r = 0,165$; $p < 0,01$) ont un effet positif plus marqué chez les hommes, mais les femmes se voient influencées davantage par la neige ($r = 0,159$; $p < 0,01$).

La figure 7 permet de démontrer que la relation entre la température maximale de la journée et les accidents impliquant des conducteurs de 15-24 ans est un peu plus linéaire que les autres, malgré la prévalence de la distribution en «u». Bien que des cas extrêmes soient observables aux deux extrémités de la figure, plus il fait chaud, plus le volume des accidents augmente de même que les cas extrêmes. Si l'on se fie aux autres catégories d'accidents étudiées, il est fort probable que la température amène une meilleure prédiction des résultats sous la forme polynomiale ou cubique. Plus la température est élevée, plus elle se doit de prédire un nombre important d'accidents routiers par jour.

Figure 7: Représentation graphique de la relation entre la température maximale de la journée et les accidents routiers catégorisés selon des critères géographiques pour la région métropolitaine de Montréal, 1995-1998.



La distribution en hyperbole prévaut jusqu'à l'âge de 54 ans environ. Par après, la relation est moins évidente. Par contre, les coefficients de corrélation de Pearson laissent présager que la température est la seule variable affectant significativement les accidents impliquant des conducteurs de 75 ans et plus ($r = 0,156$; $p < 0,01$).

Pour ce qui est des accidents impliquant des hommes, la figure s'apparente à celle des conducteurs de 15-24 ans. Les hommes sont plus sensibles aux hausses de température. Chez les femmes, les températures extrêmes d'été ou d'hiver engendrent un effet amplificateur similaire. Les seuils utilisés dans le tableau 20 permettent de mieux démystifier l'effet des conditions météorologiques sur les conducteurs d'âge et de sexe différents.

En ce qui concerne le sexe des conducteurs, les femmes ($\eta^2 = 0,193$; $p < 0,01$) sont plus touchées par les variations de température en hiver, comparativement aux hommes ($\eta^2 = 0,126$; $p < 0,01$). Toutefois, cette augmentation ne rejoint pas le volume des hommes qui atteint en moyenne 40,70 accidents par jour lorsque le thermomètre se situe sous les -10°C . Dans la même situation les femmes culminent à une moyenne de 26,46 accidents par jour. Les femmes sont plus touchées que les hommes par les chutes de neige. Les femmes voient leur moyenne journalière augmenter d'un peu plus de 11 accidents ($\eta^2 = 0,340$; $p < 0,01$) et les hommes de plus de 14 ($\eta^2 = 0,322$; $p < 0,01$) lorsque les chutes de neige sont intenses. Toutefois, les moyennes restent relativement stables lors de précipitation de verglas et de poudrière. Ces deux derniers facteurs jouent un rôle vraiment restreint.

La chaude température estivale entraîne un effet semblable à la température hivernale froide. Les accidents impliquant des femmes passent de 25,59 à 27,16 lorsque la température se situe entre 23°C et $29,9^\circ\text{C}$. Lorsque le seuil des 30°C est dépassé, elles reviennent à 25,14 accidents en moyenne par jour. Les hommes, eux, sont plus affectés lorsque l'on dépasse les 30°C degrés. Chez eux, l'effet se fait sentir de façon graduelle. On se rend ainsi de 46,76 accidents par temps estival froid à 56,06 accidents par temps estival chaud.

En ce qui concerne les averses de pluie, les hommes se voient plus affectés que les femmes, avec des coefficients η^2 de 0,305 et de 0,229 respectivement ($p < 0,01$).

Tableau 21 : Moyennes journalières des accidents routiers, classés selon le sexe et l'âge du conducteur, selon différentes conditions météorologiques pour la région métropolitaine de Montréal, 1995-1998.

	15-24 ans	25-34 ans	35-44 ans	45-54 ans	55-64 ans	65-74 ans	75 ans et +	Hommes	Femmes
Température hivernale^a									
Froid (-10 degrés)	15,70	16,19	15,70	10,65	5,28	3,13	1,09	40,70	26,46
Frais (-9,9 à 3,9 degrés)	13,91	15,37	14,00	9,47	4,87	2,53	1,01	37,79	23,58
Doux (4 degrés et +)	13,38	12,75	11,80	7,78	4,13	2,43	1,02	34,75	19,76
Eta (Sig.)	0,064	0,181**	0,188**	0,191**	0,132**	0,081	0,018	0,126**	0,193**
Chutes de neige en hiver									
Aucune	13,00	13,02	11,84	8,34	4,20	2,38	1,02	34,45	20,11
Faible (0 à 3,49 cm)	14,56	15,57	14,87	9,09	5,15	2,70	0,95	38,21	24,89
Forte (4 cm et +)	17,17	21,07	19,31	12,18	6,25	3,19	1,14	48,91	31,45
Eta (Sig.)	0,197**	0,353**	0,374**	0,247**	0,233**	0,124**	0,044	0,322**	0,340**
Verglas en hiver									
Non	13,76	14,26	13,08	8,90	4,62	2,53	1,04	36,64	22,14
Oui	14,40	17,40	16,77	9,49	4,83	2,68	0,72	40,49	26,04
Eta (Sig.)	0,023	0,106**	0,138**	0,030	0,018	0,017	0,064	0,066	0,087*
Poudrerie en hiver									
Non	13,85	14,38	13,17	8,85	4,60	2,54	1,02	36,74	22,27
Oui	12,44	16,56	17,40	11,68	5,28	2,40	0,96	40,76	25,92
Eta (Sig.)	0,037	0,054	0,117**	0,106**	0,042	0,012	0,009	0,051	0,060
Température estivale^a									
Froid (- de 23 degrés)	19,03	16,46	14,43	9,40	5,30	3,17	1,60	46,76	25,59
Doux (23 à 29,99 degrés)	22,22	17,87	14,98	9,95	5,24	3,52	1,49	53,19	27,16
Chaud (30 degrés et +)	23,14	18,06	15,72	9,58	5,36	3,14	1,58	56,06	25,14
Eta (Sig.)	0,222**	0,116**	0,059	0,061	0,012	0,073	0,037	0,250**	0,091*
Pluie en été									
Aucune	20,12	16,41	13,81	8,90	4,87	3,21	1,45	48,69	24,38
Faible (aucune à 6,49mm)	20,10	17,37	15,40	10,07	5,44	3,00	1,67	48,83	27,86
Forte (6,5 mm et +)	23,56	20,24	17,81	12,21	6,84	4,36	1,77	57,80	31,92
Eta (Sig.)	0,160**	0,209**	0,234**	0,261**	0,224**	0,174**	0,087	0,229**	0,305**
Orage									
Non	20,38	16,92	14,57	9,45	5,17	3,28	1,57	49,34	25,88
Oui	22,44	19,31	16,21	11,25	6,20	3,65	1,31	55,51	29,37
Eta (Sig.)	0,084*	0,177**	0,084*	0,126**	0,105**	0,047	0,055	0,137**	0,120**

a : toutes les mesures de température sont en degrés celsius.

* : p < 0,05

** p < 0,01

Les hommes et les femmes sont aussi touchés par la présence d'orage. Le sens de la relation est similaire à celle de la pluie, mais dans un plus petit ordre de grandeur

Si l'on se réfère aux catégories d'âge, on remarque que les baisses de température affectent positivement tous les conducteurs âgés de moins de 65 ans. Le poids du froid se fait particulièrement ressentir chez les conducteurs de 25-34 ans ($\eta = 0,181$; $p < 0,01$), de 35-44 ans ($\eta = 0,188$; $p < 0,01$) et de 45-54 ans ($\eta = 0,191$; $p < 0,01$). Chez les 45-54 ans, par exemple, les accidents atteignent une moyenne journalière de 10,65 en hiver lorsque la température descend sous les -10°C . La moyenne se situe à 7,78 par temps doux.

Les chutes de neige ont aussi un effet positif sur le volume quotidien d'accidents, peu importe l'âge du conducteur. L'intensité est toutefois variable d'une catégorie à l'autre. Encore une fois, les conducteurs âgés entre 25 et 54 ans sont touchés plus sévèrement que les autres, lorsque l'on se réfère au coefficient η . Les 35-44 ans affichent une moyenne hivernale de 11,84 accidents par jour par temps normal. Par contre, lorsque la neige atteint une forte intensité, cette même moyenne grimpe jusqu'à 19,31 ($\eta = 0,374$; $p < 0,01$).

Un autre phénomène météorologique typique à l'hiver est le verglas. Son effet sur les accidents se fait sentir, mais est beaucoup plus marginal, comparativement à la neige. Deux catégories de conducteurs sont significativement affectées par le verglas, soit les 25-34 ans ($\eta = 0,106$; $p < 0,01$) et les 35-44 ans ($\eta = 0,138$; $p < 0,01$). La poudrerie semble avoir un effet un peu comme le verglas, soit modéré. La neige a une influence plus marquée et directe sur les accidents. La poudrerie amène quelques hausses d'accidents chez les 35-44 ans et les 45-54 ans, mais ces augmentations sont de seconds plans lorsque comparées aux averses de neige.

Comme les analyses précédentes l'ont démontré, plus il fait chaud, plus il y a d'accidents en été. Cette remarque prévaut principalement pour les jeunes conducteurs. Les 15-24 ans sont les plus touchés par les hausses de température en

été. Leur moyenne quotidienne passe de 19,03, lorsqu'il fait moins de 23°C, à 23,14 lorsque le thermomètre dépasse les 30°C ($\eta^2 = 0,222$; $p < 0,01$). Deuxièmement, les 25-34 ans passent de 16,46 à 18,06 accidents par jour en été, lorsque de moins de 23°C, on atteint plus de 30°C ($\eta^2 = 0,116$; $p < 0,01$).

La pluie a un effet aussi marqué que la neige. Bien que toutes les catégories d'âge soient affectées positivement, la pluie fait sentir son œuvre principalement sur les conducteurs âgés entre 25 et 64 ans. Les plus jeunes et les plus vieux se voient influencés, mais dans un ordre de grandeur plus restreint. Les orages impliquent des chutes de pluie, mais aussi des vents souvent violents et des éclairs. Malgré une combinaison de conditions adverses multiples, les orages n'ont pas l'effet escompté. La pluie seule engendre des effets plus sévères que les orages. Les coefficients η^2 ne dépassent pas le 1,00 pour les orages, tandis qu'ils côtoient les 2,00 pour la pluie.

Le tableau 22, qui suit, permet d'observer qu'il existe des différences au niveau de l'influence des variables tirées du calendrier et du Journal de Montréal selon l'âge et le sexe du conducteur.

Les hommes sont plus influencés par ce groupe de variables que ne le sont les femmes. Contrairement aux femmes, les accidents routiers impliquant un conducteur de sexe masculin sont à la hausse lors d'événements sportifs ($\eta^2 = 0,141$; $p < 0,01$), de spectacles de musique (0,067; $p < 0,05$), de festivals ($\eta^2 = 0,204$; $p < 0,01$) et lors d'un suicide médiatisé ($\eta^2 = 0,064$; $p < 0,05$). De leur côté, les conducteurs de sexe féminin sont davantage affectés par le versement du chèque de sécurité du revenu ($\eta^2 = 0,062$; $p < 0,05$). Bien que l'effet statistique soit plutôt faible, la pleine lune entraîne une légère hausse des accidents routiers chez les femmes, passant de 24,19 à 26,32 sur le plan de la moyenne journalière ($\eta^2 = 0,052$; $p < 0,05$).

Tableau 22 : Variations journalières des moyennes d'accidents routiers classés selon le sexe et l'âge des conducteurs en fonction de variables tirées du calendrier et du Journal de Montréal (Région métropolitaine de Montréal, 1995-1998).

	15-24 ans	25-34 ans	35-44 ans	45-54 ans	55-64 ans	65-74 ans	75 ans et +	Hommes	Femmes
Jour et lendemain du versement du chèque de sécurité du revenu									
Non	17,15	15,77	13,97	9,20	4,92	2,92	1,26	43,29	24,16
Oui	18,22	16,59	14,98	10,56	5,41	3,03	1,63	46,28	26,73
Eta (Sig.)	0,033	0,029	0,039	0,072**	0,065*	0,011	0,040	0,048	0,062*
Jour avec un événement sportif									
Non	16,34	15,47	13,97	9,34	4,95	2,86	1,27	41,89	24,22
Oui	18,89	16,50	14,15	9,19	4,97	3,06	1,30	46,97	24,53
Eta (Sig.)	0,154**	0,071**	0,014	0,015	0,010	0,041	0,003	0,141**	0,014
Jour et lendemain de pleine lune									
Non	17,07	15,87	13,98	9,25	4,93	2,92	1,28	43,40	24,19
Oui	19,36	15,20	14,81	9,73	5,36	3,01	1,42	44,63	26,32
Eta (Sig.)	0,072**	0,024	0,033	0,026	0,026	0,009	0,036	0,020	0,052*
Jour avec un spectacle de musique									
Non	17,05	15,83	13,95	9,34	4,93	2,93	1,29	43,22	24,35
Oui	19,89	15,71	15,38	8,41	5,34	2,87	1,15	47,56	24,03
Eta (Sig.)	0,085**	0,004	0,054*	0,047	0,025	0,006	0,033	0,067*	0,007
Jour de festival									
Non	20,02	16,89	14,41	9,49	5,20	3,38	1,56	48,55	26,21
Oui	22,78	18,21	15,98	10,18	5,58	3,07	1,51	55,41	26,35
Eta (Sig.)	0,151**	0,087*	0,107**	0,065	0,052	0,051	0,014	0,204**	0,006
Jour et 3 jours suivant la médiatisation d'un suicide									
Non	17,10	15,75	13,98	9,28	4,94	2,90	1,25	43,20	24,24
Oui	18,74	16,72	14,72	9,33	5,09	3,34	1,75	47,07	25,46
Eta (Sig.)	0,053*	0,036	0,030	0,002	0,012	0,048	0,094**	0,064*	0,031
Jour avec une manifestation dans les rues									
Non	17,24	15,86	13,99	9,27	4,98	2,91	1,28	43,53	24,28
Oui	16,78	14,96	15,00	9,84	4,35	3,36	1,31	42,02	25,64
Eta (Sig.)	0,011	0,025	0,030	0,023	0,040	0,037	0,004	0,018	0,025
Jour et lendemain de la médiatisation d'un(des) accident(s) routier(s)									
Non	16,74	15,69	13,94	9,28	4,92	2,91	1,24	42,54	24,44
Oui	17,94	16,02	14,16	9,30	5,01	2,96	1,35	44,86	24,17
Eta (Sig.)	0,074**	0,023	0,017	0,002	0,014	0,010	0,038	0,074**	0,013

a : l'analyse sur la variable jour de festival ne comprend que les jours compris dans les mois de mai en octobre.

