2m11.3186.5

ÉCOLE DES HAUTES ÉTUDES COMMERCIALES AFFILIÉE À L'UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

Étudier la possibilité de dépister les conducteurs de véhicules lourds à risques par les résultats aux épreuves permettant d'obtenir le permis de conduire de classe 1

par

Ahlem HAJJEM

Sciences de la gestion

Mémoire présenté en vue de l'obtention du grade de maître ès sciences (M.Sc.)

M2004 NO 135 Août 2004

© Ahlem HAJJEM, 2004



AVIS DE CONFORMITÉ À LA POLITIQUE EN MATIÈRE D'ÉTHIQUE DE LA RECHERCHE AVEC DES ÊTRES HUMAINS DE L'ÉCOLE HEC MONTRÉAL

La présente atteste que le projet de recherche décrit ci-dessous a fait l'objet d'une évaluation en matière d'éthique de la recherche avec des êtres humains et qu'il satisfait les exigences de notre politique en cette matière :

Titre du projet de recherche :

Étudier la possibilité de dépister les conducteurs de véhicules lourds à risque par les résultats aux épreuves permettant d'obtenir les permis de conduire des classes 1, 2 et 3.

Chercheur principal:

Ahlem Hajjem, étudiante, M.Sc., option intelligence d'affaires, dirigée par François Bellavance.

Date de la déclaration du projet au Comité d'éthique de la recherche :

Le 14 août 2003

Date d'approbation du projet :

Le 19 août 2003

Date de l'émission de l'avis :

Le 19 août 2003

Guy Paré, président,

Comité d'éthique de la recherche,

HEC MONTRÉAL

Sommaire

L'objectif principal de notre étude est de vérifier l'existence et la nature du lien entre la performance aux épreuves donnant droit au permis de conduire de classe 1 et l'implication, après l'obtention de ce permis, dans des accidents, des infractions ou des points d'inaptitude. Parallèlement, nous avons cherché à déterminer les caractéristiques personnelles des nouveaux conducteurs de véhicules lourds qui peuvent avoir une valeur prédictive du risque.

Nous avons aussi comparé le processus d'accréditation des titulaires de permis de classe 1 de la pré-réforme à celui de la réforme sur le plan de leur capacité à écarter les candidats à risque. Cette réforme consiste principalement en l'introduction de l'examen pratique de la vérification avant départ le 2 février 1998, et l'introduction des trois mentions spéciales F (freinage pneumatique), M (transmission manuelle) et T (train routier) le 19 octobre 1998. Notre population à l'étude est constituée de conducteurs qui sont entrés dans le processus pour l'obtention d'un permis de classe 1 et qui l'ont complété entre le 1^{er} janvier 1994 et le 31 décembre 2002, au Québec.

La plupart de nos résultats sont similaires à ceux trouvés dans la littérature, et en particulier à ceux de l'étude de Laberge-Nadeau et al. (1999) portant sur les nouveaux conducteurs de véhicules de promenade. En plus, nous avons aboutit à des observations nouvelles dont certaines sont particulières aux titulaires du permis professionnel de classe 1. En effet, l'originalité de cette étude ne réside pas seulement dans le traitement du cas particulier des nouveaux conducteurs de classe 1, mais aussi dans le fait qu'elle traite de l'implication dans des infractions et des points d'inaptitude en plus de l'implication dans des accidents.

Ainsi, notre étude a confirmé le lien positif entre la jeunesse et le risque d'accidents et d'infractions, ainsi que le lien inverse entre l'expérience de conduite et ce risque. Elle a aussi montré qu'un bon dossier de conduite antérieur en terme d'accidents implique en général moins de risque. Par contre,

le fait d'avoir obtenu le permis de conduire de classe 2 et/ou 3 avant le permis de classe 1 semble augmenter le risque.

Par ailleurs, nous avons observé que l'échec aux examens théoriques donnant droit au permis de classe 1 implique le plus souvent un plus grand risque d'accidents, d'accidents corporels, d'infractions et de points d'inaptitude. Par contre, l'effet de l'échec aux examens pratiques n'est significatif que chez les nouveaux conducteurs ayant suivi le processus d'accréditation de la réforme sans les mentions, et ce dans le sens où ce facteur implique plus d'accidents mais moins d'infractions et de points d'inaptitude, et il n'explique pas les accidents corporels. En plus, l'échec aux examens pratiques de la vérification avant départ semble impliquer plus d'infractions et de points d'inaptitude mais il n'a pas d'effet significatif sur l'implication dans des accidents avec dommages matériels ou corporels. En outre, alors que pour réduire le risque d'accident il faut avoir un délai entre la réussite de l'examen théorique et l'obtention du permis de classe 1 supérieur à 90 jours, un délai supérieur à 30 jours mais ne dépassant pas les 90 jours semble être plus intéressant pour réduire le risque d'infractions et surtout celui de points d'inaptitude.

En ce qui concerne l'évaluation de la réforme de 1998, les résultats varient selon qu'il s'agit d'accidents ou d'infractions et points d'inaptitude. Ainsi, on a observé que par rapport au processus d'accréditation de la préréforme, celui de la réforme avec les mentions semble être moins risqué en terme d'implication dans des accidents chez les nouveaux conducteurs qui ont eu plusieurs tentatives avant de réussir leurs examens théoriques. Le résultat inverse est observé chez ceux qui ont réussi ces examens dès la première tentative. En plus, il n'y a pas de différence significative entre ce processus et celui de la pré-réforme en terme d'accidents corporels. D'un autre coté, le processus d'accréditation de la réforme avec les mentions semble être moins risqué que le processus d'accréditation de la pré-réforme en terme d'infractions et de points d'inaptitude, et ce indépendamment de l'échec aux examens.

En ce qui concerne le processus d'accréditation de la réforme sans les mentions par rapport à celui de la pré-réforme, on a constaté que le premier est plus risqué en terme d'accidents corporels, et en terme d'accidents totaux seulement pour les nouveaux conducteurs qui ont eu plusieurs tentatives aux examens pratiques. Par contre, le processus d'accréditation de la réforme sans les mentions semble être moins risqué que celui de la pré-réforme en terme d'infractions et de points d'inaptitude pour les nouveaux conducteurs qui ont eu plusieurs tentatives aux examens pratiques.

En résumé, nous avons montré que l'effet de l'échec aux examens n'est pas nécessairement le même selon le processus d'accréditation suivi. En plus, un processus d'accréditation donné peut être synonyme d'un risque relativement plus élevé en terme d'accidents, mais en même temps il traduit un risque relativement moins important en terme d'infractions et de points d'inaptitude.

Table des matières

SOMMAIRE	
TABLE DES M	AATIÈRESIV
LISTE DES TA	ABLEAUXV
LISTE DES FI	GURESIX
REMERCIEM	ENTSXII
INTRODUCTI	ION
REVUE DE LA	A LITTÉRATURE4
1.1 POR 1.2 PER 1.3 PRÉ 1.3.1 L 1.3.2 L 1.3.3 L	TRAIT STATISTIQUE DU TRANSPORT PAR VÉHICULES LOURDS
	OGIE
2.1 OBJ 2.2 POP 2.3 PRÉ 2.4 ANA 2.5 MÉ 2.5.1 L 2.5.2 L	ECTIFS DE LA RECHERCHE
ANALYSES D	ESCRIPTIVES34
3.1.1 V 3.1.2 V 3.2 VAR	RIABLES INDÉPENDANTES
3.2.2	es infractions
RÉSULTATS I 4.1 LES 4.2 LES	Les points d'inaptitude 63 DES ANALYSES DE RÉGRESSION 66 ACCIDENTS 67 INFRACTIONS 81 POINTS D'INAPTITUDE 89
	DES RÉSULTATS DE LA RECHERCHE ET DE SES LIMITES 98
5.1 CAR 5.2 PER	RACTÉRISTIQUES PERSONNELLES DES NOUVEAUX CONDUCTEURS DE CLASSE 1.99 FORMANCE AUX EXAMENS DONNANT DROIT AU PERMIS DE CLASSE 1
CONCLUSION	N
BIBLIOGRAP	HIE
ANNEVE 1 . A	NATIVES DESCRIPTIVES DES VARIARLES INDÉPENDANTES 115

ANNEXE 2: ANALYSES DESCRIPTIVES DES ACCIDENTS 11'
ANNEXE 3: ANALYSES DESCRIPTIVES DES INFRACTIONS
ANNEXE 4: ANALYSES DESCRIPTIVES DES POINTS D'INAPTITUDE
ANNEXE 5 : MODÈLES DE RÉGRESSION TENANT COMPTE DU CARACTÈRE LONGITUDINAL DES DONNÉES
ANNEXE 6: MODÈLES DE RÉGRESSION ÉVALUANT L'EFFET DE L'ÉCHEC AUX EXAMENS PRATIQUES DE LA VÉRIFICATION AVANT DÉPART SUR LES ACCIDENTS, LES INFRACTIONS, ET LES POINTS D'INAPTITUDE

Liste des tableaux

TABLEAU 1: CONDITIONS POUR L'OBTENTION D'UN PERMIS DE CLASSE 1 AVANT ET APRÈS 1998
TABLEAU 2: DÉFINITION DE LA VARIABLE INDÉPENDANTE « PROCESSUS D'ACCRÉDITATION SUIVI »
TABLEAU 3: LES PRINCIPAUX MODÈLES LINÉAIRES GÉNÉRALISÉS
TABLEAU 4: DESCRIPTION DES VARIABLES DE CONJONCTURE
TABLEAU 5 : RÉPARTITION DES NOUVEAUX CONDUCTEURS DE CLASSE 1 SELON LE MOMENT D'ENTRÉE DANS LE PROCESSUS ET LE PROCESSUS D'ACCRÉDITATION SUIVI
TABLEAU 6 : DESCRIPTION DE LA VARIABLE INDÉPENDANTE « PROFIL »
TABLEAU 7: RÉPARTITION DES NOUVEAUX CONDUCTEURS DE CLASSE 1 SELON L'ANNÉE D'OBTENTION DU PERMIS DE CLASSE 1 AU QUÉBEC ENTRE 1994 ET 2002
TABLEAU 8 : RÉPARTITION DES NOUVEAUX CONDUCTEURS DE CLASSE 1 SELON L'ANNÉE D'OBTENTION DU PERMIS DE CLASSE 1 ET LE PROFIL SUIVI
TABLEAU 9 : RÉPARTITION DES NOUVEAUX CONDUCTEURS DE CLASSE 1 SELON LE SEXE 37
TABLEAU 10 : RÉPARTITION DES NOUVEAUX CONDUCTEURS DE CLASSE 1 SELON LE GROUPE D'ÂGE
TABLEAU 11 : ÂGE MOYEN À L'OBTENTION DU PERMIS DE CLASSE 1 SELON LE PROFIL SUIVI 38
TABLEAU 12 : RÉPARTITION DES NOUVEAUX CONDUCTEURS DE CLASSE 1 SELON LES CLASSES PROFESSIONNELLES QU'ILS DÉTIENNENT ET LE PROFIL SUIVI
TABLEAU 13 : DISTRIBUTION DE L'EXPÉRIENCE DE CONDUITE À L'OBTENTION D'UN PERMIS DE CLASSE 1 SELON LE PROFIL SUIVI
TABLEAU 14 : NOMBRE DES NOUVEAUX CONDUCTEURS DE CLASSE 1 ÉTANT TITULAIRES D'UN PERMIS DE CLASSE 5 ET/OU 3 ET/OU 2 AU QUÉBEC DURANT 365 JOURS AU COURS DE LA N ^{IÉME} ANNÉE PRÉCÉDANT L'OBTENTION DU PERMIS DE CLASSE 1
TABLEAU 15 : DISTRIBUTION DU NOMBRE D'ACCIDENTS AU COURS DES TROIS ANNÉES PRÉCÉDANT L'OBTENTION DU PERMIS DE CLASSE 1 SELON LE PROFIL SUIVI
TABLEAU 16: RÉPARTITION DES NOUVEAUX CONDUCTEURS DE CLASSE 1 SELON LA VARIABLE PROFIL SUIVI ET LES VARIABLES D'ÉCHEC AUX EXAMENS THÉORIQUES, PRATIQUES, ET PRATIQUES DE LA VÉRIFICATION AVANT DÉPART
TABLEAU 17 : DISTRIBUTION DU NOMBRE DE JOURS ENTRE LA DATE DE RÉUSSITE DE L'EXAMEN THÉORIQUE ET L'OBTENTION DU PERMIS DE CLASSE 1
TABLEAU 18 : RÉPARTITION DES NOUVEAUX CONDUCTEURS SELON LE DÉLAI ENTRE LA DATE DE RÉUSSITE DE L'EXAMEN THÉORIQUE ET L'OBTENTION DU PERMIS DE CLASSE 1 ET LE PROFIL SUIVI
TABLEAU 19: NOMBRE DES NOUVEAUX TITULAIRES—MOIS SELON LE MOIS D'OBSERVATION APRÈS L'OBTENTION DU PERMIS DE CLASSE 1 ET LE PROFIL

PROFIL SUIVI
TABLEAU 21: TAUX ANNUEL MOYEN D'INFRACTIONS POUR 100 CONDUCTEURS DE VL AU QUÉBEC SELON LE PROFIL SUIVI
TABLEAU 22 : FRÉQUENCE DES POINTS D'INAPTITUDE ET DES INFRACTIONS SELON LE PROFIL D'ACCRÉDITATION SUIVI AU COURS DE LA PREMIÈRE ANNÉE D'OBSERVATION
TABLEAU 23 : RÉSULTATS DES ANALYSES UNIVARIÉES, DES DIFFÉRENTS MODÈLES DE RÉGRESSION LOGISTIQUE UNIVARIÉS ET DU MODÈLE DE RÉGRESSION LOGISTIQUE MULTIVARIÉ POUR L'ENSEMBLE DES ACCIDENTS
TABLEAU 24 : RÉSULTATS DES ANALYSES UNIVARIÉES, DES DIFFÉRENTS MODÈLES DE RÉGRESSION LOGISTIQUE UNIVARIÉS ET DU MODÈLE DE RÉGRESSION LOGISTIQUE MULTIVARIÉ POUR LES ACCIDENTS CORPORELS
TABLEAU 25 : RÉSULTAT DU MODÈLE 1_1 POUR L'ENSEMBLE DES ACCIDENTS
TABLEAU 26 : RÉSULTAT DU MODÈLE 1_1 POUR LES ACCIDENTS CORPORELS
TABLEAU 27: RÉSULTATS DU MODÈLE 1_2 POUR L'ENSEMBLE DES ACCIDENTS
TABLEAU 28 : RÉSULTATS DU MODÈLE 1_2 POUR LES ACCIDENTS CORPORELS77
TABLEAU 29 : RÉSULTATS DU MODÈLE 1_3 POUR L'ENSEMBLE DES ACCIDENTS79
TABLEAU30 : RÉSULTATS DU MODÈLE 1_3 POUR LES ACCIDENTS CORPORELS
TABLEAU 31 : RÉSULTATS DES ANALYSES UNIVARIÉES, DES DIFFÉRENTS MODÈLES DE RÉGRESSION LOGISTIQUE UNIVARIÉS ET DU MODÈLE DE RÉGRESSION LOGISTIQUE MULTIVARIÉ POUR LES INFRACTIONS
TABLEAU 32 : RÉSULTATS DU MODÈLE 2_1
TABLEAU 33 : RÉSULTATS DU MODÈLE 2_2
TABLEAU 34 : RÉSULTATS DU MODÈLE 2_3
TABLEAU 35: RÉSULTATS DES ANALYSES UNIVARIÉES, DES DIFFÉRENTS MODÈLES DE RÉGRESSION LINÉAIRE UNIVARIÉS ET DU MODÈLE DE RÉGRESSION LINÉAIRE MULTIVARIÉ POUR LES POINTS D'INAPTITUDE
TABLEAU 36: RÉSULTATS DU MODÈLE 3_1
TABLEAU 37 : RÉSULTATS DU MODÈLE 3_2
TABLEAU 38 : RÉSULTATS DU MODÈLE 3_3
TABLEAU A1_1: RÉPARTITION DES NOUVEAUX CONDUCTEURS DE CLASSE 1 SELON LES CLASSES DE PERMIS PROFESSIONNELS QU'ILS DÉTIENNENT ET LE PROCESSUS D'ACCRÉDITATION SUIVI
TABLEAU A1_2 : RÉPARTITION DES NOUVEAUX CONDUCTEURS DE CLASSE 1 SELON LA VARIABLE DOSSIER DE CONDUITE ANTÉRIEURE
TABLEAU A2_1: APERÇU DES FRÉQUENCES DES ACCIDENTS AU VOLANT D'UN CAMION LOURD

TABLEAU A3_1: APERÇU DES FRÉQUENCES DES INFRACTIONS DES NOUVEAUX TITULAIRES DE PERMIS DE CLASSE 1
TABLEAU A4_1 : APERÇU DES FRÉQUENCES DES POINTS D'INAPTITUDE DES NOUVEAUX TITULAIRES DE PERMIS DE CLASSE 1
TABLEAU A5_1: RÉSULTATS DU MODÈLE DE RÉGRESSION LOGISTIQUE MULTIVARIÉ TENANT COMPTE DU CARACTÈRE LONGITUDINAL DES DONNÉES DANS LE CAS DE L'ENSEMBLE DES ACCIDENTS
TABLEAU A5_2: RÉSULTATS DU MODÈLE DE RÉGRESSION LOGISTIQUE MULTIVARIÉ TENANT COMPTE DU CARACTÈRE LONGITUDINAL DES DONNÉES DANS LE CAS DES ACCIDENTS CORPORELS
TABLEAU A5_3: RÉSULTATS DU MODÈLE DE RÉGRESSION LOGISTIQUE MULTIVARIÉ TENANT COMPTE DU CARACTÈRE LONGITUDINAL DES DONNÉES DANS LE CAS DES INFRACTIONS
TABLEAU A6_1: RÉSULTATS DU MODÈLE DE RÉGRESSION LOGISTIQUE MULTIVARIÉ ÉVALUANT L'EFFET DE L'ÉCHEC AUX EXAMENS PRATIQUES DE LA VÉRIFICATION AVANT DÉPART SUR LES ACCIDENTS
TABLEAU A6_2: RÉSULTATS DU MODÈLE DE RÉGRESSION LOGISTIQUE MULTIVARIÉ ÉVALUANT L'EFFET DE L'ÉCHEC AUX EXAMENS PRATIQUES DE LA VÉRIFICATION AVANT DÉPART SUR LES INFRACTIONS
TABLEAU A6_3: RÉSULTATS DU MODÈLE DE RÉGRESSION LINÉAIRE MULTIVARIÉ ÉVALUANT L'EFFET DE L'ÉCHEC AUX EXAMENS PRATIQUES DE LA VÉRIFICATION AVANT DÉPART SUR LES POINTS D'INAPTITUDE