* : $p < 0,05$

** $p < 0,01$

Par contre, chez les femmes, l'influence de ces facteurs est beaucoup plus restreinte, comparativement à la force des coefficients eta observables au niveau des conducteurs masculins. Les coefficients eta ne dépassent guère plus de 0,060 chez les femmes, alors que les augmentations sont plus évidentes chez les hommes. Par exemple, chez les hommes, le coefficient eta atteint plus de 0,204 lors de jours de

festival. Les accidents routiers passent de 48,55 à 55,41, ce qui représente une augmentation approximative de sept unités. On atteint également une hausse de cinq unités d'accidents routiers en présence d'un événement sportif.

Ces résultats suggèrent déjà que les activités changent en fonction du sexe et que certaines conditions ne prédisposent pas également les différents conducteurs à avoir un accident (Cohen et Felson : 1979). Cette argumentation rejoint Felson (1998) qui mentionne que la mise en place (setting) nécessaire à la réalisation d'un crime change d'un endroit à l'autre, d'une personne à l'autre. Bien que les crimes et les accidents, en regard de la littérature, semblent se distinguer sur la base des déterminants journaliers, certaines théories criminologiques peuvent expliquer les variations observables à travers les différentes catégories d'accidents routiers.

Le tableau 22 présente également les résultats de l'impact des variables du calendrier et du journal sur les conducteurs de tout âge. Il est fort probable que certains événements affectent les conducteurs d'un certain âge, mais demeurent muets pour d'autres groupes d'âge.

Par exemple, les événements sportifs entraînent une augmentation significative des accidents seulement chez les 15-24 ans ($\eta^2 = 0,154$; $p < 0,01$) et les 25-34 ($\eta^2 = 0,071$; $p < 0,01$). Dans ce tableau, la pleine lune a un léger effet amplificateur sur les 15-24 ans, mais sans plus. Les spectacles de musique entraînent également une hausse notable des accidents chez les 15-24 ans ($\eta^2 = 0,085$; $p < 0,01$) et les 35-44 ans ($\eta^2 = 0,054$; $p < 0,05$). Les jours de festival ont un effet identique aux jours de spectacles musicaux, sauf qu'ils opèrent aussi une augmentation des accidents routiers chez les 25-34 ans ($\eta^2 = 0,087$; $p < 0,05$), phénomène qui était absent pour la musique. Le versement du chèque de sécurité du revenu affiche une tendance contraire, comparativement aux autres variables. Bien qu'en général, il semble que les jeunes conducteurs soient les plus affectés par l'ensemble des variables explicatives du tableau 22, le versement du chèque est suivi d'une augmentation significative des accidents routiers uniquement chez les 45-54 ans ($\eta^2 = 0,072$; $p <$

0,01) et les 55-64 ans ($\eta^2 = 0,065$; $p < 0,05$). Les manifestations dans les rues, encore une fois, ne semblent pas influencer le volume quotidien des accidents routiers.

En ce qui concerne l'impact des médias, la médiatisation d'un suicide influence les conducteurs les plus jeunes et les plus vieux. Une hausse statistiquement significative est perceptible chez les 15-24 ans ($\eta^2 = 0,053$; $p < 0,05$) et les conducteurs de 75 ans et plus ($\eta^2 = 0,094$; $p < 0,01$). Même si la relation n'est pas significative pour tous les groupes d'âge, la tendance veut que les accidents routiers se trouvent en volume plus important jusqu'à trois jours après la médiatisation d'un suicide.

Par contre, outre les coefficients η^2 pour les événements sportifs et les festivals, les relations demeurent faibles. Les coefficients se situent souvent sous la barre des 0,100. De plus, il semble qu'à mesure que les conducteurs prennent de l'âge, ils sont de moins en moins influencés par les variables provenant du calendrier et du Journal de Montréal. La seule exception est observable au niveau du versement du chèque de sécurité du revenu.

Les principaux résultats observés lors des analyses préliminaires se retrouvent, pour la plupart, dans les statistiques obtenues des suites de l'analyse A.R.I.M.A.

À première vue, il appert que les modèles explicatifs soient plus performants pour les conducteurs âgés entre 25 et 54 ans. Les accidents impliquant des conducteurs très jeunes ou des conducteurs plus âgés semblent répondre à d'autres phénomènes. Néanmoins, la pluie et la neige sont deux conditions qui affectent positivement la fréquence des accidents pour les conducteurs de tout âge. Par contre, après 65 ans, cet effet est moins perceptible. Les conducteurs de 65 ans et plus semblent davantage affectés par la belle température.

Tableau 23 : Résultats des analyses A.R.I.M.A. pour les accidents routiers classés selon l'âge et le sexe du conducteur dans la région métropolitaine de Montréal, 1995-1998.

	Âge du conducteur : 15-24 ans		Âge du conducteur : 25-34 ans		Âge du conducteur : 35-44 ans		Âge du conducteur : 45-54 ans		Âge du conducteur : 55-64 ans	
	B	T-ratio	B	T-ratio	B	T-ratio	B	T-ratio	B	T-ratio
Paramètres autorégressifs et de moyenne mobile										
ARI	-	-	-	-	-	-	-	-	0,03	1,02
MA1	0,92	84,33	0,95	108,40	0,93	83,09	0,92	78,60	-	-
SMA1	0,99	80,89	0,99	102,35	0,92	56,11	0,91	54,53	0,99	21,94
Variabiles météorologiques										
Température maximale	0,05	1,48	0,00	-0,13	-0,04	-1,23	-0,08	-2,99**	0,02	2,37*
Vitesse moyenne du vent	-0,02	-0,53	0,06	1,86	0,09	3,29**	0,01	0,59	0,02	1,74
Heures d'ensoleillement	0,04	0,70	0,16	2,70**	0,04	0,71	0,06	1,39	-0,02	-0,68
Neige (cm)	0,44	5,75**	0,65	8,73**	0,62	8,95**	0,28	5,35**	0,13	3,78**
Pluie (cm)	0,15	5,51**	0,17	6,21**	0,15	5,73**	0,10	5,33**	0,06	4,51**
Humidité relative moyenne	-0,01	-0,34	0,05	2,13**	0,02	1,19	0,02	1,15	0,00	0,04
Variabiles du calendrier										
Jour et lendemain du chèque de sécurité du revenu	0,09	0,12	0,14	0,21	0,29	0,46	1,16	2,41*	0,32	0,97
Jour compris dans une longue fin de semaine	1,26	1,69	-1,15	-1,62	-0,54	-0,82	-0,02	-0,04	0,26	0,76
Variabiles récupérées dans le Journal de Montréal										
Jour avec événement sportif	0,33	0,84	0,32	0,84	0,12	0,33	-0,10	-0,37	0,10	0,53
Jour avec spectacle musical	0,25	0,34	-0,62	-0,87	1,24	1,88	-1,00	-1,99**	0,51	1,49
Jour de festival	-0,22	-0,33	0,61	0,98	0,62	1,05	0,23	0,49	0,44	1,59
Jour de suicide et trois jours suivants.	-0,21	-0,31	0,26	0,40	0,40	0,65	-0,20	-0,42	0,00	0,00
R²	11,3%		15,1%		15,9%		11,6%		10,6%	
S.B.C.	9043		8959		8804		8080		6916	
Paramètres finaux	(0,1,1) (0,1,1)		(0,1,1) (0,1,1)		(0,1,1) (0,1,1)		(0,1,1) (0,1,1)		(1,0,0) (0,1,1)	

* : $p < 0,05$

** : $p < 0,01$

Suite du tableau 23.

	Âge des conducteurs : 65-74 ans ^a		Âge des conducteurs : 75 ans et + ^a		Conducteurs : hommes		Conducteurs : femmes	
	B	T-ratio	B	T-ratio	B	T-ratio	B	T-ratio
AR1	-	-	-	-	-	-	0,99	158,29
MA1	-	-	-	-	0,88	63,21	0,90	57,97
SMA1	-	-	-	-	0,94	59,46	0,98	96,43
Variables météorologiques								
Température maximale	0,03	4,08**	0,02	4,40**	-0,03	-0,47	-0,10	-1,93
Vitesse moyenne du vent	0,00	0,15	0,00	0,15	0,10	1,77	0,08	1,69
Heures d'ensoleillement	0,02	0,73	0,01	0,67	0,39	3,48**	0,00	0,02
Neige (cm)	0,05	1,77	0,01	0,54	1,34	9,47**	0,85	7,99**
Pluie (mm)	0,05	3,20**	0,01	1,20	0,41	7,95**	0,26	6,65**
Humidité relative moyenne	0,00	0,43	0,00	0,26	0,06	1,54	0,02	0,63
Variables tirées du calendrier								
Jour et lendemain du chèque de sécurité	0,17	0,67	0,37	2,45**	1,38	1,09	1,43	1,49
Jour compris dans une longue fin de semaine	-0,47	-1,86	-0,24	-1,61	1,16	0,82	-1,84	-1,76
Variables tirées du Journal de Montréal								
Jour avec événement sportif	-0,01	-0,09	-0,12	-1,42	0,55	0,74	-0,14	-0,25
Jour avec spectacle musical	-0,20	-0,76	-0,26	-1,62	0,17	-0,12	0,47	-0,46
Jour de festival	-0,34	-1,63	-0,07	-0,56	-1,08	0,82	1,17	-1,25
Jour de suicide et trois jours suivants.	0,36	1,51	0,41	-	0,96	0,58	0,65	0,58
				2,88**				
R²	3,5%		3,9%		17,0%		17,8%	
S.B.C.	Pas applicable		Pas applicable		10 763		9933	
Paramètres finaux	Pas applicable		Pas applicable		(0,1,1) (0,1,1)		(1,0,1) (0,1,1)	

a : pour les catégories d'accidents des conducteurs âgés entre 65 et 74 ans et ceux âgés de 75 ans et plus, une régression linéaire fut utilisée en raison de l'absence d'autocorrélation entre les observations. Pour les 65-74 ans le Durbin-Watson de 1,952 témoigne de l'absence d'autocorrélation. Pour les conducteurs de 75 ans et plus, le Durbin-Watson se veut de 1,857.

* : $p < 0,05$

** : $p < 0,01$

Ces résultats peuvent trouver une source explicative dans les travaux de Zhang et al. (2000). Selon ces derniers, les personnes âgées évitent de se déplacer à l'aide de leur automobile lors de conditions météorologiques adverses. Par conséquent, il est tout à fait normal qu'il existe une relation positive entre le beau temps, en l'occurrence la température maximale de la journée, et le volume quotidien des accidents routiers des personnes âgées. Comme le démontre le tableau 23, les variables tirées du calendrier et du Journal de Montréal s'avèrent de moindre importance. Seules les conducteurs âgés entre 45 et 54 ans voient leur volume d'accidents augmenter lors du versement

du chèque de sécurité du revenu et diminuer lors de la présentation d'un spectacle de musique.

Chez les hommes et les femmes, la neige et la pluie entraînent les hausses les plus importantes d'accidents routiers. Les hommes se distinguent au niveau de l'effet amplificateur des heures d'ensoleillement ($t\text{-ratio} = 3,48$; $p < 0,01$). Si l'on sort du cadre des variables indépendantes, on remarque que la prédiction des accidents des femmes profite de l'ajout d'un paramètre autorégressif. Ce paramètre est absent chez les hommes. Ces derniers profitent d'une correction de la prédiction apportée par les paramètres de la moyenne mobile, phénomène qui est aussi présent chez les femmes. Par contre, tout porte à croire que les accidents impliquant des conducteurs féminins sont mieux prédits, non en raison des scores obtenus pour les variables indépendantes, mais plutôt grâce aux paramètres correctifs.

3.5. Les infractions routières punissables par le Code criminel

Dans le présent mémoire, nous avons l'opportunité d'analyser, non seulement les accidents routiers, mais également les infractions routières punissables par le Code criminel. Cette analyse est centrale au mémoire, car elle permet, dans un premier temps de vérifier si une même série de déterminants agit de la même manière sur les crimes et les accidents routiers et deuxièmement, de valider ou nuancer la théorie générale du crime de Gottfredson et Hirschi (1990). Cette analyse a l'avantage d'étudier deux phénomènes qui semblent étroitement liés, soit les accidents routiers et les infractions de la circulation. Les infractions sont analysées sur trois ans, étant donné que les données de l'année 1998 étaient compilées différemment. La comparaison entre les crimes et les accidents est le point de mire de la section 3.5.

Tableau 24 : Statistiques descriptives des infractions de la circulation pour la région métropolitaine de Montréal, 1995-1997.

	Nombre total d'infractions à la circulation	Infractions sans alcool	Infractions impliquant l'alcool
Moyenne	74,38	52,85	18,50
Médiane	72,00	51,00	16,00
Mode	68,00	53,00	11,00
Écart-type	16,88	15,92	9,32
Coefficient de variation	22,69%	30,12%	50,39%
Indice de symétrie	1,227	1,277	0,991
Indice d'aplatissement	2,829	3,328	1,206

En moyenne, on compte 74.38 infractions routières par jour. Cette moyenne se rapproche étrangement de celle des accidents routiers totaux qui se situe à 75,34. Par contre, en terme de volume, les variations au jour le jour sont moins importantes pour les infractions (22,69%). De plus, la distribution est quelque peu différente. Les infractions routières se concentrent davantage autour de la moyenne que les accidents routiers, mais il existe plus de journées avec un volume d'infractions routières important. Cette remarque est appuyée par des indices de symétrie et d'aplatissement plus importants. Pour mieux visualiser la distribution des infractions au jour le jour, une figure est disponible en annexe.

Les infractions se distinguent également des accidents sur le plan des variations temporelles. Sur une base mensuelle, les accidents routiers atteignent leur paroxysme durant les mois de juin, juillet et août, mois qui correspondent aux périodes des vacances. Pour les infractions, elles semblent plus rattachées à la période des fêtes et à l'hiver. Le nombre total d'infractions routières est à son comble durant les mois de novembre, décembre, janvier et février. Cette remarque prévaut également pour les infractions sans alcool où les quatre mois en question témoignent d'une recrudescence encore plus marquée des infractions ($\eta = 0,417$; $p < 0,01$).

Tableau 25 : Moyennes journalières des infractions à la circulation selon leur répartition temporelle dans la région métropolitaine de Montréal, 1995-1997.

	Nombre total d'infractions de la circulation	Infractions sans alcool	Infractions impliquant de l'alcool
Mois :			
Janvier	78,97	63,73	13,47
Février	81,21	62,26	16,38
Mars	74,06	52,41	18,98
Avril	69,58	46,48	20,39
Mai	73,51	48,02	22,90
Juin	74,19	50,42	20,39
Juillet	65,99	45,29	17,60
Août	67,53	45,39	18,39
Septembre	73,37	49,49	20,14
Octobre	73,42	50,90	18,83
Novembre	76,28	57,53	15,94
Décembre	84,88	62,89	18,50
Eta (Sig.)	0,309**	0,417**	0,254**
Jour de la semaine:			
Dimanche	66,07	47,21	29,12
Lundi	70,45	54,32	11,83
Mardi	67,93	54,32	11,83
Mercredi	70,30	55,30	12,99
Jeudi	74,24	56,87	14,80
Vendredi	90,83	61,91	24,74
Samedi	80,96	47,21	29,12
Eta (Sig.)	0,229**	0,200**	0,497**
Jour dans une longue fin de semaine :			
Non	74,66	53,57	18,12
Oui	70,16	42,10	24,31
Eta (Sig.)	0,064*	0,174**	0,160**

* : $p < 0,05$

** $p < 0,01$

La relation est plus faible pour les infractions impliquant une consommation excessive d'alcool ($\eta = 0,254$; $p < 0,01$). La moyenne est plutôt stable, mais contrairement aux deux autres types d'infractions, les mois de janvier et février affichent des moyennes plus basses que la normale.

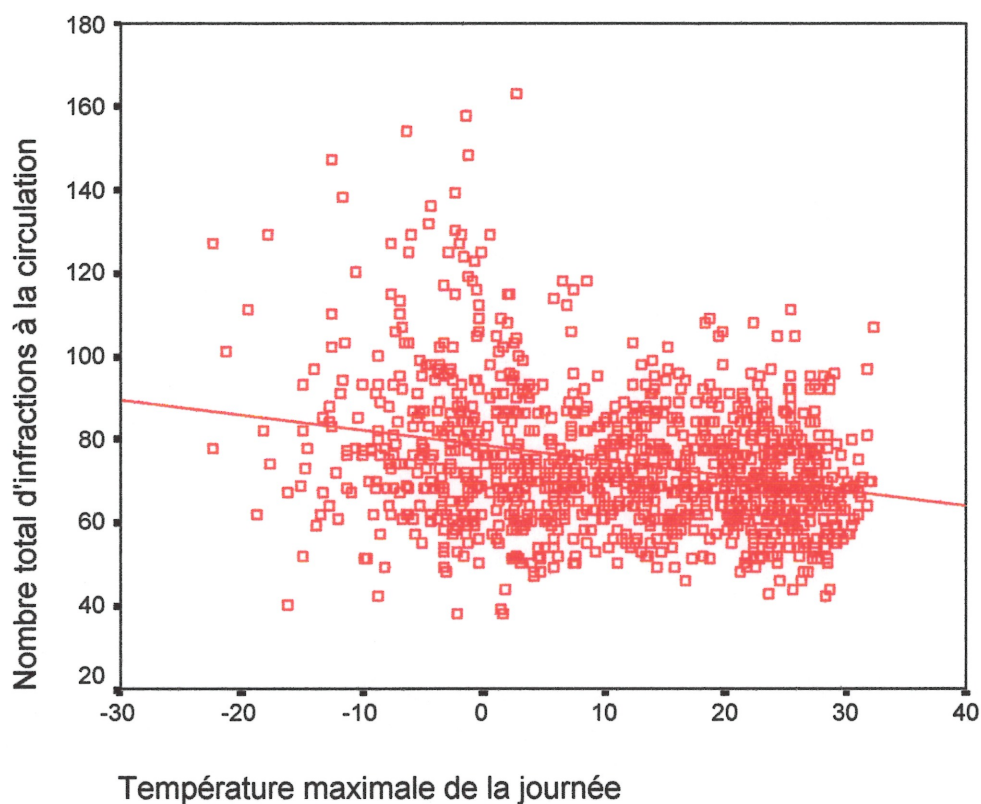
Si les fluctuations mensuelles sont moins prononcées pour les infractions routières impliquant la consommation d'alcool, leurs fluctuations journalières se veulent plus marquées ($\eta = 0,497$; $p < 0,01$). Les infractions atteignent un volume équivalent à plus du double de celui de la semaine les jours de fin de semaine (le vendredi, le samedi et le dimanche). À cet effet, cette catégorie d'infraction se distribue de la

même manière que les voies de fait sur le plan journalier (Ouimet et Fortin : 1999). On peut également souligner que les accidents se distribuent similairement, atteignant des proportions plus élevées les jours de fin de semaine. Les infractions sans alcool affichent un portrait contraire. Pour cette catégorie, les infractions atteignent leur sommet entre le lundi et le vendredi. Ces infractions affichent plus de similitudes avec les accidents survenant durant les périodes de la matinée et de l'après-midi.

Malgré le fait que les fins de semaine, si l'on se réfère au nombre total d'infractions, se caractérisent par une remontée des infractions routières, les longues fins de semaine (congés fériés), règle générale, sont empreintes d'un volume plus faible de crimes relatifs à la circulation. Seules les infractions avec alcool sont légèrement plus élevées durant cette période. Ce fait va à l'encontre de la répartition des accidents routiers qui sont généralement plus élevés durant cette période. De plus, l'analyse multivariée rapporte que les accidents mortels augmentent significativement sur nos routes durant ces longues fins de semaine. On pourrait se demander s'il existe une cohérence entre les activités policières répressives et l'incidence des accidents routiers ? Est-ce que les policiers sont plus présents sur nos routes aux moments où les accidents sont les plus susceptibles de se produire ?

Bien que cette réponse ne puisse être traitée par les données de ce mémoire, il est possible de vérifier si les infractions sont influencées par les mêmes conditions que les accidents routiers et de voir si le sens des relations est identique. Si l'on regarde, comme ce fut le cas pour les accidents routiers, la relation qu'entretiennent les infractions routières avec la température de la journée, on s'aperçoit que la figure est totalement différente.

Figure 8 : Répartition journalière des infractions de la circulation selon la température maximale de la journée dans la région métropolitaine de Montréal, 1995-1997.



Bien entendu, quelques valeurs extrêmes se démarquent du lot. Par contre, la forme de «U», si souvent observée pour les accidents routiers, fait place à une distribution linéaire. Les infractions à la circulation sont plus fréquentes par temps froid et deviennent de moins en moins distribuées à mesure que la température maximale de la journée augmente. De plus, quelques journées plus chargées que la normale sont observables lorsque la température maximale se situe sous la barre des 0°C.

D'ailleurs, une analyse anova a permis de comparer les deux équations relatives à la prédiction des infractions routières à l'aide de la température maximale de la journée. Dans un premier temps, la formule optimale pour la prédiction des infractions s'obtient en spécifiant une relation linéaire, le R^2 atteignant 7%.

Nombre total d'infractions à la circulation = 78,47 – 0,37(temp. Max.)

Dans cette équation, le 78,47 représente la constante et le –0,37 le coefficient de régression non standardisé. Bien que les valeurs de la température élevées au carré ou à la forme cubique allaient nécessairement atteindre des coefficients plus bas, la statistique t fut prise en considération. Le t atteint –9,237 ($p < 0,01$) pour la température.

Pour les accidents routiers, le portrait est différent. Le R^2 se voulait de 8% lors que la température ne subissait aucune transformation. Par contre, en élevant la température à la forme cubique, le R^2 grimpe jusqu'à 13%. De plus, le t de la température prise à sa forme originale n'obtient même pas le seuil de significativité. Contrairement aux infractions, la relation entre les accidents routiers et la température s'avère de nature exponentielle. L'équation suivante en témoigne :

Nombre total d'accidents routiers = 66,05 – 0,06(temp. max.) + 0,05(temp. Max.²) – 0,0005(temp. max.³).

Les t se veulent statistiquement significatifs pour la forme carrée ($t = 6,048$; $p < 0,01$) et cubique ($t = -2,023$; $p < 0,01$). Le t n'arrive pas à atteindre l'intervalle de confiance de 95% lorsque la température est considérée sous sa forme brute ($t = -0,615$). Ces équations peuvent être mieux comprises en se référant aux figures 3 et 7. Les différences entre les accidents routiers et les infractions de la circulation punissables par le Code criminel semblent persister au niveau des analyses A.R.I.M.A. Bien que certains facteurs identiques influencent les deux phénomènes, l'ampleur de ces influences est souvent divergente, de même que le sens des relations.

Étant donné que l'analyse des infractions de la circulation a nécessité une transformation logarithmique naturelle, les coefficients de régression non standardisés se veulent très faibles. Le t-ratio s'avère donc un meilleur indicateur dans le cas présent.

Tableau 26 : Résultats des analyses A.R.I.M.A. pour les infractions de la circulation punissables par le Code criminel et survenues dans la région métropolitaine de Montréal entre 1995 et 1997.

	Nombre total d'infractions routières au Code criminel ^a		Infractions routières au Code criminel (sans alcool) ^a		Infractions routières au Code criminel (avec alcool) ^a	
	B	t-ratio	B	t-ratio	B	t-ratio
Paramètres autorégressifs et moyenne mobile						
AR1	1,12	24,67	1,09	30,68	0,94	56,34
AR2	-0,15	-3,94	-0,10	-2,83	-	-
MA1	0,79	23,91	0,81	38,01	0,79	27,20
SMA1	0,81	28,41	0,98	117,39	0,96	104,86
SMA2	0,09	3,15	-	-	-	-
Variables météorologiques						
Température maximale	0,00	-3,33**	0,00	-2,90**	0,00	2,17**
Vitesse moyenne du vent	0,00	0,82	0,00	3,07**	-0,01	-4,01**
Heures d'ensoleillement	0,00	2,06*	0,01	2,67**	0,00	-0,42
Neige (cm)	0,01	2,89**	0,01	3,36**	-0,01	-1,56
Pluie (cm)	0,00	2,23**	0,00	3,50**	0,00	-1,58
Humidité relative moyenne	0,00	1,66	0,00	1,79	0,00	-1,28
Variables du calendrier						
Jour et lendemain du chèque de sécurité du revenu	0,06	3,08**	0,03	1,06	0,15	4,23**
Jour compris dans une longue fin de semaine	-0,09	-3,86**	-0,18	-5,85**	0,02	0,42
Variables récupérées dans le Journal de Montréal						
Jour de suicide et trois jours suivants.	0,01	1,33	0,02	1,43	0,01	0,48
Jour avec événement sportif	0,00	-0,22	0,04	1,72	-0,08	-2,05*
Jour avec spectacle musical	-0,01	-0,28	0,01	0,25	0,02	0,43
Jour de festival	0,01	0,68	0,02	0,73	0,04	1,06
R ²	10,9%		16,1%		13,8%	
S.B.C.	-671		40,67		913,84	
Paramètres finaux	(2,0,1) (0,1,2)		(2,0,1) (0,1,1)		(1,0,1) (0,1,1)	

a : les séries ont subi une transformation logarithmique en raison de la trop grande variance d'un jour à l'autre. La transformation permet une stabilisation qui réduit la variance, ce qui permet ensuite d'utiliser un modèle A.R.I.M.A. (Tabachnick et Fidell : 2001).

* : $p < 0,05$

** $p < 0,01$

Au niveau des conditions météorologiques, on remarque que le t-ratio dépasse rarement le seuil des 3,00. Le nombre total d'infractions est en relation positive avec les heures d'ensoleillement, la neige et la pluie. Par contre, la relation est beaucoup plus faible comparativement aux accidents routiers. Il apparaît également que la baisse de la température est accompagnée d'une remontée des infractions de la

circulation. On peut croire que cette augmentation est attribuable à la période des fêtes qui est caractérisée par des températures plus basses que la moyenne.

Le tableau 26 permet de faire la distinction entre les infractions reliées à l'alcool et les autres. On peut remarquer que les infractions sans alcool sont beaucoup plus influencées par les conditions météorologiques que ne le sont les infractions avec alcool. Le portrait des infractions sans alcool s'apparente à celui du nombre total d'infractions.

Les infractions avec alcool sont corrélées positivement avec la température maximale de la journée. Contrairement aux autres catégories d'infractions, plus il fait chaud, plus il se commet d'infractions routières liées à l'alcool. Cette catégorie d'infractions possède certaines affinités comparables à celles des accidents routiers graves, mortels et de nuit. Une explication plausible tournerait autour des activités reliées au beau temps : consommation d'alcool plus importante, sortie tardive et vacances estivales. Ces pistes explicatives sont également avancées par Ouimet et Fortin (1999) pour expliquer les variations dans le volume quotidien des voies de fait au Québec selon différentes conditions météorologiques et environnementales. Les déterminants de ces accidents routiers (de nuit, graves et mortels) et ces infractions (liées à l'alcool) ressemblent à ceux des crimes contre la personne soulignés dans plusieurs recherches : température maximale de la journée et versement du chèque de sécurité du revenu (Ouimet et Fortin : 1999 ; Feldman et Jarmon : 1979; Harries et Stadler : 1983; Lebeau et Langworthy : 1986; Rotton et Frey : 1985).

Une autre différence frappante s'observe entre les infractions avec et sans alcool au niveau des variables du calendrier. Règle générale, les longues fins de semaine sont caractérisées par une diminution des infractions routières sans alcool. Il est donc possible que les pointes observées en novembre et décembre ne soient pas représentatives. Exception faite du congé de Noël, on dénombre moins d'infractions à la circulation pendant les longues fins de semaine. Ces mêmes fins de semaine ne représentent pas un facteur important pour la prédiction des infractions avec alcool.

Par contre, le jour et le lendemain du versement du chèque de sécurité du revenu entraînent une hausse significative dans la distribution des infractions routières impliquant la consommation d'alcool, tout comme pour les voies de fait (Ouimet et Fortin : 1999). Cette variable ne s'était révélée d'aucune utilité dans la prédiction des accidents routiers. Les deux types d'infractions réagissent à des phénomènes différents. Tout comme les accidents routiers, les infractions de la circulation ne forment pas un ensemble homogène. Ces infractions doivent être séparées selon certaines caractéristiques pour en saisir la dynamique quotidienne.

3.6. Synthèse des résultats des analyses.

D'un point de vue plus descriptif, les accidents routiers se concentrent, pour la majorité, davantage durant la période estivale et durant les fins de semaine. De l'ensemble des variables retenues, si l'on se fie aux analyses multivariées, les conditions météorologiques ont définitivement plus de poids que les autres. La pluie et la neige, deux conditions météorologiques adverses, sont responsables des hausses les plus importantes des accidents routiers sur une base quotidienne. Par après, la température maximale de la journée peut à la fois opérer une hausse ou une diminution des accidents selon certaines considérations démographiques, géographiques et reliées à la gravité de l'accident. Par contre, étant donné la relation observée entre les accidents routiers et la température maximale de la journée (hyperbole), on peut croire que son effet ne fut pas entièrement saisi par le modèle A.R.I.M.A. Tout porte à croire que les accidents routiers augmentent par temps très chaud et très froid.