Liste des figures

FIGURE 1: CROISSANCE COMPARÉE DES VÉHICULES LOURDS (Y COMPRIS LES AUTOBUS DE 24 PASSAGERS ET MOINS), DES TITULAIRES DE PERMIS DE CLASSES 1, 2, 3 ET 4B, DES ACCIDENTS IMPLIQUANT AU MOINS UN VL, ET DES VICTIMES DE CES ACCIDENTS AU QUÉBEC DE 1994 à 2001 (ANNÉE DE RÉFÉRENCE : 1994)
FIGURE 2: POURCENTAGE DES TITULAIRES DE PERMIS DE CONDUIRE N'AYANT AUCUN POINT ACTIF, SELON LA CLASSE PRINCIPALE DE PERMIS DE CONDUIRE EN 2001, AU QUÉBEC . 6
FIGURE 3 : TAUX ANNUEL MOYEN D'ACCIDENTS AU COURS DES QUATRE ANNÉES PRÉCÉDANT L'OBTENTION DU PERMIS DE CLASSE 1
FIGURE 4: TAUX MENSUEL MOYEN D'ACCIDENTS SELON LE PROFIL D'ACCRÉDITATION SUIVI SUR UNE PÉRIODE D'OBSERVATION DE QUATRE ANNÉES
FIGURE 5 : TAUX MENSUEL MOYEN D'ACCIDENTS SELON LE PROFIL D'ACCRÉDITATION SUIVI SUR UNE PÉRIODE D'OBSERVATION DE 12 MOIS
FIGURE 6 : TAUX MENSUEL MOYEN D'ACCIDENTS CORPORELS SELON LE PROFIL D'ACCRÉDITATION SUIVI
FIGURE 7: TAUX ANNUEL MOYEN D'ACCIDENTS DES NOUVEAUX TITULAIRES SELON L'ANNÉE D'OBTENTION DU PERMIS DE CLASSE 1 ET LE PROFIL SUIVI, COMPARÉ À CELUI DE L'ENSEMBLE DES TITULAIRES DE CLASSE 1 OU 3 DU QUÉBEC
FIGURE 8 : TAUX ANNUEL MOYEN D'ACCIDENTS CORPORELS DES NOUVEAUX TITULAIRES SELON L'ANNÉE D'OBTENTION DU PERMIS DE CLASSE 1 ET LE PROFIL SUIVI, COMPARÉ À CELUI DE L'ENSEMBLE DES TITULAIRES DE CLASSE 1 OU 3 DU QUÉBEC
FIGURE 9: TAUX MENSUEL MOYEN D'ACCIDENTS SELON LE GROUPE D'ÂGE
FIGURE 10 : TAUX MENSUEL MOYEN D'ACCIDENTS SELON LES AUTRES CLASSES DE PERMIS PROFESSIONNELS OBTENUES AVANT LA CLASSE 1
FIGURE 11: TAUX MENSUEL MOYEN D'ACCIDENTS CORPORELS SELON LES AUTRES CLASSES DE PERMIS PROFESSIONNELS OBTENUES AVANT LA CLASSE 1
FIGURE 12 : TAUX MENSUEL MOYEN D'ACCIDENTS SELON LE DOSSIER DE CONDUITE ANTÉRIEUR (3 ANS) À L'OBTENTION DU PERMIS DE CLASSE 1
FIGURE 13 : TAUX MENSUEL MOYEN D'ACCIDENTS SELON LA VARIABLE «AVOIR EU UN ÉCHEC OU PLUS AUX EXAMENS THÉORIQUES»
FIGURE 14: TAUX MENSUEL MOYEN D'ACCIDENTS SELON LA VARIABLE «AVOIR EU UN ÉCHEC OU PLUS AUX EXAMENS PRATIQUES»
FIGURE 15: TAUX MENSUEL MOYEN D'ACCIDENTS SELON LA VARIABLE «AVOIR EU UN ÉCHEC OU PLUS AUX EXAMENS PRATIQUES DE LA VÉRIFICATION AVANT DÉPART»
FIGURE 16: TAUX MENSUEL MOYEN D'ACCIDENTS SELON LE DÉLAI ENTRE LA RÉUSSITE DE L'EXAMEN THÉORIQUE ET L'OBTENTION DU PERMIS DE LA CLASSE 1
FIGURE 17: TAUX MENSUEL MOYEN D'ACCIDENTS CORPORELS SELON LE DÉLAI ENTRE LA RÉUSSITE DE L'EXAMEN THÉORIQUE ET L'OBTENTION DU PERMIS DE LA CLASSE 1 56

	UEL MOYEN D'INFRACTIONS SELON LE PROFIL D'ACCREDITATION	57
D'OBTENTION DU P	L MOYEN D'INFRACTIONS DES NOUVEAUX TITULAIRES SELON L'ANNE ERMIS DE CLASSE 1 ET LE PROFIL SUIVI, COMPARÉ À CELUI DE ITULAIRES DE PERMIS DE CLASSE 1 OU 3 DU QUÉBEC	
FIGURE 20 : TAUX MENS	UEL MOYEN D'INFRACTIONS SELON LE GROUPE D'ÂGE	59
	UEL MOYEN D'INFRACTIONS SELON LES AUTRES CLASSES DE PERMI OBTENUES AVANT LA CLASSE 1	
	UEL MOYEN D'INFRACTIONS SELON LE DOSSIER DE CONDUITE) À L'OBTENTION DU PERMIS DE CLASSE 1	60
	JEL MOYEN D'INFRACTIONS SELON LA VARIABLE «AVOIR EU UN JX EXAMENS THÉORIQUES»	61
FIGURE 24 : TAUX MENS ÉCHEC OU PLUS AU	UEL MOYEN D'INFRACTIONS SELON LA VARIABLE «AVOIR EU UN UX EXAMENS PRATIQUES»	61
FIGURE 25 : TAUX MENS ÉCHEC OU PLUS AU	UEL MOYEN D'INFRACTIONS SELON LA VARIABLE «AVOIR EU UN UX EXAMENS PRATIQUES DE LA VÉRIFICATION AVANT DÉPART»	62
FIGURE 26: TAUX MENSU L'EXAMEN THÉORIG	JEL MOYEN D'INFRACTIONS SELON LE DÉLAI ENTRE LA RÉUSSITE DE QUE ET L'OBTENTION DU PERMIS DE LA CLASSE 1	62
FIGURE A2_1: TAUX ME NOUVEAUX CONDU	NSUEL D'ACCIDENTS CORPORELS AU VOLANT D'UN CAMION DES CTEURS DE CLASSE 1 SELON LE GROUPE D'ÂGE	18
FIGURE A2_2 : TAUX ME CONDUITE ANTÉRII	ENSUEL MOYEN D'ACCIDENTS CORPORELS SELON LE DOSSIER DE EUR (3 ANS) À L'OBTENTION DU PERMIS DE CLASSE 1 1	18
FIGURE A2_3 : TAUX ME «PRÉSENCE D'AU I	NSUEL MOYEN D'ACCIDENTS CORPORELS SELON LA VARIABLE MOINS UN ÉCHEC AUX EXAMENS THÉORIQUES»	19
FIGURE A2_4 : TAUX ME «PRÉSENCE D'AU I	NSUEL MOYEN D'ACCIDENTS CORPORELS SELON LA VARIABLE MOINS UN ÉCHEC AUX EXAMENS PRATIQUES»	19
FIGURE A2_5 : TAUX ME «PRÉSENCE D'AU I AVANT DÉPART»	INSUEL MOYEN D'ACCIDENTS CORPORELS SELON LA VARIABLE MOINS UN ÉCHEC AUX EXAMENS PRATIQUES DE LA VÉRIFICATION	20
FIGURE A4_1: TAUX ME D'ACCRÉDITATION	NSUEL MOYEN DE POINTS D'INAPTITUDE SELON LE PROFIL 1	24
FIGURE A4_2: TAUX ME	NSUEL MOYEN DE POINTS D'INAPTITUDE SELON LE GROUPE D'ÂGE 1	24
FIGURE A4_3: TAUX ME DE PERMIS PROFE	NSUEL MOYEN DE POINTS D'INAPTITUDE SELON LES AUTRES CLASSI SSIONNELS OBTENUES AVANT LA CLASSE 1 1	ES 25
FIGURE A4_4: TAUX ME CONDUITE ANTÉRI	NSUEL MOYEN DE POINTS D'INAPTITUDE SELON LE DOSSIER DE EUR (3 ANS) À L'OBTENTION DU PERMIS DE CLASSE 1	25
FIGURE A4_5: TAUX ME «PRÉSENCE D'AU	NSUEL MOYEN DE POINTS D'INAPTITUDE SELON LA VARIABLE MOINS UN ÉCHEC AUX EXAMENS THÉORIQUES»	26
FIGURE A4_6: TAUX ME	NSUEL MOYEN DE POINTS D'INAPTITUDE SELON LA VARIABLE MOINS UN ÉCHEC AUX EXAMENS PRATIQUES»1	26

Figu	IRE A4_7: TAUX MENSUEL MOYEN DE POINTS D'INAPTITUDE SELON LA VARIABLE «PRÉSENCE D'AU MOINS UN ÉCHEC AUX EXAMENS PRATIQUES DE LA VÉRIFICATION AVANT DÉPART»	127
Figu	IRE A4_8: TAUX MENSUEL MOYEN DE POINTS D'INAPTITUDE SELON LE DÉLAI ENTRE LA	

RÉUSSITE DE L'EXAMEN THÉORIQUE ET L'OBTENTION DU PERMIS DE LA CLASSE 1..... 127

Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier mon directeur de recherche, monsieur François Bellavance, pour sa grande disponibilité, sa patience et son support technique et financier tout au long de la réalisation de ce projet de recherche.

Je tiens aussi à remercier monsieur Denis Larocque, qui nous a préparé à la recherche et à la rédaction du mémoire de maîtrise dans le cadre de l'atelier de recherche en intelligence d'affaires.

Mes remerciements vont également à l'équipe du Centre de Recherche sur les Transports, et en particulier à madame Denise Desjardins, qui m'a éclairé sur divers aspects de ce travail grâce à sa connaissance en la matière. Son assistance et ses conseils ont été fortement appréciés.

Je veux finalement transmettre ma reconnaissance envers la Société d'Assurance Automobile du Québec qui nous a fournis les données nécessaires pour la réalisation de ce projet.

Introduction

La conduite irresponsable du véhicule automobile est souvent la cause de dommages irréparables. C'est pourquoi les autorités responsables de la sécurité routière ne limitent pas leur effort à sécuriser les aspects techniques du véhicule, mais elles cherchent également à encadrer son utilisation, et ce en établissant un certains nombre de règles et surtout en limitant l'accès à la conduite aux seuls individus qui obtiennent un permis de conduire.