Malgré une presque absence de relations significatives entre les accidents routiers et les variables du calendrier et du journal, les longues fins de semaine jouent un rôle important pour expliquer les augmentations des accidents routiers mortels et de nuit. La discussion se penche sur l'impact des conditions étudiées sur les conducteurs et le moment de la journée par rapport aux activités routinières.

Du côté des infractions de la circulation, ces dernières atteignent des moyennes journalières maximales durant les mois de novembre, décembre, janvier et février, exception faite des infractions impliquant l'alcool qui sont relativement stables mois après mois. Tout comme les accidents, les infractions sont plus nombreuses les fins de semaine, exception faite des infractions où l'alcool n'est pas en jeu. Sur le plan des analyses multivariées, les infractions sans alcool sont influencées positivement par la baisse de la température maximale de la journée et par l'augmentation des accumulations de neige et de pluie, et des heures d'ensoleillement. Pour les infractions avec alcool, la relation est positive entre celles-ci et la température maximale de la journée et négative en ce qui a trait à la vitesse des vents. Par contre, les conditions météorologiques entraînent des hausses ou des diminutions beaucoup plus restreintes que dans le cas des accidents routiers. Pour les autres variables, les longues fins de semaine entraînent une diminution dans la distribution des infractions routières, tout comme le versement du chèque entraîne une hausse des crimes liés à la circulation.

Par contre, en effectuant la même distinction dichotomique entre les types d'infractions, on s'aperçoit que les infractions sans alcool diminuent fortement lors des longues fins de semaine. Cet effet demeure absent chez les infractions impliquant de l'alcool. Toutefois, cette catégorie d'infractions augmente au moment du versement du chèque de sécurité du revenu. Ce type d'infractions routières s'apparente davantage aux crimes que les accidents routiers et les infractions sans alcool.

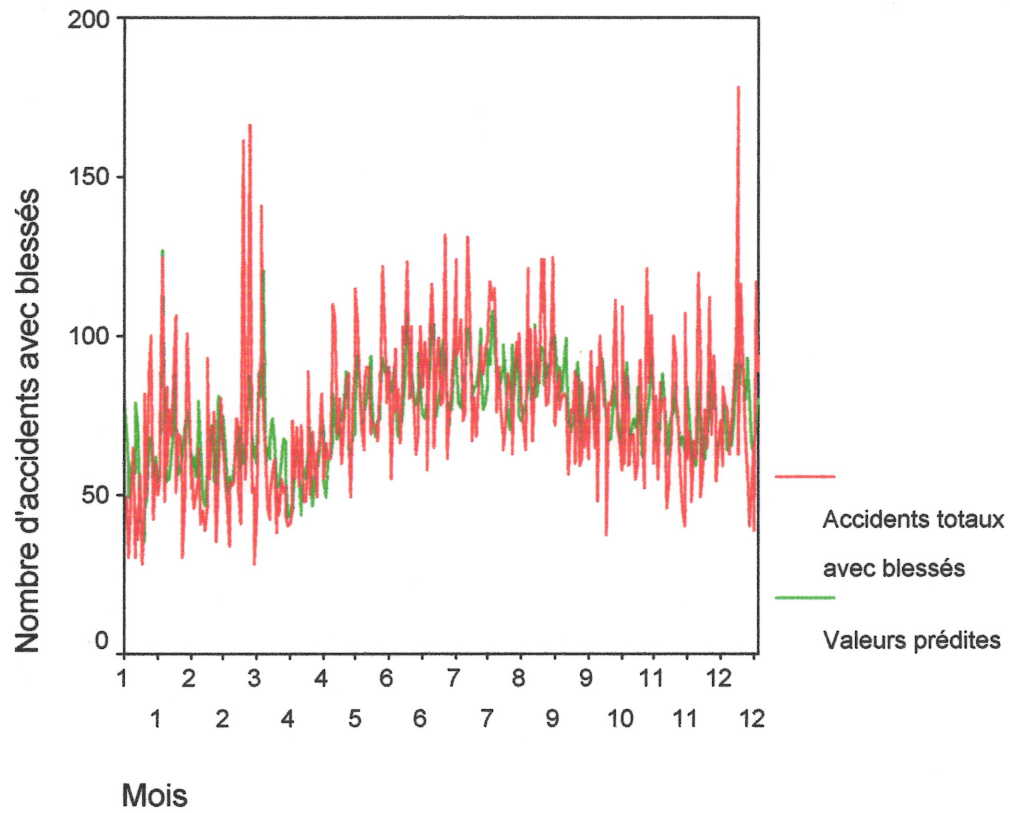
Bref, les accidents routiers et les crimes de la circulation se distinguent sur le plan des déterminants journaliers. Les accidents routiers sont beaucoup plus influençables par les conditions météorologiques, tandis que les infractions font état de relations plus fortes avec les variables tirées du calendrier. Les variables tirées du Journal de Montréal n'ont apporté aucun résultat significatif. Du côté des variations saisonnières, les accidents sont plus fréquents en été, tandis que les infractions sont stables ou concentrées entre novembre et février. Par contre, sur le plan des

variations journalières, les deux phénomènes, pour la majorité des catégories, se produisent davantage le vendredi et le samedi.

Ayant utilisé la méthode A.R.I.M.A., il est pertinent de revenir sur ces avantages qui concernent, entre autres, les paramètres. Les paramètres rattachés à la moyenne mobile sont d'une grande importance pour la majorité des catégories d'accidents. Les coefficients obtenus permettent d'apporter une correction lors de la prédiction d'une observation. On peut donc avancer que les variables indépendantes tendent à surestimer le volume quotidien des accidents et que la multiplication du terme d'erreur au temps t_1 serve à rectifier la prédiction. Le paramètre autorégressif qui, de son côté, vient ajouter une valeur au terme prédit par les variables indépendantes, n'a pas été retenu dans la majorité des modèles. De plus, dans quelques cas, sa valeur est plutôt négligeable. Seule la prédiction des infractions se voulait améliorée significativement par les paramètres autorégressifs. Du côté des infractions, la moyenne mobile et le paramètre autorégressif témoignaient d'une force prédictive aussi forte.

Bien que les R^2 n'aient que rarement dépassé le seuil des 20 %, on peut se demander dans quelle mesure, les modèles statistiques permettent de prédire avec exactitude les valeurs escomptées. Bien entendu, il est possible de prendre la formule pour chaque série chronologique d'accidents routiers et de calculer quelques données au hasard. Bien que les coefficients soient disponibles pour écrire l'équation, la figure 9 superpose les valeurs observées et les valeurs prédites pour le nombre total d'accidents routier. Une comparaison entre les deux courbes permet de voir que la tendance générale est très bien prédite par les variables et paramètres du modèle, mais que les journées affichant des valeurs extrêmes demeurent plus ou moins bien estimées selon les cas.

Figure 9 : Comparaison entre les accidents avec blessés observés et les valeurs prédites pour la région métropolitaine de Montréal en 1998.



Chapitre IV : Discussion

Les résultats obtenus lors de l'analyse multivariée des séries chronologiques corroborent ceux obtenus dans la majorité des recherches. Les conditions météorologiques influencent de façon significative le volume quotidien des accidents routiers (Brodsky : 1986; Edward : 1998; Andrescu et Frost : 1998). Des trois groupes de variables étudiés, les coefficients t-ratio sont plus élevés chez les variables rattachées à la météo.

Malgré la prédominance explicative des variables météorologiques, plusieurs questions relatives aux accidents peuvent être soulevées. Une comparaison entre les crimes et les accidents routiers est incontournable. De plus, on ne peut écarter l'implication de la théorie des activités routinières (Cohen et Felson : 1979) pour expliquer les différences observées entre les prédicteurs pour diverses catégories d'accidents. Cette recherche peut aussi être située par rapport à d'autres études lorsque l'on considère l'ensemble des variables explicatives des accidents et des infractions.

Cette discussion débute par situer les résultats de la recherche par rapport à d'autres études qui considéraient les facteurs météorologiques pour expliquer les variations dans le volume des accidents routiers et leur sévérité. Par après, une comparaison

entre les crimes et les accidents routiers est effectuée. Cette comparaison s'attarde essentiellement sur l'ouvrage de Gottfredson et Hirschi (1990). Sur le plan des déterminants journaliers, les différences observables au niveau des catégories d'accidents routiers peuvent être expliquées en partie par la théorie des activités routinières de Cohen et Felson (1979). Dernièrement, quelques implications météorologiques sont soulevées.

4.1. La situation de la région métropolitaine de Montréal par rapport aux autres études.

Les résultats obtenus dans cette étude corroborent ceux de Bourbeau (1983) quant à la fluctuation des accidents graves. Ces derniers surviennent davantage pendant la période estivale. La présente étude fait apparaître des sommets spécialement en juin, juillet et août pour les accidents en général. Bourbeau (1983) rapportait que, pour la période de 1959 à 1978, les accidents avaient une plus forte incidence en hiver dans la province de Québec. Andresescu et Frost (1998) rapportaient aussi des résultats similaires pour la période de 1990 à 1992 pour la ville de Montréal. Nos résultats permettent d'avancer que les accidents sont de plus en plus déterminés par le volume des déplacements (Blum et Gaudry : 1999 ; Gaudry, Fournier et Simard : 1995). Cette tendance se distingue des résultats des années 1950 à 1990. Pour cette période, les conditions météorologiques adverses semblaient jouer un rôle plus important que la demande routière (Bourbeau : 1983).

Quant à la nature des accidents, les accidents avec des blessés légers sont les plus fréquents, tout comme d'autres études l'ont démontré en Angleterre (Edwards : 1998). Dans l'étude de ce dernier, 80% des accidents impliquaient des blessures légères. Dans la présente recherche, environ 88% des accidents avec blessés qui surviennent chaque jour engendrent des blessures de nature légère. Quant à l'effet de la sévérité des accidents en fonction des composantes climatiques, les résultats divergent. Edwards (1998) avançait que les accidents se voulaient moins sévères en présence de pluie, tandis que Brodsky et Hakkert (1986) observaient une augmentation dans la sévérité des accidents en ville lors de précipitations. Notre

étude permet de démontrer que la pluie et la neige font en sorte qu'il se produit effectivement plus d'accidents mortels ou graves. Cependant, ces deux conditions météorologiques ont un effet beaucoup plus prononcé sur les accidents avec blessés légers. De plus, la variance expliquée est beaucoup plus forte chez les accidents légers, présupposant que la dynamique des accidents graves et mortels répond de d'autres facteurs absents dans notre étude.

La majorité des études citées rapportaient que les jeunes conducteurs étaient plus à risque (Guohva et al. : 2001; Kuhn et Layde : 2001; Norris, Matthews et Riad : 2000; Tavis, Abdel-Afy et Radwan : 2000). Notre étude vient aussi démontrer qu'ils sont surreprésentés dans l'échantillon en question. Il est cependant étonnant que la prédiction des accidents des jeunes conducteurs soit comparable à la catégorie des 45-54 ans. Un peu plus de 10% des accidents routiers des jeunes conducteurs sont prédictibles à l'aide du modèle. Ces résultats peuvent aussi valoriser l'étude des traits de personnalité (Renner et Anderle : 2000; Rose : 2000; Sorenson : 1991) ou des comportements (Travis, Kuhn et Layde : 2001; Abdel-Afy et Radwan : 2000) du conducteur lui-même pour expliquer l'incidence des accidents chez les jeunes conducteurs.

4.2. Les accidents routiers et les crimes : une comparaison sur le plan des déterminants.

Les études portant sur les déterminants des crimes concernent principalement les infractions violentes (White, Katz et Scarborough : 1992; Ouimet et Fortin : 1999, Cohn : 1996 ; Lebeau : 1988; Harries : 1988; Harries et Stadler : 1983; Field : 1992). De ces études, il ressort que la chaude température amène une hausse des crimes violents. De plus, différents événements tels que les rencontres de football, le versement du chèque de sécurité du revenu et les jours fériés sont des facteurs affectant positivement le volume des crimes violents. Par conséquent, les études négligent souvent les crimes reliés à la sécurité routière.

La présente recherche permet donc de comparer les déterminants quotidiens des accidents routiers et des crimes de la circulation. De plus, cette comparaison mène à apporter certaines nuances quant à la théorie de Gottfredson et Hirschi (1990). Comme les résultats des analyses multivariées en témoignent, les accidents routiers sont principalement influencés par les conditions météorologiques. Les variables tirées du calendrier et du Journal de Montréal comptent pour une part négligeable dans la prédiction des accidents. Seules quelques catégories d'accidents sont sensibles aux longues fins de semaine. Ces catégories d'accidents étaient souvent plus sévères sur le plan des blessures et correspondaient au temps consacré aux loisirs.

En ce qui concerne les infractions de la circulation, les conditions météorologiques ont un impact beaucoup moins prononcé sur leur volume quotidien. Cette constatation est fortement appuyée par les t-ratio. Par contre, le versement du chèque de sécurité du revenu entraîne une hausse significative des infractions totales et des infractions impliquant de l'alcool. Deuxièmement, il semble y avoir un relâchement dans la distribution des infractions routières, outre celles impliquant de l'alcool, lors des longues fins de semaine. Pour les trois catégories d'infractions, les coefficients des longues fins de semaine et du versement du chèque de sécurité du revenu laissent entrevoir un effet statistique plus puissant que les facteurs météorologiques.

Donc, on ne peut affirmer que les accidents et les infractions varient uniformément, tel que mentionné par Gottfredson et Hirschi (1990). Premièrement, les accidents routiers sont à leur paroxysme durant la période estivale, tandis que les infractions routières sont principalement décernées en novembre et décembre. Deuxièmement, sur le plan des variables explicatives, les accidents routiers sont plus sensibles aux conditions météorologiques. Bien que les infractions routières soient influencées légèrement par la météo, les variables du calendrier sont de meilleurs prédicteurs. On peut donc avancer que des variables similaires affectent le volume quotidien des accidents routiers et des infractions à la circulation. Par contre, ces variables diffèrent sur le plan de la force explicative et sur le sens de la relation. De plus, dans bien des

cas, les variables statistiquement significatives lors de l'analyse des infractions routières demeurent muettes en ce qui concerne les accidents de la route. Cette nuance permet également de mentionner que, à l'opposer de Killias (1991), les suicides, les accidents routiers et les crimes ne covarient ensemble. Les accidents et les infractions se distinguent sur le plan de leur distribution temporelle et des variables explicatives.

Les nuances apportées sont importantes, car la simple similitude entre les courbes des âges des auteurs d'actes déviants et des conducteurs ayant eu un accident ne permet de conclure qu'elles sont influencées par les mêmes phénomènes. Il est important de dissocier l'acte criminel comme tel et les auteurs. Par contre, tel que pointé par Gottfredson et Hirschi (1990), la courbe des âges des accidents routiers s'apparentent à celle des crimes. Notre recherche va aussi dans cette direction. En terme de volume, les 15-24 ans ont la moyenne journalière la plus importante. Donc, les conducteurs auraient plus d'accidents entre 15 et 25 ans. Par la suite, le nombre d'accidents diminue à mesure que les conducteurs deviennent de plus en plus âgés. Ces résultats sont aussi similaires à ceux Ouimet (1999) qui observe les taux par 1000 crimes les plus élevés chez les 15-19 ans et les 20-24 ans. Comme le résume Cusson (1990), il y a une nette prédominance des jeunes adultes dans les statistiques officielles. Les statistiques du Ministère des transports en font aussi état (Ministère des Transports : 2001).

Outre les considérations plus théoriques, de nombreuses différences et quelques ressemblances s'observent entre les déterminants des crimes et les déterminants des accidents routiers. Les fins semaines semblent faire l'unanimité autant pour la prédiction des voies de fait que pour la prédiction des accidents routiers (même si notre étude ne pouvait inclure cette variable lors de l'analyse des séries chronologiques). Les fins de semaines ont non seulement des volumes plus importants de crimes (Ouimet et Fortin : 1999; Ouimet : 1999; Lebeau : 1988; Harries : 1988; Lebeau et Langworthy; Harries et Stadler : 1983), mais aussi

d'accidents routiers. En effet, Ouimet et Fortin (1999) rapportent que durant les fins de semaine, le nombre moyen de voies de fait augmente de 13,41 par jour.

Cependant, l'impact de la chaleur et l'impact du versement du chèque de sécurité du revenu se font moins sentir dans le domaine des accidents routiers. Dans le sens opposé, Ouimet et Fortin (1999) rapportent que les chaleurs torrides et le versement du chèque entraînent une hausse du volume des voies de fait. Dans ce mémoire, les accidents augmentent souvent lorsque la température dépasse les 30°C. Par contre, les froids intenses peuvent aussi faire augmenter le volume des accidents et souvent, dans des proportions plus importantes que les chaleurs torrides. Contrairement aux crimes contre la personne, la relation entre les accidents et la température maximale de la journée n'est pas linéaire. La courbe s'apparente à l'hyperbole. De notre côté, la pluie et la neige sont fortement associées à la hausse des accidents routiers. C'est totalement le contraire pour les voies de faits qui diminuent en présence de conditions météorologiques adverses (Ouimet et Fortin : 1999).

L'étude de White, Katz et Scarborough (1992) avait démontré l'existence d'une relation entre la victoire de l'équipe locale de football et l'augmentation des admissions des femmes aux urgences des suites de blessures. Cette recherche avait mené à considérer les rencontres sportives des équipes professionnelles de Montréal comme facteur explicatif. Même si les tests de moyenne démontrent que, généralement, les événements sportifs entraînent une augmentation des accidents routiers, les analyses multivariées affirment le contraire. Les événements sportifs ne sont pas responsables des variations observées dans le volume quotidien des accidents routiers et des infractions routières.

Deux autres variables similaires, soit les festivals et les spectacles, avaient été intégrées au modèle A.R.I.M.A. Ces manifestations sont à même d'amener des changements dans la composition des usagers de la route et sont propices à la fête. Toutes les conditions sont donc regroupées pour venir influencer le volume des

accidents routiers. Par contre, ces événements s'avèrent pratiquement inutiles pour expliquer la variation des accidents et des infractions routières.

Finalement, les effets suggestif et imitatif que peuvent produire les suicides médiatisés étaient étudiés. Phillips (1979, 1987) observe une augmentation significative de la moyenne journalière des suicides suite à la publicisation d'un suicide d'une personnalité connue. Stack (1987) et Wasserman (1984) arrivent à des résultats semblables, sauf que l'effet se produit uniquement lorsque le suicide médiatisé implique une personnalité du monde artistique. Dans les études de Phillips (1979, 1987) sur les suicides camouflés en accidents, l'effet perdure jusqu'à sept jours après le suicide. De notre côté, aucune relation ne fut observée. Par contre, quelques points méritent d'être soulevés. Cette recherche ne reprend pas intégralement la méthodologie de Phillips. Notre base de données ne comprend aucun suicide de personnalité connue. Deuxièmement, les suicides furent répertoriés dans le Journal de Montréal, contrairement à Phillips qui considérait les chaînes de télévision majeures. Il est fort probable que les journaux et les médias télévisés aient une portée différente et rejoignent des populations différentes. De même, la popularité de la personne qui commet le suicide est centrale à la thèse de l'imitation (Phillips : 1979, 1987; Wasserman : 1984; Stack : 1987).

Pour terminer la comparaison entre les crimes et les accidents routiers, et même les suicides, on peut mentionner que les variations dans le volume des trois phénomènes ne sont pas imputables aux mêmes conditions. Les accidents routiers sont avant tout influencés par les conditions météorologiques, tandis que les infractions de la circulation se produisent davantage durant la période des fêtes et lors du versement du chèque de sécurité du revenu. Les longues fins de semaine, qui amènent une hausse des accidents mortels et de nuit, se caractérisent par une diminution de la distribution des infractions routières punissables par le Code criminel. De leur côté, les suicides médiatisés dans le Journal de Montréal ne sont en aucun temps corrélés aux accidents routiers et aux infractions routières.

4.3. La théorie des activités routinières et les déterminants des accidents routiers.

Sans pour autant expliciter entièrement la théorie des activités routinières (le sujet est abordé plus en détails dans la revue de littérature), cette dernière est centrale à la compréhension des différences sur le plan des déterminants des accidents routiers. Les habitudes de vie des gens et leurs comportements ne sont pas négligeables. Bien que les changements dans les habitudes des citoyens américains soient en partie responsables de l'augmentation de la criminalité dans les années 70 (Cohen et Felson : 1979), leur théorie est abordée quelque peu différemment et dans un contexte convenant mieux à ce mémoire.

Il est évident que cette théorie ne peut expliquer toutes les différences au niveau des déterminants, mais des pistes intéressantes sont offertes. Au niveau des accidents routiers catégorisés selon l'âge des conducteurs, on s'aperçoit que les séries les mieux prédites correspondent aux conducteurs âgés entre 25 et 54 ans. Cette tranche d'âge représente le moment où les gens sont les plus actifs sur le plan professionnel. De plus, les accidents survenant en après-midi et en matinée sont mieux prédits que les accidents de soir et de nuit. Les conditions météorologiques jouent un rôle explicatif plus important pour les conducteurs de cette tranche d'âge et les accidents varient entre 6 : 00 heures et 19 :59 heures.

Il semble donc exister une relation entre l'intégration professionnelle des gens et les conditions qui influencent leurs chances d'avoir un accident routier. Les accidents routiers correspondant aux heures de bureau et à la population travaillante sont davantage influencés par les conditions météorologiques. Lorsque l'on se tourne vers les accidents impliquant les conducteurs de 15-24 ans et ceux âgés de plus de 55 ans, ces derniers semblent moins soumis aux conditions météorologiques. Pour les périodes rattachées davantage aux loisirs (accidents de nuit et de soir), on se rend compte que les longues fins de semaine et les festivals entrent en ligne de compte.

De plus, la température maximale de la journée est souvent positivement corrélée avec les accidents de soir et de nuit. Les longues fins de semaine, la température chaude et les festivals s'avèrent tous propices à la pratique de loisirs. Cohen et Felson (1979) avancent justement que les risques de victimisation diffèrent en fonction de l'âge et du sexe des individus (Ouimet : 1999).

D'autre part, les accidents routiers varient dans l'espace. Comme démontré, les accidents urbains et les accidents ruraux ne sont pas influencés de la même manière. Des conducteurs soumis à de mêmes conditions, mais dans des environnements différents, risquent de réagir autrement. Felson (1998) mentionne que le «setting» nécessaire à la commission d'un crime peut varier dans l'espace et le temps. Un individu soumis aux mêmes opportunités à deux endroits différents peut réagir de manière opposée. Il est évident que les conditions qui vont agir sur un conducteur peuvent varier selon l'environnement visité.

La théorie des activités routinières de Cohen et Felson (1979) est à priori destinée à expliquer les variations dans le volume des crimes au cours des années 1970 aux États-Unis. Par contre, il est évident que la structure des activités quotidiennes des gens vient influencer le volume des accidents routiers. Les variables météorologiques, tirées du calendrier et du Journal de Montréal agissent de manière différente selon l'âge et le sexe du conducteur, et la période de la journée. L'âge des individus est fortement lié à leur statut professionnel, tout comme certaines périodes de la journée sont plutôt consacrées au travail ou aux loisirs. Plusieurs éléments centraux de la théorie des activités routinières peuvent servir à interpréter les différences observables au niveau des déterminants entre les catégories d'accidents routiers.

On remarque aussi quelques distinctions entre les infractions routières avec et sans alcool. La chaude température amène une augmentation de la distribution des infractions impliquant de l'alcool, alors que l'effet est contraire lorsque l'alcool est absent. De même, le jour du versement du chèque de sécurité du revenu entraîne une

hausse considérable des infractions routières avec alcool. Le versement du chèque est peut-être associé à des activités caractérisées par la consommation d'alcool ? Ce phénomène est absent pour les infractions sans alcool. Cependant, ces dernières réagissent significativement aux longues fins de semaine en affichant une baisse notable de leur volume. Les conditions de notre étude engendrent des effets différents selon le type d'infractions.

4.4. Implications météorologiques.

Les résultats ont démontré que la météo affecte les accidents routiers dans la région métropolitaine de Montréal. Il est tout à fait plausible que des changements climatiques sévères ou progressifs aient un impact sur le volume quotidien des accidents de la route. Par exemple, l'hyperbole décrite par la relation entre les accidents routiers et la température maximale de la journée laisse présager qu'une augmentation des températures extrêmes amènerait une détérioration du bilan routier. De même, une saison avec des accumulations accrues de précipitations aurait un volume plus important d'accidents routiers. Dans cet ordre d'idées, la question des changements climatiques ne doit pas être mise de côté.

Une des préoccupations actuelles est le réchauffement de la planète. Selon les experts, le réchauffement provoquera une augmentation des vagues de chaleur et un développement important de maladies virales (Duncan : 2001). Les personnes âgées et plus fragiles en sentiraient davantage les effets. Selon un groupe d'experts de l'O.N.U., les changements climatiques risquent aussi d'entraîner des conséquences "significatives et irréversibles" sur l'économie, la santé publique et sur les paysages de nombreuses régions du globe. (O.N.U. : 2001). Dans cette optique, il ne faut pas sous-estimer l'impact que le climat aura sur les activités journalières des gens. D'un autre côté, on peut croire qu'un changement graduel permettra aux individus de s'adapter à la situation. Le débat sur la question reste ouvert.

Cependant, il ne faut pas perdre de vue que les véhicules automobiles se perfectionnent de plus en plus. Les véhicules sont de mieux en mieux équipés pour tolérer les températures extrêmes. Les options telles que l'air climatisé, le dégivreur, la chaufferette, le freinage assisté et les pneus spécialisés pour chaque saison facilitent la conduite par mauvais temps. Il se pourrait donc que l'irritation et l'inconfort que provoquent les températures extrêmes et l'humidité soient contrecarrés par les équipements automobiles.

Malgré un perfectionnement des voitures, le volume des accidents demeure plus élevé en été. Tout comme les études portant sur la criminalité, il ne faut pas mesurer l'impact de la météo seulement sur le plan de l'inconfort. La belle température et les chaudes journées d'été sont souvent caractérisées par une reprise des activités humaine (Durkheim : 1897) et d'habitudes de vie différentes (consommation d'alcool, sorties plus fréquentes dans les bars, déplacements automobiles accrus, vacances). Les saisons ne sont pas indépendantes des activités qui s'y rattachent. Les résultats de notre étude suggèrent de réviser les explications pointant du doigt les inconforts produits par certaines conditions météorologiques, mais plutôt d'expliquer les effets de la météo en les reliant aux activités, comportements humains et interactions qui s'y rattachent. Dans notre étude, les journées chargées d'humidité ne se démarquent aucunement des autres, même si elles sont souvent intolérables. L'indice d'inconfort de Harries et Stadler (1983) peut tout à fait être corrélé à d'autres événements qui ne sont pas mentionnés dans leur étude (consommation d'alcool, sorties tardives, fréquentation de bars et terrasses). Encore une fois, la théorie des activités routinières se prêtent mieux à l'interprétation de nos résultats (Cohen et Felson : 1979). Des recherches plus poussées permettraient de bien cerner la question.

À la lumière de nos résultats, même avec la technologie d'aujourd'hui, les conditions météorologiques adverses se font sentir. La neige et la pluie entraînent inévitablement une hausse des accidents routiers dans la région métropolitaine de Montréal. De plus, les véhicules ne sont pas sophistiqués au point de corriger les

manœuvres dangereuses des conducteurs. Comme Wallman (1997) le rapporte, bien que l'adhérence à la chaussée diminue, les individus ne réduisent pas leur vitesse de croisière au volant du simulateur. La personnalité du conducteur et ses aptitudes au volant demeurent aussi des points importants.

Chapitre V : Conclusion

5.1. Synthèse générale des résultats

Comme les résultats de l'étude l'ont montré, les facteurs météorologiques ont une influence non négligeable sur le volume quotidien des accidents routiers dans la région métropolitaine de Montréal. Les variables tirées du calendrier et du Journal de Montréal ont apporté des résultats de moindre envergure. Toutefois, les variables mois et jour de la semaine auraient sûrement contribué à l'apport explicatif des accidents routiers, mais elles ne pouvaient être incluses dans notre modèle. Cependant, les conditions météorologiques permettaient de rendre compte de la réalité des variations mensuelles. Certaines conditions sont directement associées à des saisons particulières.

Quoi que certaines divergences aient été observées, la neige et la pluie augmentent les risques d'accidents routiers. La relation entre les accidents routiers et, la pluie et la neige paraît linéaire. À mesure que les précipitations s'accumulent, les accidents deviennent plus fréquents. La température ambiante, mesurée avec la température maximale de la journée, était pour sa part associée aux accidents plus graves et aux accidents des conducteurs de 75 ans et plus. Les accidents de soir et de nuit semblaient aussi associés positivement à la température maximale de la journée. Pour les autres variables, les jours de longues fins de semaine semblent la variable la plus marquante. Cependant, son impact est de moindre importance que celui des variables météorologiques. Les

accidents mortels, les accidents de nuit et les accidents associés aux zones rurales semblent augmenter durant les longues fins de semaine. D'un autre côté, les accidents urbains étaient affectés à la baisse par la même variable.