Ce permis est le résultat d'un passage réussi à travers tout un processus d'accréditation. Les candidats doivent satisfaire à un certain nombre d'exigences de base et réussir des épreuves théoriques et pratiques. Ces épreuves portent essentiellement sur les règles du code de la sécurité routière et les techniques de la conduite. L'objectif principal d'un tel système d'accréditation est de s'assurer que les automobilistes possèdent le minimum de connaissances et d'habiletés nécessaires pour une conduite responsable et sécuritaire. Cependant, les autorités responsables de la sécurité routière se retrouvent avec un défi à relever. Il s'agit de trouver le niveau approprié de difficultés des épreuves donnant droit au permis de conduire. Alors qu'un niveau très élevé n'est pas acceptable par la société pour diverses raisons (surtout économiques et politiques), un niveau très bas ne pourra pas garantir l'objectif visé par l'instauration du permis de conduire.

Plusieurs recherches en matière de sécurité routière ont porté sur la question de savoir jusqu'à quel point une meilleure performance aux épreuves donnant droit au permis de conduire est synonyme d'une conduite plus sécuritaire. En 1997, Dionne et al. ont observé qu'une meilleure performance à l'examen théorique implique une conduite plus sécuritaire. Par contre, ils ont constaté qu'une meilleure performance à l'examen pratique n'est pas associée d'une façon constante à moins d'accidents. Ils ont noté qu'une meilleure performance à l'examen pratique est synonyme d'une conduite plus sécuritaire seulement avant la réforme de 1999 portant sur le processus d'obtention d'un

permis de classe 5, mais ce lien n'est pas significatif après cette réforme. En outre, les résultats de l'étude de Laberge-Nadeau et al. (1999), portant sur le lien entre la performance aux examens théorique et pratique pour l'obtention d'un permis de classe 5, et le taux d'implication future dans les accidents au Québec, ont montré que le nombre de tentatives pour réussir l'examen théorique semble être un bon prédicteur de risque puisque les nouveaux titulaires qui ont réussi l'examen théorique après plusieurs tentatives sont impliqués dans un plus grand nombre d'accidents l'année suivant l'obtention du permis de classe 5, comparativement à ceux qui l'ont réussi dès le premier essai. Cependant, pour les tests pratiques, ce lien est beaucoup moins important.

Ces dernières observations aident la Société de l'Assurance Automobile du Québec (SAAQ) dans la révision et l'amélioration du processus d'accréditation. Ce processus doit permettre en fait d'identifier, le plus tôt possible, les candidats à propension à prendre des risques, idéalement avant de leur octroyer le permis de conduire, et ce afin de pouvoir prendre les mesures appropriées.

Il est évident que la sécurité routière est une préoccupation constante. Mais, il semble que, souvent, l'attention est dirigée en premier lieu vers les véhicules de promenade. Cependant, dès 1996, le gouvernement du Québec a amorcé une réflexion visant à revoir en profondeur le secteur du transport routier. Ainsi, en 1998, le processus d'accréditation des conducteurs de véhicules lourds (VL) a été révisé. En effet, alors qu'ils ne représentent pas plus de 3% du parc automobile total du Québec, les véhicules lourds comptent pour 10,6% des accidents et sont à l'origine de 8,1% des victimes et 20,3% des victimes décédées. D'ailleurs, le plan stratégique 2001-2005 de la Société de l'Assurance Automobile du Québec (SAAQ) vise une réduction de 15 % du nombre de décès et de blessés graves liés à des collisions impliquant un véhicule lourd, qui est de l'ordre de 597 victimes en 2001.

Comme mentionné auparavant, l'étude de Laberge-Nadeau et al. (1999) a porté uniquement sur les permis de conduire de classe 5. La question qu'on

se pose dans la présente étude est de savoir, si oui ou non, les observations notées dans cette étude auprès des nouveaux conducteurs de véhicules de promenade, ont un pendant chez les nouveaux conducteurs de véhicules lourds. Aussi, nous comparons le processus d'accréditation d'avant 1998 à celui de la réforme sur le plan de leur capacité à écarter les candidats à risque.

Le premier chapitre du présent mémoire présente un portrait statistique des véhicules lourds au Québec, la réglementation relative au permis de conduire de ce type de véhicule, ainsi que les conclusions et les difficultés des études touchant au même domaine que la nôtre. La méthodologie utilisée au cours de cette recherche est précisée dans le second chapitre. Le troisième chapitre présente les résultats des analyses descriptives des données et le quatrième chapitre correspond aux analyses de régression. Enfin, dans le dernier chapitre nous discutons les résultats de notre étude.

Chapitre 1

Revue de la littérature

Dans ce premier chapitre, nous allons passer en revue les études qui ont mis en évidence les particularités de notre sujet, et nous montrerons la valeur ajoutée de notre recherche après avoir identifié certaines limites.

1.1 Portrait statistique du transport par véhicules lourds

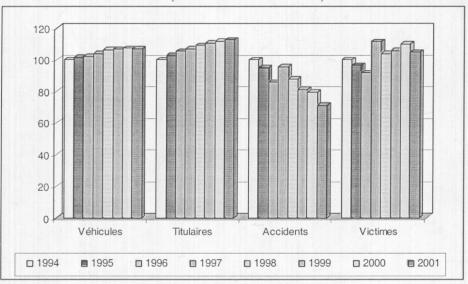
A cause des différences de définition et de niveau d'agrégation entre les pays, notre présentation se limite la plupart du temps au Québec¹. Conformément à la classification appliquée depuis le 13 février 1989 au Québec pour conduire un véhicule lourd, il faut être titulaire d'un permis de classe 1 (camion remorque), de classe 2 (autobus destiné au transport de plus de 24 passagers) ou de classe 3 (camion porteur). On note par ailleurs que les titulaires de permis de classe 1 ont aussi la possibilité de conduire les véhicules lourds de classe 2 et 3, étant donné que la SAAQ applique le principe de l'inclusion des classes. Nous considérerons sur une période de huit années allant de 1994 à 2001, successivement : le parc des VL, les titulaires de permis de classe 1, 2 ou 3, leur dossier de conduite, les accidents impliquant au moins un VL, et leurs victimes. Toutefois, nous mettrons l'accent sur la classe 1 puisque c'est cette classe de permis qui nous intéresse dans le cadre de ce mémoire.

La figure 1 décrit la croissance des VL, des titulaires de permis professionnels, des accidents impliquant au moins un VL, et des victimes de ces accidents au Québec de 1994 à 2001 (1994 est l'année de base). Ainsi, on constate une croissance continue, entre 1994 et 2001, du nombre de VL et des titulaires de permis de conduire de ce type de véhicule. Aussi, on note une

¹ Source : Bilans 1996 et 2001 des taxis, des autobus et des camions et tracteurs routiers (SAAQ).

baisse continue, sauf en 1997, du nombre d'accidents impliquant au moins un VL. Cependant, l'évolution est mitigée pour ce qui est du nombre de victimes qui en découlent. Ainsi, on remarque une baisse du nombre de victimes entre 1994 et 1996, suivie d'une hausse en 1997, puis une baisse en 1998 mais sans jamais revenir au niveau atteint en 1994. D'ailleurs, comme on vient de le voir, l'objectif de la SAAQ est défini en terme de réduction du nombre de victimes.

Figure 1: Croissance comparée des véhicules lourds (y compris les autobus de 24 passagers et moins), des titulaires de permis de classes 1, 2, 3 et 4B, des accidents impliquant au moins un VL, et des victimes de ces accidents au Québec de 1994 à 2001 (année de référence : 1994)²



Les VL³ représentent, en moyenne, 2,7% (les camions y comptent pour 86,3%) du parc automobile total du Québec, comparé à 82,5% pour les automobiles et camions légers. Le reste du parc (14,8%) comprend les taxis, les motocyclettes, les cyclomoteurs, les véhicules—outils et autres, les motoneiges et les véhicules tout-terrain. Par ailleurs, et selon l'Association du Camionnage du Québec, il y a sur la route de plus en plus de gros camions. En effet, les ensembles tracteurs semi-remorques de 5 et 6 essieux et plus ont augmenté de près de 60% entre 1990 et 2000. Plus encore, les ensembles tracteurs semi-remorques sont cinq fois plus présents sur les routes que les automobiles puisqu'ils parcourent en moyenne plus de 100000 Km/an.

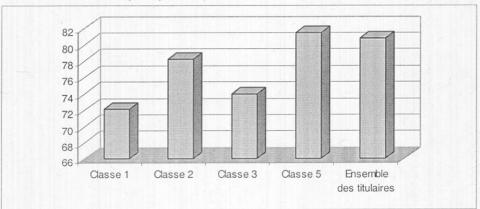
² Source : Bilans 1996 et 2001 des taxis, des autobus et des camions et tracteurs routiers (SAAQ).

³ Sont inclus aussi les autobus de 24 passagers ou moins, faute de disponibilité de l'information désagrégée.

.

Au Québec, les titulaires de permis de conduire des classes 1, 2 et 3 représentent en moyenne 7,5% (les titulaires de classe 1 comptent pour 58%) de l'ensemble des titulaires de permis de conduire. En général, il y a une augmentation du nombre de femmes titulaires de permis de conduire mais elles restent très peu présentes dans le cas des classes 1 et 3, avec une part moyenne égale à 1%. Cependant, leur part est plus élevée dans la classe 2 avec 19,5% en moyenne. La part moyenne des jeunes de 16 à 24 ans est égale à 2,2% (2,3% dans le cas de la classe 1) alors que celle des jeunes titulaires, toutes classes confondues, est de l'ordre de 11,8%.

Figure 2: Pourcentage des titulaires de permis de conduire n'ayant aucun point actif, selon la classe principale de permis de conduire en 2001, au Québec⁴



En moyenne, 11,5% du total des infractions sont commises par les conducteurs de VL. La répartition des infractions commises par ces derniers ne diffère pas tellement de celle de l'ensemble des titulaires. Les infractions pour excès de vitesse comptent en moyenne pour plus de 70%. Comme le montre la figure 2, les titulaires de permis de conduire des classes 1, 2 ou 3 sont moins nombreux, en proportion, à n'avoir aucun point d'inaptitude inscrit à leur dossier de conduite en 2001.

-

⁴ Source : Bilans 1996 et 2001 des taxis, des autobus et des camions et tracteurs routiers (SAAQ).

Les VL comptent, en moyenne, pour 10,6% des accidents alors qu'ils ne représentent en moyenne que 2,7% du parc automobile au Québec. Les jeunes conducteurs de camions lourds sont surreprésentés dans les accidents. En effet, alors qu'ils ne représentent que 2,3% de l'ensemble des titulaires de classe 1 ou 3, ils comptent pour 8,3% des conducteurs de camions lourds impliqués dans des accidents. Ce taux s'élève à 9,6% dans le cas d'accidents corporels.

En 1999, une analyse de responsabilité lors d'accidents mortels ou graves impliquant un camion a été conduite par la SAAQ. Les résultats montrent qu'on attribue la responsabilité au conducteur du camion dans 37,2 % des cas lorsqu'il y a un autre véhicule impliqué et dans 44,3 % des cas lorsque le camion était seul (Association du Camionnage du Québec, 2003). Ces résultats sont sensiblement les mêmes que ceux de l'étude menée par la SAAQ en 1994 au Québec (Association du Camionnage du Québec, 2003), de la revue de Christie et Mayhew (1999) à l'échelle nationale, et de l'étude de Hassall (2002) entre 1990 et 1999 en Australie. Il semble donc important de sensibiliser les autres usagers de la route aux contraintes de la conduite d'un véhicule lourd. D'ailleurs, le nombre de victimes d'accidents corporels impliquant au moins un camion lourd et occupant un autre type de véhicules est plus que 3 fois (8 fois dans le cas de décès) celui des victimes occupant le camion lourd impliqué.

En moyenne, 8,1% de l'ensemble des victimes proviennent d'un accident impliquant un véhicule lourd. Sur le plan des décès, cette proportion est de 20,3%. Une amélioration est constatée au niveau du taux de victimes d'accidents mortels impliquant au moins un camion lourd ou un autobus autre que scolaire qui ont connu, entre 1994 et 2001, une baisse annuelle moyenne égale à 5,4% et 16,3%, respectivement, mais la situation des autobus scolaire s'est dégradée puisque ce même taux a connu une croissance annuelle moyenne égale à 14,9%.

Le portrait statistique est achevé, nous passons donc au cadre réglementaire de la conduite d'un VL.

1.2 Permis de conduire un véhicule lourd

Le permis de conduire est établi dans le but de s'assurer que les conducteurs adoptent une conduite responsable et sécuritaire. En plus, les exigences augmentent avec la masse et les dimensions du véhicule (Christie, 2000).

Le processus d'octroi du permis de conduire un VL diffère à travers le Canada. Au Québec, c'est la SAAQ qui en est responsable. Aux États-Unis, selon le «Commercial Motor vehicle Safety Act of 1986», les États ont aussi cette responsabilité mais ils doivent respecter un minimum standard. Depuis l'entrée en vigueur de cet acte le premier avril 1992, les conducteurs sont obligés d'avoir un «Commercial Driver License» (CDL/CDLIS), pour pouvoir conduire un véhicule commercial (Federal Motor Carrier Safety Administration, 2003).

Conformément à la classification appliquée depuis le 13 février 1989 au Québec, il faut être titulaire d'un permis de classe 1 pour conduire un camion remorque, de classe 2 pour conduire un autobus destiné au transport de plus de 24 passagers, et de classe 3 pour conduire un camion porteur. La SAAQ applique aussi le principe de l'inclusion des classes. Le 19 octobre 1998, cette classification s'est raffinée avec l'introduction de trois mentions spéciales F, M et T. La mention M permet de conduire un véhicule muni d'une transmission manuelle, la mention F permet la conduite d'un véhicule muni d'une installation de freinage pneumatique, et la mention T autorise la conduite d'un train routier.

D'une part, la SAAQ ne fixe pas un âge minimal pour conduire un véhicule lourd à l'encontre de la majorité des provinces canadiennes et américaines (18 ans en général), mais, d'autre part, elle exige une expérience minimale de conduite dans la classe 5 égale à deux ou trois ans selon la classe de permis professionnel. Sachant que l'âge minimal pour avoir le permis de

classe 5 est égal à 16 ans, on peut conclure que dans les faits l'âge minimal pour conduire un véhicule lourd au Québec n'est pas inférieur à 18 ans.

Aussi, depuis le 19 octobre 1998, la SAAQ tient compte du dossier de conduite du candidat. Cette façon de faire semble avoir un fondement scientifique dans la mesure où la corrélation positive entre les infractions et les accidents de la route a été vérifiée pour les conducteurs de véhicules de promenade (Boyer et Dionne, 1985, dans Dionne, 1998) et aussi pour les conducteurs professionnels (Dionne et al., 1994 et 1998).

La bonne santé a toujours été une condition de base. Ainsi, avec la réforme de 1998, un rapport médical satisfaisant doit être retourné à la SAAQ avant qu'elle ne délivre le permis d'apprenti. Plusieurs études ont donné une base scientifique aux normes fixées en la matière (Dionne et al., 1994; Laberge-Nadeau et al., 1995).

L'autre nouveauté consiste dans l'obligation de réussir un examen théorique pour pouvoir obtenir le permis d'apprenti conducteur d'un VL. Une fois l'examen réussi, le candidat obtient son permis d'apprenti et ce pour une période minimale obligatoire d'apprentissage fixée à trois mois et à condition d'être accompagné par une personne remplissant les conditions réglementaires. Plusieurs autres États émettent ce type de permis, comme par exemple la Colombie Britannique et certains États Américains dont la Californie, l'Oregon, l'Utah, la Virginie, le Michigan et l'Ohio.

Le tableau suivant résume la situation au Québec avant et après la réforme de 1998.

Tableau 1: Conditions pour l'obtention d'un permis de classe 1 avant et après 1998⁵

Éléments considérés	Situation avant 1998	Situation après 1998
Dossier de conduite	On vérifie seulement la validité du permis que le candidat détient.	On vérifie que le candidat a moins que 4 points d'inaptitude et qu'il n'a eu aucune suspension ou révocation du permis depuis 2 ans en raison de points d'inaptitude ou d'infractions au Code criminel.
Conditions médicales.	Test visuel; Déclaration médicale; le rapport médical doit être retourné dans les 90 jours suivant l'obtention du permis d'apprenti conducteur pour VL afin de conserver la validité de ce permis.	Test visuel; Déclaration médicale; le rapport médical doit être retourné avant d'obtenir le permis d'apprenti conducteur pour VL.
Permis d'apprenti conducteur d'un VL	Pour l'obtention du permis d'apprenti conducteur d'un VL, le candidat doit être titulaire d'un permis valide de classe 5. Le permis d'apprenti conducteur d'un VL est annulé lorsque le permis de conduire de la classe 5 est suspendu.	Pour l'obtention du permis d'apprenti conducteur d'un VL, le candidat doit entre autres : 1) être titulaire d'un permis valide de classe 5, et 2) réussir l'examen théorique. Le permis d'apprenti conducteur est annulé lorsque le permis de conduire de la classe 5 est suspendu.
Expérience de conduite pour l'obtention du permis « régulier » pour conduire un véhicule lourd	Etre titulaire d'un permis de classe 5 depuis au moins 36 mois, ou 24 mois et 300 heures de conduite sur un chemin public au volant d'un tracteur routier semi-remorque ou d'un camion remorque.	Étre titulaire d'un permis de classe 5 depuis au moins 36 mois, ou 24 mois et 300 heures de conduite sur un chemin public au volant d'un tracteur routier semi-remorque ou d'un camion remorque.
Classification des permis de conduire pour véhicules lourds		Ajout de mentions spéciales: - M, véhicules munis d'une transmission manuelle; - F, véhicules munis d'une installation de freinage pneumatique; - T, trains routiers. c'est-à-dire un train double (ensemble de véhicules composés d'un tracteur et de deux semi-remorques), dont la longueur excède 25 mètres, et qui nécessite l'utilisation d'un permis spécial de circulation d'un train routier, délivré par la SAAQ.

⁵ Source : SAAQ, Service des politiques et des programmes pour les usagères et les usagers de la route, Adaptation par Rémy Côté le 2001-10-12 d'un document produit par Marcel Laflamme en 1997.

Éléments	City etian ayant 1000	Situation après 1000
considérés	Situation avant 1998	Situation après 1998
	Pour conduire un train routier, il faut être	Pour conduire un train routier, il faut être
	titulaire d'un permis de classe 1 depuis	titulaire d'un permis de classe 1 depuis
	au moins 5 ans.	au moins 5 ans.
	Pour le transport de matières	Pour le transport de matières
	dangereuses, il faut avoir une formation	dangereuses, il faut avoir une formation
	relative à la circulation sécuritaire des	relative à la circulation sécuritaire des
	matières dangereuses.	matières dangereuses.
	Elle porte sur les règles du Code de la	L'épreuve de connaissance théorique a
	sécurité routière;	été révisée pour en retirer les matières
	Les principes et techniques de conduite;	qui font l'objet de nouvelles épreuves
Formation	La vérification et l'entretien du véhicule;	théoriques :
théorique	La mécanique du véhicule;	1) un examen théorique pour obtenir la
	L'état du conducteur;	mention F, et
	La conduite du véhicule de la classe	2) un examen théorique pour obtenir la
	visée.	mention T.
THE PARTY OF	Un seul examen pratique qui porte sur 15	Depuis le 2 février 1998, on a scindé
	volets dont le volet « ronde de sécurité ».	l'examen pratique en deux examens
	Cette dernière compte pour 12 points sur	séparés:
	un total de 100 points. Les 14 autres	1) un examen pratique de la vérification
	volets constituent l'examen sur la route.	avant départ : il est éliminatoire et doit
Formation	La réussite de l'examen pratique est le	donc être réussi pour obtenir le permis de
pratique	résultat combiné de la ronde de sécurité	conduire d'un VL.
	et des autres volets de l'examen pratique.	2) un examen de la conduite du véhicule
		lourd: il est demeuré le même à
		l'exception du retrait de la partie portant
		sur la vérification avant départ, appelée
		avant 1998 ronde de sécurité.

1.3 Prédiction du comportement à risque

Les causes des accidents se regroupent en quatre facteurs principaux (Haddon, 1980 dans Dionne et al., 1998): 1) l'être humain, 2) le véhicule, 3) l'environnement physique et 4) l'environnement socio-économique. Néanmoins, les accidents impliquant des VL ont leurs particularités.