Ces variables ont permis de faire la lumière sur la relation existante entre la météo et d'autres variables et le volume journalier des accidents routiers. La méthode d'analyse était, à notre avis, la plus appropriée et permettait de contrôler plusieurs questions méthodologiques importantes. Ces résultats doivent être pris avec sérieux et considérés comme affectant réellement le volume quotidien des accidents routiers.

En ce qui a trait aux infractions, elles diffèrent des accidents routiers sur le plan des déterminants journaliers et dans leur distribution mensuelle. Les infractions étaient influencées davantage par les longues fins de semaine et le versement du chèque de sécurité du revenu. En séparant les infractions selon s'il y avait ou non consommation d'alcool, on observe que les infractions avec alcool sont principalement affectées à la hausse par le versement du chèque, tandis que les infractions sans alcool diminuaient significativement lors des longues fins de semaine. La température maximale de la journée était positivement corrélée aux infractions avec alcool, alors que les infractions sans alcool l'étaient négativement.

5.2. Retour sur les objectifs et les hypothèses de la recherche.

5.2.1. Les déterminants journaliers des accidents routiers.

Les accidents routiers sont plutôt stables d'un jour à l'autre. Par contre, certaines valeurs extrêmes étaient perceptibles dans les distributions de fréquence. Malgré une concentration autour de la moyenne, certaines conditions étaient à même de venir influencer à la hausse ou à la baisse le volume quotidien des accidents routiers. Deux conditions météorologiques adverses, la pluie et la neige, augmentent significativement le volume quotidien des accidents routiers. Plus les accumulations sont importantes, plus les accidents routiers augmentent. La relation avec la température maximale de la

journée était quelque peu différente. Entre 0°C et 20°C, le volume des accidents routiers est plutôt faible. Par contre, lorsque l'on s'approche des deux extrêmes, froid ou chaleur intense, il y a une recrudescence des accidents routiers. La représentation graphique entre la température maximale de la journée et les accidents routiers prenait la forme d'une hyperbole. Les heures d'ensoleillement étaient en relation positive avec le nombre total d'accidents avec blessés.

À part ces résultats plus généraux, certaines particularités sont propres à quelques catégories d'accidents. De plus, malgré l'impact plutôt faible des variables du calendrier et du Journal, certaines catégories d'accidents n'y étaient pas indifférentes. Les accidents mortels, de nuit et survenus dans les zones de 60km/h et plus augmentaient durant les longues fins de semaine. Les longues fins de semaine avaient un effet contraire sur les accidents de matinée, sur les accidents de rues et chemins et pour les accidents dans les zones de moins de 60km/h. Règle générale, on peut affirmer que les accidents en zones rurales sont affectés positivement par l'arrivée des longues fins de semaine, tandis que les longues fins de semaine ont un effet préventif sur les accidents en zones urbaines. Le jour et le lendemain du versement du chèque de sécurité du revenu entraînent une hausse significative des accidents routiers impliquant des conducteurs de 45-54 ans et de 75 ans et plus. Les jours de spectacle auraient un effet négatif sur le volume des accidents des 45-54 ans. Les autres variables sont volontairement omises, car elles n'apportaient aucune hausse ou diminution statistiquement significative des accidents routiers.

Tout comme les crimes, les accidents routiers varient dans le temps. Les accidents routiers se font plus fréquents en été. Les mois de juin, juillet et août affichent des moyennes journalières plus élevées que les autres mois. Pour les jours de la semaine, les accidents sont plus nombreux le vendredi et le samedi. Toutefois, les accidents survenant en matinée et en après-midi étaient plus présents du lundi au vendredi, ce qui coïncidait avec les heures de travail de la majorité de la population.

5.2.2. Les infractions de la circulation

Les résultats indiquent que les activités policières ne sont pas indépendantes des variables intégrées dans le modèle explicatif. Le nombre total des infractions est négativement lié à la température maximale de la journée. Les averses de neige provoquaient cependant une légère augmentation des infractions. Pour les infractions, le calendrier joue un rôle important, comparativement aux accidents routiers. Le jour et le lendemain du versement du chèque de sécurité du revenu entraînent une augmentation des infractions routières au Code criminel. Malgré une forte hausse des infractions durant la période des fêtes (Noël, Jour de l'An), les longues fins de semaine mènent à une diminution des infractions routières.

De plus, deux catégories d'infractions étaient identifiables et distinctes. Les infractions à la circulation sans alcool étaient mieux prédictibles que les infractions impliquant de l'alcool. Les infractions sans alcool étaient liées davantage aux conditions météorologiques adverses et négativement aux longues fins de semaine. De leur côté, les infractions relatives à l'alcool au volant étaient liées au beau temps. Ces infractions étaient reliées positivement à la température maximale de la journée, à l'absence de vent et au versement du chèque. Les infractions de la circulation réagissent aux mêmes variables que les accidents routiers, mais dans un ordre de grandeur différent. Les variables du calendrier ressortent davantage du côté des infractions alors que ce sont les variables météorologiques qui expliquent la majeure partie des variations des accidents routiers. À la lumière de ces résultats, on ne peut affirmer que les accidents routiers et les infractions de la circulation varient similairement. Malgré quelques ressemblances au niveau des fluctuations au jour le jour, ne peut, contrairement à Gottfredson et Hirschi (1990) affirmer que deux phénomènes varient de la même manière en se basant uniquement sur leur courbe des âges.

Les résultats obtenus lors de l'analyse permettent de soulever une question majeure. Existe-t-il une cohésion entre l'organisation des activités policières entourant la sécurité routière et les variations dans le volume quotidien des accidents routiers? Par exemple,

on voit très bien que les accidents mortels et de nuit sont plus fréquents durant les longues fins de semaine. Par ailleurs, les infractions diminuent durant les longues fins de semaine. De plus, les accidents routiers atteignent leur paroxysme en été, tandis que les infractions sont à leur comble en novembre et décembre. Bien que les infractions de la circulation punissables par le Code criminel n'incluent pas les autres activités policières reliées à la sécurité routière (distribution de contraventions, opération radar, patrouille préventive), il serait pertinent de se questionner sur la planification des patrouilles policières. Est-il possible de se servir des résultats de ce mémoire afin de mieux gérer les patrouilles policières et prévenir les accidents?

On peut donc conclure en disant que le volume quotidien des accidents routiers est stable d'un jour à l'autre. D'ailleurs, les jours se prédisent bien les uns les autres à intervalle de sept jours. C'est à dire que le samedi prédit bien le samedi suivant. Les paramètres relatifs à l'autorégression et à la moyenne mobile en ont témoigné tout au long de l'étude. Par contre, certaines conditions, particulièrement météorologiques, viennent brouiller les cartes. Dans la majorité des cas, en présence de conditions adverses, le volume quotidien des accidents routiers augmente. Par contre, les infractions sont distribuées plus fréquemment lors du versement du chèque de sécurité du revenu et il y a un relâche lors des longues fins de semaine, exception faite de la période des fêtes.

5.3. Critiques méthodologiques et pistes de recherche.

Malgré les résultats trouvés, d'autres possibilités demeurent à notre portée. Les modèles économétriques considèrent d'autres phénomènes. En agrégeant leurs données sur une base mensuelle, les manifestations socio-économiques et politiques sont mesurées différemment. Au Québec, le modèle D.R.A.G.-1¹ (Gaudry : 1984) et le modèle D.R.A.G.-2 (Gaudry, Fournier et Simard : 1993) intègrent différentes variables susceptibles de faire varier la demande routière, les accidents et leur gravité. Par exemple, la demande routière se traduit par le risque d'exposition aux accidents. À

¹ Le modèle D.R.A.G. (demande routière, accidents et leur gravité) permet de considérer à la fois la demande routière et les accidents routiers.

mesure que la demande routière augmente, les accidents font de même. Des recherches futures pourraient trouver la possibilité de mesurer ce phénomène au jour le jour et de vraiment apprécier l'impact de la météo sur la demande routière. Le modèle D.R.A.G. est particulièrement bien conçu, mais ces données sont analysées sur une base mensuelle. Les conditions météorologiques sont compilées pour l'ensemble du mois. Pourtant, la météo change d'une journée à l'autre et certaines conditions particulières peuvent influencer les données pour un mois entier. Une analyse considérant chaque jour comme une unité permet de contourner ce biais. Néanmoins, arriver à mesurer la demande routière au jour le jour reste à faire et aucun modèle, à notre connaissance, ne l'a pris en considération.

D'autre part, un phénomène demeure absent du D.R.A.G.. Bien qu'il tienne compte des changements de législations, par exemple en ce qui concerne la limite de vitesse et le pourcentage d'alcool légal dans le sang, l'impact des activités policières n'est pas pris en considération. L'émission de contraventions, les condamnations pour des infractions routières criminelles, le nombre d'auto patrouilles par kilomètre de route, les opérations radar, les grèves et les moyens de pression sont tous des activités susceptibles de modifier non seulement le volume des accidents, mais aussi la demande routière et les habitudes de conduite des automobilistes. Comme notre brève analyse l'a démontré, les déterminants des accidents routiers et les déterminants des infractions de la circulation punissables par le Code criminel diffèrent. Ce sujet mérite qu'on lui accorde une attention plus importante. La question de la dissuasion est centrale en sécurité routière. D'ailleurs, les accidents routiers, les policiers consacrent une partie non négligeable de leur temps à patrouiller et à s'occuper de circulation (Bayley : 1994). Une étude future pourrait pertinemment se pencher sur l'efficacité de certains indicateurs des activités policières entourant la sécurité routière.

Chapitre VI : Bibliographie

Abdel-Aty, M.A., A.E. Radwan. (2000). Modeling traffic accident occurrence and involvement, Accident Analysis and Prevention, 32, 633-642.

Al-Madani, H. (2000). Influence of drivers' comprehension of posted signs on their safety related characteristics. Accident Analysis and Prevention, 32, 575-581.

Alonso, Y. (1993). Geophysical variables and behavior: LXXII. Barometric pressure, lunar cycle, and traffic accidents. Perceptual and Motor Skills, 77(2):371-376.

Andrescu, M.P., D.B. Frost. (1998). Weather and traffic accidents in Montréal, Canada. Climate Research, 9, 225-230.

Baum, S. (2000). Drink driving as a social problem : comparing the attitudes and knowledge of drink driving offenders and the general community. Accident Analysis and Prevention, 32, 689-694.

Bayley, D. H. (1994). Police for the Future. New York , Oxford University Press.

Beirness, D.J. (1993). Do we really drive as we live? The role of personality factors in road crasches. Alcohol, Drugs and Driving, 9, 129-143.

Bilan routier 2000. Ministère du transport du Québec. Québec, 2001.

Boivin, D.J. et D., Racine. (1993). Les accidents routiers dans la réserve faunique des Laurentides lors de mauvaises conditions météorologiques. Les recherches du GRIM, Bibliothèque Nationale du Québec, Québec.

- Bonfils, P. (1996). Pourquoi la criminalité a-t-elle baissé au cours des années 1980? Le cas français. Revue internationale de criminologie et de police technique, XLIX (2), 192-213.
- Bonk, J.R. (1979). Don't pass the buck! the full moon is not responsible for an increase in the occurrence of untoward events in a hospital setting! Journal of Psychiatric Nursing and Mental Health Services, 17(5), 33-36.
- Bourbeau, R. (1983). Les accidents de la route au Québec, 1926-1978 : Étude démographique et épidémiologique. Montréal, PUM.
- Brochu, S., N., Boudreau. (1990). La conduite avec faculté affaiblie : Analyse des statistiques de la ville de Sherbrooke. Revue canadienne de criminologie, 32(2), 279-290.
- Brodsky, H., A.S. Hakkert. (1986). Risk Assessment of Rain on Road Accidents. Transportation Research Board Meetings, Washington.
- Chui, C.K., G., Chen. (1987). Kalman Filtering with Real-Time Applications. Berlin, Heidelberg, Springer Ser. Info. Sci., 17.
- Cloward, R. et L., Ohlin. (1960). Delinquency and Opportunity. New York. The Free Press.
- Cohen, L. E., M., Felson. (1979). Social Change and Crime Rate Trends : A Routine Activity Approach. American Sociological Review, 44, 588-608.
- Cohen-Mansfield, J., M.S., Marx et P., Werner. (1989). Full moon: does it influence agitated nursing home residents? Journal of Clinical Psychology, 45(4), 611-614.
- Cusson, M. (1981). Délinquant Pourquoi? Bibliothèque Nationale du Québec. Nouvelle édition 1989.
- Cusson, M. (1998). Criminologie actuelle, Paris, PUF.
- Darlington, Richard B., Sharon Weinberg et Herbert Walberg (1973). Canonical variate analysis and related techniques. Review of Educational Research, 453-454.
- Duncan, K. (2001). Étude pancanadienne sur les impacts et l'adaptation à la variabilité et aux changements climatiques. 1^{re} Conférence annuelle de concertation nationale pour la recherche scientifique et stratégique sur la santé et le changement climatique. Santé Canada. Récupéré sur Internet le 07-08-2001 à l'adresse : <http://www.hc-sc.gc.ca/hecs-sesc/sesc/climat/seminaire.htm>.
- Durkheim, E. (1897). Le suicide. Paris, 10^e édition 1999, Presses universitaires de France.

Edwards, J.B. (1998). The Relationship Between Road Accident Severity and Recorded Weather. Journal of Safety Research, 29 (4), 249-262.

Ehrlich, I. (1974). Participation in Illegitimate Activities : «An Economic Analysis», in G.S. Becker, W.M. Landes (eds), Essays in the Economics of Crime and Punishment, New York, National Bureau of Economic Research.

Ehrlich, I. (1979). The Economic Approach to Crime . A Preliminary Assessment, in S.L. Messinger, E., Bittner (eds), Criminology Review Yearbook, vol. 1, Beverly Hills, Sage Publication.

Eysenck, H.J. (1947). Dimension of Personality. Routledge and Kegan Paul, London.

Eysenck, H.J. (1952). The Scientific Study of Personality. Routledge and Kegan Paul, London.

Eysenck, H. (1977). Crime and Personality. London. Routledge and Kegan Paul.

Eysenck, H.J. (1962). The personality of drivers and pedestrians. Medecine, Science and the Law, 3, 416-423.

Eysenck, H.J., Eysenck, S.B.G. (1991). Manual of the Eysenck Personality Scales (EPS Adult). London , Hobder and Stoughton.

Eysenck, S.B.G., Eysenck, H.J. (1978). Impulsiveness and venturesomeness : their position in a dimensional of personality description, Psychological Reports, 43, 1247-1255.