Dans leur étude traitant de l'incidence de l'état mécanique des VL sur la sécurité routière qui a porté sur 195 accidents impliquant au moins un camion lourd, Gou et al., (1997) constatent que lorsque la défectuosité mécanique est en cause dans un accident impliquant un camion lourd, elle apparaît plus souvent comme facteur causal plutôt que comme un facteur contributif.

Toutefois, ces défectuosités mécaniques, qui touchent principalement les freins, sont la cause de 13,2% des cas seulement alors que les facteurs humains le sont pour 73% des cas.

Certains pensent que la véritable explication de cette forte implication de la faute humaine réside dans les mauvaises conditions de travail des camionneurs. Ainsi, la fatigue constitue le principal facteur en cause dans 60% des accidents impliquant un conducteur ayant conduit plus que les 13 heures consécutives réglementaires (SAAQ).

D'autres pensent que c'est plutôt le manque et/ou l'inadéquation de la formation de ces derniers qui est le principal facteur explicatif de ce phénomène. Ainsi, malgré le fait que 80% des conducteurs de camions lourds déclarent procéder à une vérification avant départ (VAD), 76,7% des accidents auraient pu être évitées si une vérification avant départ avait été correctement effectuée (Gou et al.,1997).

Il a aussi été démontré que parmi les conducteurs de camions lourds de classe 1, ceux qui sont formés par leur employeur ont moins d'accidents (Dionne et al., 1998).

Des résultats inattendus ont aussi été trouvés. Dionne et al. (1998) ont constaté que la connaissance du règlement sur le nombre maximal d'heures de travail est associée à des probabilités d'accidents plus élevées pour les conducteurs de classe 1. Une explication possible avancée était que ces conducteurs travaillent des heures proches des limites autorisées et sont donc plus exposés au risque d'accidents.

Le champ d'étude étant très vaste, nous mettrons l'accent sur les questions relatives à l'âge, à l'expérience de conduite, au processus d'accréditation et à la performance aux examens donnant accès à la conduite, ainsi qu'à leur puissance prédictive des accidents de la route.

1.3.1 L'âge à l'obtention du permis et l'expérience de conduite

Dans le cas de la classe promenade, il est admis que l'adoption de comportements sécuritaires de même que l'acquisition de la compétence et du jugement nécessaire pour éviter les collisions sont le résultat d'environ deux à cinq années d'expérience de conduite (Huget et al., 1993, dans Dionne et al., 1997).

La jeunesse et l'inexpérience sont deux problèmes inextricables se manifestant par trois effets simultanés à savoir : un effet pur de l'âge, un effet pur de l'expérience, et un effet d'interaction entre l'âge et l'expérience dans la mesure où plus un nouveau conducteur est âgé, plus son expérience de conduite produit un impact rapide sur son taux d'accident (Dussault et Letendre, 1997, dans Dussault 2000). Ce facteur d'interaction semble être particulièrement intéressant dans le cas des conducteurs de VL puisque, comme on l'a déjà vu, ces derniers sont relativement moins jeunes.

Cependant, l'étude de Blower (1996), portant sur les conducteurs de camions dans l'État de Michigan, montre que les jeunes (18-24 ans) conducteurs de camions lourds présentent les mêmes problèmes que les jeunes conducteurs de véhicules de promenade : « ils ont des taux d'accidents et d'infractions au code de la sécurité routière plus élevés»; « parmi eux, 56% ont eu au moins une infraction au cours des trois dernières années, comparativement à 29% seulement dans le cas des conducteurs de camions lourds plus âgés (30-49 ans)»; « environ deux fois plus de jeunes conducteurs ont été condamnés pour « vitesse non sécuritaire » par rapport aux conducteurs plus âgés (8,2% comparée à 4,8%)»; « les accidents dans une courbe ont été causés, dans une grande proportion, par un manque de contrôle de base du véhicule, et les accidents arrières, où le véhicule lourd entre en collision avec un autre véhicule, sont causés très souvent par une combinaison de deux problèmes reliés aux jeunes conducteurs : une vitesse excessive et un manque d'anticipation des actions des autres conducteurs sur la route»; «dans plusieurs cas, le jeune conducteur allait trop vite et suivait de trop près pour être en mesure d'éviter la collision». L'auteur a aussi constaté que les jeunes conducteurs conduisent en moyenne 30% de kilomètres de moins que les conducteurs âgés, qu'ils font la plupart de leurs kilomètres le jour, que la majorité d'entre eux (prés de 70%) conduisent à l'intérieur de 50 miles autour de leur base et font du transport intra-province dans des compagnies ayant 10 travailleurs ou moins.

Christie et Mayhew (1999) arrivent aux mêmes constats. Ils ont trouvé entre autres que « les jeunes conducteurs canadiens d'un VL sont impliqués dans des accidents qui diffèrent des conducteurs plus âgés et expérimentés. Par exemple, ils ont plus d'accidents impliquant un seul véhicule attribués en général à l'inexpérience et/ou à des comportements plus à risque».

1.3.2 Le processus d'accréditation des conducteurs de véhicules lourds

Alors qu'en général les systèmes d'accès graduel à la conduite (AGC), pour ce qui est de la classe promenade, implantés au Canada et ailleurs dans le monde, ont fait l'objet d'évaluations (Langley et al., 1996; Boase et Tasca, 1998; Ulmer et al., 1999; Mayhew et al., 1999, dans Dussault, 2000) et ont montré des résultats encourageants malgré la diversité des mesures, ce n'est pas le cas pour les permis professionnels. En effet, Christie et Mayhew (1999) jugent que le potentiel d'un système de permis de conduire progressif pour les conducteurs de VL demeure encore une question à résoudre et que l'approche probatoire de licence mérite d'être étudiée en tant qu'une alternative au «commercial graduated driver licensing». C'est aussi une question d'actualité aux États-Unis (Federal Motor Carrier Safety Administration, 2003).

Le système d'accréditation des conducteurs de VL implanté en 1989 en Californie a été évalué par le « Department of Motor vehicles' Research and Development Section » de la Californie en 1994, en terme de fréquence des accidents sur les deux périodes pré et post réforme de quatre années chacune (Hagge et Romanowicz, 1996). Les auteurs ont procédé par une analyse de

séries chronologiques jugée appropriée pour l'analyse de données de type longitudinal. Selon les auteurs, les régressions des moindres carrées ordinaires ne sont pas appropriées puisqu'elles supposent que les observations sont indépendantes dans le temps. Or, les données sur les accidents routiers montrent en général des cycles saisonniers. Les auteurs précisent cependant, que même l'analyse de séries chronologiques a ses limites. En effet, elle a eu rarement assez de puissance pour prédire des effets mineurs, souvent couverts par une variabilité inexpliquée résultant d'autres facteurs non contrôlés. Pour réduire l'ampleur de ce problème, un certain nombre de variables de contrôle sont introduites dans le modèle (taux de chômage, revenu individuel, taux d'emploi dans le secteur, ventes d'essence, etc.). Une autre variable dite «week day» a été introduite dans le modèle afin de tenir compte du constat que le risque d'accidents mortels impliquant au moins un VL est plus élevé les premiers jours de la semaine qu'à la fin de semaine. La baisse du taux d'échec constatée au niveau du test théorique (Haggee, 1989; Romanowicz, 1991, dans Hagge et Romanowicz, 1996) et au niveau de celui du test pratique (Williams et O'Dell, 1990, dans Hagge et Romanowicz, 1996) suggère que les tests devenus plus difficiles après la réforme ont motivé les candidats à se préparer davantage avant de faire les examens, et par la suite accroître leur compétence au niveau de la conduite. Cependant, sur le plan des accidents, aucun effet statistiquement significatif n'a été démontré.

1.3.3 Les résultats aux examens de conduite

Plusieurs recherches sont citées dans la recension des écrits faite dans le cadre de l'étude de Laberge-Nadeau et al. (1999), portant sur le lien entre la performance aux examens théorique et pratique pour l'obtention d'un permis de classe 5, et le taux d'implication future dans les accidents. Parmi ces recherches il y a celle de Dreyer (1976) et Carpenter (1978), portant sur l'examen théorique, et plusieurs autres sur l'examen pratique. Les auteurs ont trouvé qu'il y a davantage d'études (Campbell, 1958 dans MacDonald, 1987; Waller et Goo, 1968 dans MacDonald, 1987; Forsyth, 1992, etc.) ayant établi une corrélation entre une moins bonne performance à l'examen pratique et un

risque plus élevé d'accidents que celles établissant aucun lien significatif entre ces deux facteurs.

En 1997, Dionne et al. ont observé qu'une meilleure performance à l'examen théorique implique une conduite plus sécuritaire. Par contre, ils ont constaté qu'une meilleure performance à l'examen pratique n'est pas associée d'une façon constante à moins d'accidents. Ils ont noté qu'une meilleure performance à l'examen pratique est synonyme d'une conduite plus sécuritaire seulement avant la réforme de 1999 portant sur le processus d'obtention d'un permis de classe 5, mais ce lien n'est pas significatif après cette réforme

En 1999, Laberge-Nadeau et al., ont trouvé que le nombre de tentatives pour réussir l'examen théorique semble être un bon prédicteur de risque puisque les nouveaux titulaires de permis de classe 5 qui ont réussi l'examen théorique après plusieurs tentatives sont impliqués dans un plus grand nombre d'accidents l'année suivant l'obtention du permis de classe 5, comparativement à ceux qui l'ont réussi dès le premier essai. Ce résultat s'observe également pour les trois premières années de conduite. Toutefois, pour les tests pratiques, ce lien est beaucoup moins important. Ils ont aussi trouvé que « les personnes ayant réussi l'examen théorique avec une note plus élevée, indépendamment du nombre de tentatives, ont un taux d'accidents plus bas que celles avec une note plus faible»; « des durées d'apprentissage plus longues sont associées à des taux d'accidents plus faibles»; «les hommes ont des taux d'accidents presque le double de ceux des femmes (effet de sexe)»;«les taux d'accidents des nouveaux conducteurs jeunes sont plus élevés que ceux des plus âgés (effet de l'âge)»; « l'effet de l'âge à l'obtention du permis est plus fort que celui de la performance à l'examen théorique puisque les nouveaux titulaires âgés de 16 ans qui ont réussi l'examen théorique dès la première tentative sont plus à risque que ceux âgés de 20 ans et plus et qui ont pris plus d'une tentative pour le réussir».