Feldman, H.S. et R.G., Jarmon. (1979). Factors influencing criminal behavior in Newark (NJ) : A local study in forensic psychiatry. Journal of Forensic Sciences, 24(1), 234-239.

Field, S. (1992). The Effet of Temperature on Crime. British Journal of Criminology, 32(3), 340-351.

Fine, B.J. (1963). Introversion-extraversion and motor vehicle driver behaviour. Perceptual and Motor Skills, 12, 95-100.

Forbes, G.B. et J.R. Lebo^{ir}. (1977). Antisocial behavior and lunar activity: a failure to validate the lunacy myth. Psychological Report, 40(3 Pt. 2):1309-1310.

Förstner, W. (1987). Reliability analysis of parameter estimation in linear models with application to mensuration problems in computer vision. Comput. Vision, Graphics Image Process, 40, 273-310.

- Fréchette, M. et M., Leblanc. (1977). La délinquance cachée des adolescents montréalais. Montréal : Groupe de recherche sur l'inadaptation juvénile, Université de Montréal.
- Furnham, A., J. Saïpe. (1993). Personality correlates of convicted drivers. Personality and Individual Differences, 14, 329-336.
- Gaudry, M., F., Fournier, R., Simard. (1995). DRAG-2, un modèle économétrique appliqué au kilométrage, aux accidents et à leur gravité au Québec. Québec, Société de l'assurance automobile du Québec.
- Gibbs, J.-P. (1968). Crime, Punishment and Deterrence. Southwest Social Science Quarterly, 48(4), 515-530.
- Goethe, J.W. (1774). Les souffrances du jeune Werther. Traduit par Pierre Bertaux. Paris, Gaillimard, édition 1990.
- Gottfredson, M.R. (1984). Victims of Crime : The Dimension of Risk. London. HMSO.
- Gottfredson, M. R., T. Hirschi. (1990). A General Theory of Crime. California, Stanford University Press.
- Hansen, C.P. (1988). Personality characteristics of the accident involved employee. Journal of Business and Psychology, 2, 346-365.
- Harries, K., S, Stadler. (1983). Determinism Revisited : Assaults and Heat Stress in Dallas, 1980. Environment and Behavior, 15(2), 235-256.
- Harries, K. (1988). Heat and Violence : New Findings From Dallas Field Data, 1980-1981. Journal of Applied Social Psychology, 18(2), 129-138.
- Homel, R. (1988). Policing and Punishing the Drinking Driver. New York, Springer-Verlag.
- Homel, R. (1993). Drivers who Drink and Rational Choice : Random Breath Testing and the Process of Deterrence, in Advances in Criminological Theory, 5, 59-84.
- Kay S. M. , Marple SL Jr. (1981). Spectrum Analysis - A Modern Perspective. Proceeding of the IEEE, 69 (11), 1380-1419.
- Killias, M. (1991). Précis de criminologie. Berne, Staempfli et cie.
- Ivan, J.N., C., Wang, N.R., Bernardo. (2000). Explaining two-lane highway crash rates using land and hourly exposure. Accident Analysis and Prevention, 32, 787-795.

- Jazwinsky, A.M. (1970). Stochastic Processes and Filtering Theory. New York, Academic.
- Laverty, W.H et I.W. Kelly. (1998). Cyclical calendar and lunar patterns in automobile property accidents and injury accidents. Perceptual and Motor Skills, 86(1):299-302.
- Lebeau, J., R, Langworthy. (1986). The Linkage Between Routine Activities, Weather and Calls for Services. Journal of Police Sciences and Administration, 14(2), 137-145.
- Lebeau, J. (1988). Weather and Crime : Trying to Make a Social Sense of a Physical Process. Justice Quarterly, 5(2), 301-309.
- Lebeau, J. L., W. T., Corcoran. (1990). Changes in Calls for Police with Changes in Routine Activities and the Arrival and Passage of Weather Fronts. Journal of Quantitative Criminology, 6(3), 269-291.
- Le Bon, G. (1895). The Crowd. London, T. Fisher Unwin.
- Lewis-Beck, M. S. (1980). Applied Regression : An Introduction. Beverly Hills, London, Sage Publications,
- Li, G., C., Shahpar, J.G., Grabowski, S.P. Baker. (2001). Secular trends in motor vehicle mortality in the United States, 1910-1994. Accident Analysis and Prevention, 33, 423-432.
- Lieber, A. (1978). Human Aggression and the lunar synodic cycle, Journal of Clinical Psychiatry, 39(5), 385-392.
- Logan, C.H. (1972). General deterrent effects of imprisonment. Social Forces, 51, 64-73.
- Lombroso, Cesare (1876). L'homme criminel. Paris, Alcan.
- Loo, R. (1978). Individual differences and the perception of traffic signs. Human Factors, 20, 65-74.
- Maybeck, P.S. (1979). Stochastic Models, Estimation and Control. New York, Academic.
- Mayer, R.E., J.R., Treat. (1977). Psychological, social and cognitive characteristics of high-risk drivers. A pilot study. Accident Analysis and Prevention, 9, 1-8.

McCleary, R., R., Hay (1980). Applied Time Series Analysis for the Social Sciences. Sage Publication.

Mead, G.H. (1934). Mind, Self and Society : From the Standpoint of a Social Behaviorist. Chicago, University of Chicago Press.

Merton, R. (1938). Social Structure and «Anomie». American Sociological Review, 3, 672-682.

Norris, F.H., B.A., Matthews, J.K., Riad. (2000). Characterological, situational, and behavioural risk factors for motor vehicle accidents : a prospective examination. Accident Analysis and Prevention, 32, 505-515.

Norstrom, T. (1997). Assessment of the Impact of the 0,02% BAC-limit in Sweden. Studies on Crime and Crime Prevention, 6(2), 245-258.

Nunnally, J.C. (1978). Psychometric Theory. 2nd ed. New York: McGraw Hill.

O.N.U. (2001). L'économie mondiale menacée par le changement climatique. Genevre. Récupéré sur Internet le 07-08-2001 à l'adresse : <http://www.health.fgov.be/WHI3/krant/krantarch2001/kranttekstfeb1/010214m09afp.htm>

Papoulis, A. (1965) . Probability, Random Variables, and Stochastic Processes. New York, McGraw-Hill.

Pestonjee, D.M., U.B., Singh. (1980). Neuroticism-extraversion as correlates of accident occurrence. Accident Analysis and Prevention, 12, 201-204.

Phillips, D. (1977). Motor Vehicle Fatalities Increase Just After Publicized Suicide Stories. Science, 196(24), 1464-1465.

Phillips, D. (1979). Suicide, Motor Vehicle Fatalities, and the Mass Media : Evidence Toward a Theory of Suggestion. American Journal of Sociology, 84 (5), 1150-1172.

Phillips, D. (1987). Suicide in Violence in Contemporary Canadian Society, James M MacLatchie (eds). Ottawa, John Howard Society of Canada.

Phillips, D. et L. L., Carstensen. (1986). Clustering of Teenage Suicides After Television News Stories About Suicide. New England Journal of Medicine, 315(11), 645-689.

Phillips, D. P., L. L. Carstensen et D. J., Paight. (1989). Effects of Mass Media News Stories on Suicide, With New Evidence on the Role of Story Content in Suicide Among Youth: Perspectives on Risk and Prevention, Cynthia R Pfeffer (eds). Washington. American Psychiatric Press, Inc.

- Quételet, A. (1835). Physique sociale. Paris: Baillière.
- Renner, W., Anderle, F.G. (2000). Venturesomeness and extraversion as correlates of juvenile drivers traffic violations. Accident Analysis and Prevention, 32, 673-678.
- Robins, L. (1966). Deviant Children Grown Up. Baltimore. Williams and Wilkins.
- Robinson, C.D. (1975). Social Implications of Driver Disqualification : Reality and Road Traffic Laws. Australian and New-Zealand Journal of Criminology, 8(2), 169-175.
- Rogé, J., T., Pebayle, A. Muzet. (2001). Variations of the level of vigilance and of behavioural activities during simulated automobile driving. Accident Analysis and Prevention, 33, 181-186.
- Rose, G. (2000). The criminal histories of serious traffic offender. Home Office Research Study 206, Angleterre.
- Rosman, D.L., A.M. Ferrante, Y., Marom. (2001). A linkage of Western Australian drink driving arrests and road crash records. Accident Analysis and Prevention, 33, 211-220.
- Roy, G.S., R.K., Choudhary. (1985). Driver control as a factor in road safety. Asian Journal of Psychology and Education, 16, 33-37.
- Sampson, R.J. (1986). Crime in Cities : The Effects of Formal and Informal Social Control, in A. Reiss, M. Tonry (eds), Communities and Crime, Chicago, University of Chicago Press.
- Schwarz, G. (1978). Estimating the dimension of a model. Ann. Statist., 6, 461-464.
- Scherrer, B. (1984). Biostatistique. Montréal, Gaëtan Morin Éditeur.
- Shaw, L., H., Sichel. (1971). Accident Proneness. Oxford, Pergamon.
- Sherman, L. (1992). Crime, punishment, and stake in conformity : legal and informal control of domestic violence. American Sociological Review, 57, 680-690.
- Sherman, L. (1992). Policing domestic violence : Experiments and dilemmas. New York, The Free Press.
- Sherman, L. (1994). Criminologie et criminalisation : défi et science de la sanction pénale. Revue internationale de criminologie et de police technique, XLVII (1), 7-21.
- Smith, D.I., R.W., Kirkham. (1981). Relationship between some personality characteristics and driving records. British Journal of Social Psychology, 20, 29-231.

Sorenson, D. W. M. (1991). Motor Vehicle Accidents and Self-Control. NCJ number 126761, États-Unis.

S.P.S.S. (1990). Trends.

Stack, S. (1987). Celebrities and Suicide : A Taxonomy Analysis, 1948-1983. American Sociological Review, 52, 401-412.

Sutherland, E. (1939). Principles of Criminology. Philadelphia, Lippincott.

Tabachnick, B. G., and Fidell, L. S. (2001). Using Multivariate Statistics, 4th ed. Boston: Allyn and Bacon.

Tarantello, O.W., C., Jones et M, Tennant. (1998). Australian and New-Zealand Journal of Psychiatry, 32(4), 496-9

Tarde, G. (1903). The Laws of Imitation. New-York, Holt.

Tavris, D.R., E.M., Kuhn, P.M. Layde. (2001). Age and gender patterns in motor vehicle crash injuries : importance of type of crash and occupant role. Accident Analysis and Prevention, 33, 167-172.

Title, C.R. (1969). Crime rates and legal sanctions. Social Problems, 16, 409-422.

Trimpop, R., B., Kirkcaldy. (1997). Personality predictors of driving accidents. Personality and Individual Differences, 23, 147-152.

Tukey, J.W. (1970). Exploratory Data Analysis. Ontario, Addison-Wesley.

Tzu, S. The Art of War. Traduit par Thomas Cleary (1991). Boston and London, Shambhala Pocket Classics.

Waller, P.F. (2001). Changes in young adult offence and crash patterns over time. Accident Analysis and Prevention, 33, 117-128.

Wallman, G.G. (1997). Driver Behaviour on Winter Roads : A Driving Simulator Study. Swedish National Road and Research Transport Institute, VTI rapport 419A.

Wasserman, I. M. (1984). Imitation and Suicide : A Reexamination of the Werther Effect. American Sociological Review, 49, 427-436.

Wesemann, P. et P. C., Noordzij. (1991). Alcohol and Road Safety in the Netherlands. Alcohol, Drugs and Driving, 7(2), 83-92.

White, G.F., J. Katz, J., Scarborough. (1992). Impact of professional football games upon violent assault on women, Violence and Victims, 7(2), 157-171.

Wherry, R. J. (1984). Contributions to correlational analysis. Orlando: Academic Press.

Williams, C.L., A.S., Henderson, J.M., Mills. (1974). An epidemiological study of serious traffic offenders. Social Psychiatry, 9, 99-109.

Wolfgang et al. (1972). Delinquency in a Birth Control Cohort, Chicago. Chicago, University of Chicago Press.

Wolpin, K. (1978). An economic analysis of crime and punishment in England and Wales : 1864-1967. Journal of Political Economy, 86(5), 815-840.

Zhang et al. (2000). Factors affecting the severity of motor vehicle traffic crashes involving elderly drivers in Ontario. Accident Analysis and Prevention, 32, 117-125.

Annexe 1

Tableau 27 : Victimes décédées sur les routes du Québec entre 1973 et 2000.

Année des accidents	Nombre de victimes décédées des suites d'un accident routier
1973	2209
1974	1882
1975	1893
1976	1589
1977	1556
1978	1765
1979	1792
1980	1492
1981	1463
1982	1081
1983	1185
1984	1225
1985	1386
1986	1051
1987	1116
1988	1091
1989	1128
1990	1072
1991	988
1992	939
1993	945
1994	794
1995	845
1996	858
1997	766
1998	685
1999	762
2000	765

* en 1973, on comptait 2 441 515 véhicules en circulation au Québec, contre 4 660 947 en 2000.

Source : Bilan routier, Ministère des transports du Québec : 2000

Tableau 28 : Répartition des victimes d'accidents routiers selon le type de véhicule et la gravité de l'accident de 1995 à 2000 au Québec.

Catégories d'usagers	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Occupants d'une automobile						
Blessés légers	27 662	27 246	27 074	26 492	27 832	30 712
Blessés graves	3394	3491	3545	3430	3146	3303
Morts	506	516	426	379	474	436
Occupants d'un camion léger						
Blessés légers	4451	4504	4681	4518	4982	5340
Blessés graves	597	619	659	674	634	685
morts	71	78	79	72	64	87
Occupants d'un camion lourd						
Blessés légers	566	527	621	616	707	728
Blessés graves	52	78	99	100	89	91
morts	11	15	13	19	15	18
Occupants d'une motocyclette						
Blessés légers	1436	1436	1385	1436	1531	1417
Blessés graves	350	348	318	345	354	336
morts	55	47	38	56	56	64
Occupants d'une bicyclette						
Blessés légers	3015	2716	2656	2793	2853	2506
Blessés graves	305	246	234	272	217	185
morts	25	25	27	20	22	22
Piétons						
Blessés légers	3209	3195	3163	3023	3208	3252
Blessés graves	627	683	613	610	523	511
morts	130	135	109	105	111	104
Autres*						
Blessés légers	1912	1695	1874	1771	1962	2132
Blessés graves	274	260	257	251	261	278
morts	47	42	74	34	20	34
Accidents totaux						
Blessés légers	42 251	41 319	41 454	40 649	43 075	46 087
Blessés graves	5599	5725	5725	5682	5224	5389
morts	845	858	766	685	762	765

* = la catégorie autres comprend les types de véhicules suivant : autobus, autobus scolaire, taxi, cyclomoteur, véhicule d'équipement, véhicule-outil, véhicule agricole, et l'ensemble des véhicules circulant habituellement sur le circuit routier.