Toutefois, selon Christie (2000), le lien significatif trouvé entre la performance au test théorique et l'implication future dans des accidents veut dire aussi que, pour ceux qui ont échoué le test théorique, reprendre leur

apprentissage n'a pas permit de réduire leur risque une fois qu'ils obtiennent leur permis. C'est pourquoi d'ailleurs, les chercheurs recommandent l'application du test dit «Hazard perception tests» (HPT), mesurant les capacités perceptuelle et cognitive du candidat, et dont la puissance prédictive a été démontrée récemment, à la dernière étape du processus graduel d'obtention du permis, c'est-à-dire en tant qu'un «exit test», de sorte que le candidat qui ne le réussit pas reste dans le stade probatoire (Christie, 2000).

1.4 Importance et limites des études

Les recherches antérieures ont mis en évidence un certain nombre de difficultés. En voici quelques-unes.

D'abord, l'examen pratique ne reflète pas toujours la réalité (Laberge-Nadeau et al., 1999). En plus, le comportement des conducteurs dans des situations d'examen est différent de celui dans des conditions normales et il continue à changer avec l'expérience (Christie, 2000). De même, les connaissances et les qualifications démontrées au moment de l'examen ne reflètent pas nécessairement le comportement après l'examen et changeront après un certain temps (Laberge-Nadeau et al., 1999). Alors que Waller et al. (1978) présument qu'une longue période d'observation pour des accidents peut réduire la puissance prédictive, Atkis (1984) pense qu'un minimum de quatre années est nécessaire pour établir une corrélation entre la performance théorique et les accidents (dans Laberge-Nadeau et al., 1999). Les chercheurs pensent d'ailleurs que les examens tel qu'ils sont construits ne sont pas conçus pour être des prédicteurs directs de l'implication du candidat dans des accidents futurs (Macdonald, 1987; Mcknight, 1992; Lynam et Twisk, 1995; dans Christie, 2000). L'avantage majeur d'exiger un permis pour conduire se limite à donner une motivation aux candidats d'apprendre (Macdonald, 1987; Mcknight, 1992; Watson et al., 1996, dans Christie, 2000).

D'autres limites viennent du fait que la conduite automobile ne se définit pas seulement par les connaissances et les habiletés mais aussi par le comportement. En plus, il est établi que de ces trois composantes, le comportement s'avère le facteur qui conditionne le plus la conduite sécuritaire d'un véhicule (Letendre, 1995 dans Dionne et al., 1997). En plus, la recherche dans le domaine du comportement du conducteur stipule que les variables d'attitude et de personnalité sont plus importantes que le dossier de conduite pour prédire un comportement à risque (Chapanis, 1977, dans Laberge-Nadeau et al., 1999; Lonero et al., 1995, et Watson et al., 1996; dans Christie, 2000). Or, les examens de conduire conventionnels, à cause des contraintes politiques, légales et économiques (Mayhew et Simpson 1990, et Waller 1978 dans Laberge-Nadeau et al., 1999), n'évaluent en général que les connaissances et la capacité à contrôler un véhicule (Christie, 2000). Les chercheurs en matière de sécurité routière admettent en fait que le comportement dans une conduite sécuritaire n'est pas encore défini (Gregerson et Bjurulf 1996, Mayhew et Simpson 1990 dans Laberge-Nadeau et al., 1999).

Finalement, d'autres difficultés existent et concernent des facteurs comme la gravité des accidents, la responsabilité dans l'accident et l'exposition au risque. En effet, en l'absence d'une différenciation selon la gravité des accidents, un conducteur avec trois accidents légers ou matériels seulement peut apparaître comme plus dangereux qu'un conducteur avec un seul accident mortel (Laberge-Nadeau et al., 1999). De même, la responsabilité dans l'accident est un facteur important surtout qu'en général les conducteurs de VL ne sont pas les responsables. Quant à l'exposition au risque, elle doit être prise en compte chaque fois qu'on veut isoler l'effet du facteur étudié. D'ailleurs, plusieurs chercheurs soulignent l'importance de tenir compte de mesures tel que le type de route empruntée ou le fait que la conduite se fasse de jour ou de nuit (Joly et al. 1991 dans Dionne et al., 1994). Selon Laberge-Nadeau et al. (1999), l'exposition au risque est plus importante quand on veut faire des comparaisons entre différents groupes hétérogènes.

Nous venons d'identifier les difficultés et limites des recherches dans le domaine. Néanmoins, elles ne réduisent pas leur importance.

En effet, la revue de la littérature présentée indique que les jeunes conducteurs de VL sont surreprésentés dans les accidents et les infractions au code de la sécurité routière mais elle n'a pas mis en évidence de manière quantitative les effets de leur formation sur la sécurité routière. Ce dernier point constitue un domaine complexe et dynamique, avec de nombreux aspects cruciaux à prendre en considération. En plus, il souffre relativement d'un manque de recherche.

Les nouveaux conducteurs de véhicules lourds ont certaines particularités comme par exemple : avoir une certaine expérience de conduite de véhicules plus légers, avoir suivi un processus d'obtention du permis qui diffère de celui pour l'obtention du permis de classe 5, avoir une formation qui diffère de celle des nouveaux conducteurs de véhicules de promenade. D'ailleurs, au sein même des nouveaux conducteurs de véhicules lourds, la formation n'est pas nécessairement la même, puisqu'en général, elle ne se limite pas à la formation de base nécessaire pour obtenir le permis de conduire. Une autre particularité apparaît aussi dans le fait que le propriétaire du véhicule lourd peut influencer les taux d'accidents de ses employés puisqu'en général c'est lui qui prend les décisions sur l'entretien mécanique des véhicules, les surcharges et les dimensions excédentaires, l'arrimage des charges, etc. (Dionne et al., 1999). D'ailleurs, il a été démontré que le fait d'être à la fois propriétaire et conducteur du véhicule réduit les fréquences d'accidents des conducteurs de VL (Dionne et al., 1994).

Tous ces facteurs reflètent une situation différente de celle étudiée par Laberge-Nadeau et al. en 1999 pour les nouveaux conducteurs de véhicules de promenade. La question qu'on se pose est de savoir, si oui ou non, les observations notées dans cette étude, auprès des nouveaux conducteurs de véhicules de promenade, ont un pendant chez les nouveaux titulaires de permis de conduire de classe 1. Si la réponse est positive, la SAAQ pourra identifier les conducteurs de véhicules lourds à propension à prendre des risques au moment même d'obtenir le permis de conduire.

Chapitre 2

Méthodologie

Dans le présent chapitre, nous allons décrire la méthodologie qui sera suivie afin de répondre aux objectifs de notre recherche. Nous préciserons dans un premier temps ces objectifs. Par la suite, nous définirons la population à l'étude et traiterons de l'origine des données. Puis, nous décrirons l'opération de préparation des données pour les fins de la recherche. Ensuite, nous aborderons les analyses descriptives qui seront entreprises et nous présenterons les analyses de régression qui seront appliquées. Enfin, nous discuterons du choix des variables que nous allons inclure dans nos analyses.

2.1 Objectifs de la recherche

L'objectif principal de notre recherche consiste à voir s'il existe un lien entre la performance enregistrée au niveau des épreuves théoriques et pratiques permettant d'obtenir le permis de conduire de classe 1 et l'implication dans les accidents de la route, les infractions et l'accumulation de points d'inaptitude après l'obtention de ce permis, et ainsi pouvoir identifier, si possible, les personnes à risque. Plus précisément, il s'agit d'établir la valeur prédictive de la performance enregistrée au niveau des épreuves de connaissances et d'habilité à identifier les conducteurs qui afficheront un comportement à risque après l'obtention du permis de conduire de classe 1 avec ou sans mention. Cette valeur prédictive sera élaborée en fonction des indicateurs suivants : les accidents, les infractions, et les points d'inaptitude.

Nous chercherons aussi à déterminer les caractéristiques personnelles des nouveaux conducteurs de véhicules lourds qui ont une valeur prédictive pour identifier ceux à risque. Par caractéristiques personnelles, nous entendons l'âge à l'obtention du permis, le sexe, l'expérience de conduite antérieure et le dossier de

conduite. En effet, la recension des écrits a montré que ces facteurs ont un effet significatif sur l'implication dans des accidents et qu'un lien entre les infractions et les accidents a déjà été prouvé statistiquement.

Notre étude vise aussi à comparer le processus d'accréditation des titulaires de permis de classe 1 d'avant 1998 à celui après la réforme de 1998 sur le plan de leur capacité à écarter les candidats à risque.

2.2 Population étudiée et source des données

La population à l'étude est constituée de 42440 nouveaux conducteurs qui sont entrés dans le processus pour l'obtention d'un permis de classe 1 et qui l'ont complété entre le 1^{er} janvier 1994 et le 31 décembre 2002, au Québec. Il peut s'agir d'un titulaire d'un permis de la classe 5 qui désire obtenir la classe 1, ou d'un titulaire d'un permis de la classe 2 et/ou 3 qui veut conduire les véhicules visés par la classe 1. Cependant, il faut préciser que nous ne considérons pas les titulaires qui détiennent un permis de classe 1 de l'extérieur du Québec, voulant s'établir au Québec, et qui désirent échanger leur permis.

Les données portant sur cette population proviennent des banques de données de la SAAQ. Les fichiers de données contiennent des informations relatives à l'âge, au sexe, à l'expérience de conduite antérieure et aux résultats des examens. La population est identifiée par le fait que les conducteurs ont réussi les examens théoriques et pratiques nécessaires pour l'obtention du permis de conduire de classe 1 entre le 1^{er} janvier 1994 et le 31 décembre 2002. Pour chacun des dossiers, des informations sont extraites afin de déterminer s'il s'agit d'une première démarche ou non. Ces données permettent également de suivre les étapes du cheminement du candidat à travers le processus comme les examens tentés, les résultats obtenus aux examens (succès ou échec) et les délais entre les différentes étapes.