Source : Bilan routier, Ministère du transport du Québec : 2000.

Tableau 29: Répartition des décès, des accidents avec blessés graves et légers selon le groupe d'âge de 1995 à 2000 au Québec.

Âge des victimes	Années des accidents					
	1995	1996	1997	1998	1999	2000
0 – 14 ans						
Blessés légers	4491	4250	4116	4008	4038	4003
Blessés graves	557	555	599	580	494	512
Décès	64	58	48	46	39	50
15 – 24 ans						
Blessés légers	11 409	11 256	11 049	10 769	11 649	12642
Blessés graves	1572	1578	1518	1510	1410	1472
Décès	217	215	176	169	205	208
25 – 34 ans						
Blessés légers	8400	8026	7765	7477	7717	8283
Blessés graves	1157	1088	1145	1020	941	941
Décès	151	130	132	105	116	111
35 – 44 ans						
Blessés légers	7053	6857	6982	7020	7409	7882
Blessés graves	874	932	948	926	851	850
Décès	117	121	117	96	110	123
45 – 54 ans						
Blessés légers	4812	4903	5140	5105	5406	5961
Blessés graves	596	618	632	677	674	691
Décès	89	103	69	84	81	88
55 – 64 ans						
Blessés légers	2701	2636	2854	2837	2994	3380
Blessés graves	638	367	335	392	347	384
Décès	65	69	75	54	59	66
65- 74 ans						
Blessés légers	1918	1909	1933	1913	2107	2117
Blessés graves	269	315	297	310	259	270
Décès	84	83	83	62	65	55
75 ans et +						
Blessés légers	959	1007	1106	1044	1285	1331
Blessés graves	153	184	200	213	191	205
Décès	46	73	58	68	82	55
Non précisé						
Blessés légers	508	475	509	476	470	488
Blessés graves	53	88	51	54	57	64
Décès	12	6	8	1	5	9
Total						
Blessés légers	42 251	41 319	41 454	40 649	43 075	46 087
Blessés graves	5599	5725	5725	5682	5224	5389
Décès	845	858	766	685	782	765

Source : Bilan Routier, Ministère du Transport du Québec, 2000.

Tableau 30 : Nombre de conducteurs impliqués dans des accidents pour 1000 titulaires de permis de conduire.

Âge	Années d'accidents					
	1995	1996	1997	1998	1999	2000
15 – 24 ans	109	103	103	96	94	95
25 – 34 ans	68	63	66	61	56	55
35 – 44 ans	54	50	52	47	44	42
45 – 54 ans	50	45	48	43	39	37
55 – 64 ans	43	40	41	38	35	33
65 – 74 ans	41	38	38	36	33	29
75 ans et +	55	54	52	49	44	39

Source : Ministère du transport du Québec, 2000

Tableau 31 : Moyennes mensuelles et journalières des accidents routiers en fonction de l'âge du conducteur pour la région métropolitaine de Montréal, 1995-1998.

	Age du conducteur : 15-24 ans	Age du conducteur : 25-34 ans	Age du conducteur : 35-44 ans	Age du conducteur : 45-54 ans	Age du conducteur : 55-64 ans	Age du conducteur : 65-74 ans	Age du conducteur : 75 ans et plus
Mois :							
Janvier	13,84	14,52	13,90	9,07	4,79	2,52	,73
Février	12,32	14,59	13,23	9,07	4,34	2,14	,85
Mars	12,20	13,78	12,28	7,91	4,27	2,02	,85
Avril	13,28	11,62	10,70	6,92	3,90	2,53	1,08
Mai	18,20	15,71	13,06	9,08	4,98	3,05	1,45
Juin	22,64	17,90	14,61	9,93	5,57	3,54	1,65
Juillet	22,83	18,10	15,63	9,90	5,61	3,40	1,52
Août	23,03	18,40	16,67	10,35	5,19	3,46	1,52
Septembre	19,27	17,21	13,83	9,37	5,42	3,22	1,47
Octobre	17,59	15,69	14,59	9,18	4,90	3,23	1,68
Novembre	16,63	15,55	14,31	10,45	5,17	2,93	1,30
Décembre	14,47	16,67	15,42	10,19	5,27	3,06	1,29
Eta (Sig.)	,494**	,277**	,242**	,213**	,172**	,209**	,228**
Jour :							
Dimanche	18,20	14,56	12,55	8,12	4,55	2,67	1,15
Lundi	14,36	14,03	12,59	8,52	4,50	3,00	1,13
Mardi	14,88	14,36	13,01	8,62	5,16	2,98	1,32
Mercredi	14,86	14,39	12,84	9,02	4,99	2,90	1,43
Jeudi	16,62	16,37	14,88	10,27	4,95	3,19	1,32
Vendredi	20,73	18,49	17,18	11,08	5,71	3,16	1,43
Samedi	20,93	18,59	15,19	9,37	4,83	2,62	1,21
Eta (Sig.)	,325**	,269**	,258**	,210**	,127**	,083	,087
Jour dans une longue fin de semaine :							
Non	17,07	15,84	14,05	9,29	4,95	2,96	1,29
Oui	19,44	15,54	13,75	9,18	5,03	2,51	1,14
Eta (Sig.)	0,073**	0,011	0,012	0,006	0,007	0,047	0,027
Fin de semaine :							
Oui	19,95	17,21	14,97	9,52	5,03	2,82	1,26
Non	15,18	14,79	13,33	9,11	4,90	3,02	1,30
Eta (Sig.)	0,298**	0,174**	0,128**	0,044	0,021	0,042	0,014

* = $p < 0,05$

** = $p < 0,01$

Tableau 32 : Moyennes mensuelles et journalières des accidents routiers en fonction de l'heure de l'accident et du sexe du conducteur pour la région métropolitaine de Montréal, 1995-1998.

	Accidents de nuit : 0h à 5h59	Accident de matinée : 6h00 à 11h59	Accident d'après-midi : 12h à 19h59	Accident de soir : 20h à 11h59	Sexe du conducteur : Homme	Sexe du conducteur : femme
Mois						
Janvier	5,92	17,70	34,07	8,80	36,90	22,57
Février	5,84	16,57	32,96	8,13	34,75	21,89
Mars	5,43	14,24	32,45	7,83	33,61	20,17
Avril	5,67	11,54	31,94	8,85	33,58	18,38
Mai	6,27	15,22	42,17	11,94	45,55	23,84
Juin	8,37	17,03	50,07	13,18	53,17	28,49
Juillet	8,45	15,77	47,77	14,77	54,35	27,17
Août	8,62	16,19	49,73	14,30	55,91	27,54
Septembre	7,32	18,10	42,76	11,41	46,59	26,10
Octobre	7,03	16,70	41,75	10,11	44,23	24,36
Novembre	7,59	17,14	40,68	10,16	41,27	25,68
Décembre	6,54	18,73	40,10	9,40	41,06	24,33
Eta (Sig.)	,192**	,215**	,415**	,340**	,498**	,288**
Jour:						
Dimanche	12,62	9,69	35,93	9,29	44,73	18,85
Lundi	4,54	16,82	37,24	8,05	37,75	22,57
Mardi	3,64	18,16	39,31	8,75	38,35	24,26
Mercredi	3,66	18,23	38,84	9,59	38,59	24,38
Jeudi	4,69	18,76	43,33	11,64	43,21	26,92
Vendredi	7,18	18,71	47,85	15,10	50,85	29,57
Samedi	12,19	13,36	41,63	12,90	50,91	23,78
Eta (Sig.)	,632**	,373**	,249**	,353**	,342**	,305**
Jour dans une longue fin de semaine :						
Non	6,69	16,55	40,62	10,66	43,22	24,50
Oui	10,42	11,80	40,02	12,23	47,31	21,87
Eta (Sig.)	0,159**	0,135**	0,010	0,057*	0,065*	0,063*
Fin de semaine :						
Oui	10,67	13,91	41,79	12,42	48,83	24,06
Non	4,13	17,99	39,68	9,51	39,48	24,53
Eta (Sig.)	0,563**	0,235**	0,069**	0,216**	0,300**	0,023

* = $p < 0,05$

** = $p < 0,01$

Tableau 33 : Moyennes mensuelles et journalières des accidents routiers répartis selon des critères géographiques pour la région métropolitaine de Montréal, 1995-1998.

	Type de route : numéroté	Type de route : rue ou chemin	Vitesse permise : 10 à 60km/h	Vitesse permise : + de 60 Km/h	Région : Laval et Montréal	Région : Montérégie, Lanaudière, Laurentides
Mois :						
Janvier	27,93	37,19	44,65	16,70	31,59	35,52
Février	23,75	38,81	45,01	14,11	31,86	32,53
Mars	23,62	35,38	40,83	14,45	28,56	32,22
Avril	19,05	37,91	42,85	10,96	28,86	29,86
Mai	25,78	48,54	54,96	14,63	36,37	40,19
Juin	30,53	56,58	63,77	17,27	41,47	47,97
Juillet	31,71	53,73	60,36	18,98	39,37	48,31
Août	31,84	55,27	62,81	18,73	41,74	48,15
Septembre	26,40	52,34	58,94	14,16	40,47	40,10
Octobre	26,27	47,98	54,49	14,77	37,19	39,22
Novembre	27,25	46,85	52,34	17,41	36,46	40,00
Décembre	28,11	45,18	50,79	17,73	36,38	38,88
Eta (Sig.)	,284**	,475**	,446**	,232**	,356**	,391**
Jour :						
Dimanche	27,86	38,61	44,41	18,02	29,00	39,27
Lundi	23,00	42,46	48,28	13,07	33,36	34,07
Mardi	23,58	44,92	51,24	13,23	35,61	35,10
Mercredi	23,31	46,01	51,23	13,03	35,59	35,61
Jeudi	26,63	50,42	57,77	14,40	40,02	39,21
Vendredi	32,65	54,78	62,23	19,22	41,81	47,91
Samedi	31,24	47,46	53,71	19,97	35,78	45,13
Eta (Sig.)	,294**	,321**	,321**	,296**	,311**	,317**
Jour dans une longue fin de semaine :						
Non	26,70	46,55	52,90	15,63	36,06	39,30
Oui	29,72	43,70	49,62	18,97	33,24	41,87
Eta (Sig.)	0,060*	0,046	0,047	0,084**	0,055*	0,041
Fin de semaine :						
Oui	30,58	46,94	53,43	19,08	35,52	44,10
Non	24,13	45,95	52,13	13,43	36,15	36,00
Eta (Sig.)	0,259**	0,032	0,038	0,288**	0,025	0,260**

* = $p < 0,05$

** = $p < 0,01$

Tableau 34 : Analyse factorielle pour les catégories d'accidents routiers classés selon des critères géographiques.

Noms des variables	Facteur 1	Facteur 2
Vitesse autorisée : moins de 60 km/h.	0,941	0,270
Région : Laval et Montréal.	0,926	0,151
Catégorie de route : rue et chemin.	0,926	0,241
Vitesse autorisée : 60km/h et plus.	0,049	0,952
Catégorie de route : numérotée.	0,289	0,898
Région : Montérégie, Laurentides et Lanaudière.	0,416	0,855

Note : le coefficient présenté est le Kaiser-Meyer-Olkin (KMO).

Pour que les facteurs soient retenues, le Eigen value doit être supérieur à 1 (Darlington : 1973). Les deux composantes factorielles expliquaient plus de 90,98% de la variance, ce qui rejetait l'incorporation de facteurs supplémentaires. Une rotation varimax fut effectuée afin de mieux démarquer les facteurs entre eux et réduire la variance à l'intérieur même de la variable (Wherry : 1984). Les facteurs furent ensuite additionnés pour créer deux échelles (Accidents urbains et accidents ruraux), tout en s'assurant que le Alpha était supérieur à 0,700 (Nunelly : 1978).

Figure 10 : Distribution des infractions de la circulation dans la région métropolitaine de Montréal entre 1995 et 1997.

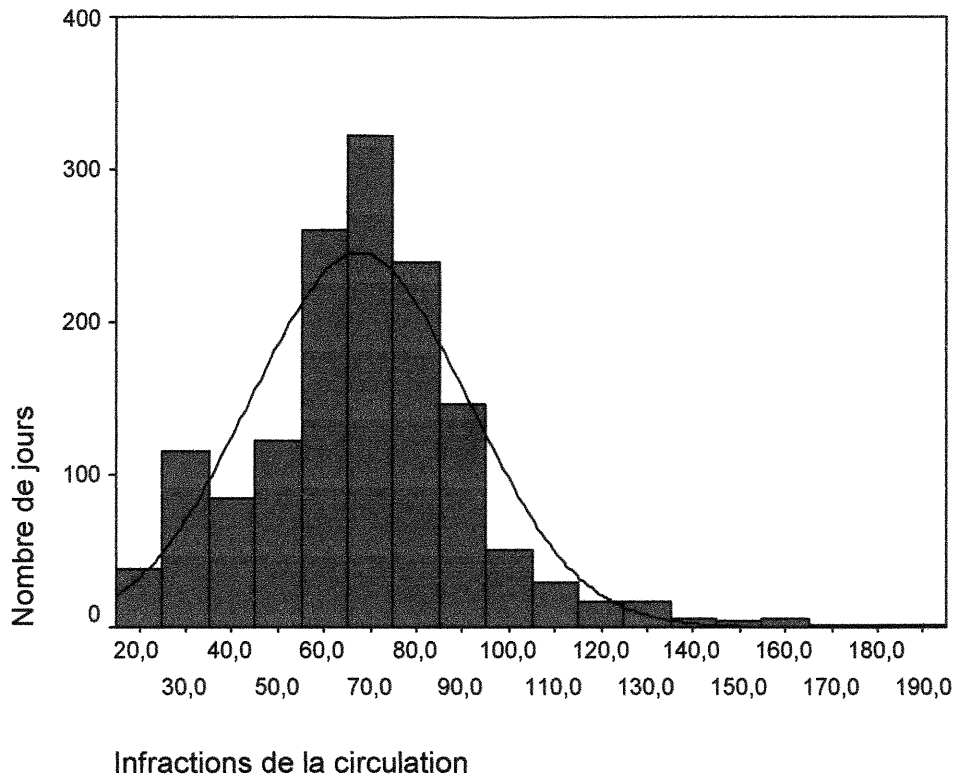


Figure 11 : Représentation graphique de la relation entre la température et les accidents routiers selon deux équations anova différentes (Région métropolitaine de Montréal, 1995-1998).