D'autres informations existent dans cette base de données et vont servir à la création des variables de réponse ainsi qu'à la création des variables explicatives portant sur le dossier de conduite. Il s'agit de la date de l'accident, de sa gravité et du type de véhicule conduit au moment de l'accident (camion, autobus ou véhicule de promenade), de la date de l'infraction, de son type (Code criminel, vitesse, feu rouge, arrêt, ceinture de sécurité et autres), du nombre de points d'inaptitude qu'elle a engendré et de l'article de Loi enfreint. Pour chaque conducteur, un suivi du dossier de conduite (accidents, infractions et points d'inaptitude) avant et après l'obtention du permis de conduire d'un véhicule lourd leur est attaché. La période d'observation du dossier de conduite débute le 1^{er} janvier 1990 et se termine le 31 décembre 2002, ce qui donne une information sur le dossier de conduite pour les quatre années antérieures à la date de fin du processus pour l'obtention du permis de classe 1 entre 1994 et 2002.

2.3 Préparation des données

La préparation des données constitue une étape initiale et primordiale de toute recherche expérimentale. Un effort important lui a été consacré et un travail minutieux de vérification a été entrepris. À titre d'exemple, nous avons procédé à des vérifications au niveau de la date de début et celle de la fin du processus pour l'obtention d'un permis de classe 1, et certaines modifications ont été portées à ces deux variables.

En outre, puisque les règles d'accès au permis de conduire diffèrent en principe selon la date d'entrée dans le processus pour l'obtention du permis, on a créé une variable catégorielle dite « réforme » qui répartie les nouveaux conducteurs de classe 1 en trois catégories selon la date d'entrée dans le processus, à savoir :

1. La population « pré-réforme » constituée des candidats qui ont entrepris les premières démarches d'accès au permis de classe 1 avant le 2 février 1998 et

qui l'ont obtenu au cours de la période du 1^{er} janvier 1994 au 31 décembre 2002.

- 2. La population « réforme 1» constituée des candidats qui ont entrepris les premières démarches d'accès au permis de classe 1 au cours de la période du 2 février1998 au 18 octobre 1998 et qui l'ont obtenu avant le 1^{er} janvier 2003.
- 3. La population « réforme 2» constituée des candidats qui ont entrepris les premières démarches d'accès au permis de classe 1 au cours de la période du 19 octobre 1998 au 31 décembre 2002 et qui l'ont obtenu avant le 1^{er} janvier 2003.

On sait déjà que la période « réforme 1 » se différencie de la période « pré-réforme » par l'introduction de l'examen pratique de la vérification avant départ, et que celle de la réforme 2 se caractérise essentiellement par l'introduction des mentions spéciales F (freinage pneumatique), M (transmission manuelle) et T (train routier). Toutefois, il est possible, surtout pendant la période de transition, que la date d'entrée dans le processus ne définisse pas exactement le processus d'accréditation suivi, c'est-à-dire les examens réussis pour obtenir le permis. Or, pour notre recherche, le processus suivi importe plus que la date d'entrée dans le processus elle-même. Ainsi, une variable catégorielle « processus d'accréditation suivi » a été créée. Cette dernière regroupe les conducteurs dans cinq processus distincts tels que décrits dans le tableau 2. On rappelle aussi que pour obtenir la mention T, il faut avoir une expérience de conduite de classe 1 de cinq ans au moins. C'est ce qui explique l'absence de cette mention dans les processus identifiés.

Tableau 2: définition de la variable indépendante « processus d'accréditation suivi »

Processus d'accréditation suivi	Définition
Processus 1	Réussite de l'examen théorique et de l'examen pratique nécessaires pour l'obtention de la classe 1
Processus 2	Réussite de l'examen théorique, de l'examen pratique, et de l'examen pratique de la vérification avant départ, nécessaires pour l'obtention de la classe 1
Processus 3	Réussite de l'examen théorique, de l'examen pratique, et de l'examen pratique de la vérification avant départ, nécessaires pour l'obtention de la classe 1 avec la mention M
Processus 4	Réussite de l'examen théorique, de l'examen pratique, de l'examen pratique de la vérification avant départ, et de l'examen théorique spécifique à la mention F, nécessaires pour l'obtention de la classe 1 avec cette mention
Processus 5	Réussite de l'examen théorique, de l'examen pratique, de l'examen pratique de la vérification avant départ, et de l'examen théorique spécifique aux mentions F et M, nécessaires pour l'obtention de la classe 1 avec ces deux mentions

On peut classer les autres variables en deux groupes. Le premier groupe servira à approcher la notion de la performance aux examens de conduite. Il comprend le nombre d'examens réussis de la partie théorique, de la partie pratique et de la partie pratique de la vérification avant départ, le nombre de tentatives à ces examens, ainsi que le délai entre la date de réussite de l'examen théorique et la date de fin du processus.

Le deuxième groupe contient les variables relatives aux caractéristiques personnelles du nouveau conducteur de classe 1 à savoir : le sexe, son âge à l'obtention du permis de conduire de classe 1, son expérience de conduite antérieure dans la classe 5 et/ou 3 et/ou 2, les classes de permis professionnel qu'il a obtenu avant celui de la classe 1 s'il y a lieu.

On note enfin que cet effort de préparation des données sera poursuivi et guidé entre autres par des analyses descriptives.

2.4 Analyses descriptives

Nous allons procéder à des analyses descriptives dont la présentation se fera sous forme de tableaux de contingence ou de graphiques. En fait, en plus de nous informer sur les caractéristiques de la population étudiée, ces analyses servent aussi à détecter les incohérences, les valeurs aberrantes et les valeurs manquantes. Les résultats de ces analyses nous indiqueront donc s'il faut procéder ou non au nettoyage des données, au regroupement de certains niveaux d'une variable, et/ou à la création de nouvelles variables et ce dans le but de mieux répondre à nos objectifs de recherche.

2.5 Méthodes d'analyse avec des modèles de régression

Nous allons procéder successivement à l'analyse de chacune des trois variables dépendantes à savoir le nombre d'accidents, le nombre d'infractions et le nombre de points d'inaptitude accumulés après l'obtention du permis de conduire de la classe 1. Des analyses univariées pour chaque variable de réponse en fonction de chacune des variables explicatives seront le point de départ afin de vérifier leur pertinence statistique avant de les inclure dans les modèles de régression.

Malgré le fait que le nombre de permis de conduire de classe 1 émis annuellement est relativement restreint comparativement à celui de la classe 5, la taille de notre population à l'étude (42 440 observations) est suffisamment grande pour permettre l'application de méthodes d'analyses statistiques avancées. L'unité statistique représente un nouveau titulaire de permis de conduire de classe 1.

Pour répondre aux objectifs de la recherche, nous essayerons de trouver le modèle de régression le plus approprié pour décrire le lien entre chacune des variables de réponse et les variables explicatives. Ce choix dépend, entre autres, de la variable de réponse elle même. On sait par exemple que si un individu commet une infraction, il est fort probable qu'il obtient plus d'un

point d'inaptitude puisqu'une seule infraction, dépendant de sa gravité, peut entraîner jusqu'à 15 points d'inaptitude. Ainsi, un traitement différencié et guidé par les résultats des analyses descriptives sera appliqué.

À priori, nous considérerons les méthodes d'analyse statistiques suivantes : la régression logistique, la régression de Poisson ou la régression binomiale négative pour les accidents et infractions, et la régression linéaire pour les points d'inaptitude. La régression logistique sera appliquée dans le cas où on utilise des variables de réponse binaires (0 ou 1), et la régression de Poisson ou la régression binomiale négative dans le cas où on utilise des variables de réponse discrètes et non négatives (modèles de comptage). Ces techniques de régression permettent de tenir compte simultanément de facteurs pouvant interagir pour expliquer la probabilité de survenance de la variable dépendante.

Le choix entre le modèle logistique et les modèles de poisson ou de la binomiale négative dépend en fait du nombre d'individus ayant plus d'un accident ou d'une infraction sur une période d'observation donnée. Or, ce nombre est fonction, entre autres, de la longueur de cette période d'observation. En effet, si le nombre d'individus avec plus d'un accident ou d'une infraction sur une période d'observation est trop faible, ce qui est le cas en général si la période d'observation est très courte (un mois par exemple) et/ou la taille de l'échantillon est relativement petite, l'utilisation d'une variable de réponse de type binaire modélisée à l'aide de la régression logistique est favorisée (Dionne et al., 1997; Dionne et al., 1998; Laberge-Nadeau et al., 1999). Par contre, si le nombre d'individus ayant plus d'un accident ou plus d'une infraction sur la période d'observation est suffisamment élevé, ce qui est le cas en général si la période d'observation est plus longue, l'utilisation d'une variable de réponse de comptage modélisée à l'aide de la régression de Poisson ou de la régression binomiale négative est appropriée (Dionne et al., 1997; Laberge-Nadeau et al., 1999).

On note aussi qu'on n'a pas nécessairement des données qui couvrent toute la période d'observation pour tous les individus. Par exemple, on n'a pas une année d'observation complète pour un nouveau titulaire ayant obtenu sa classe 1 à la fin de l'année 2002. Toutefois, certaines techniques, tel que celle décrite par Diggle et al. (1994) et que nous avons utilisé, permettent de régler ce problème. Il s'agit principalement d'appliquer un poids (une variable «offset») à chaque individu en fonction de sa période d'observation couverte.

Par ailleurs, il est possible de procéder selon deux approches différentes. La première concerne le cas où les données sont supposées indépendantes (une seule mesure par individu dans le cas où on utilise une seule période d'observation par individu), et la deuxième concerne le cas où les données sont dites de type longitudinal (plusieurs mesures par individu dans le cas où on procède par plusieurs périodes d'observation successives suivant la date d'obtention du permis par individu).

2.5.1 Données indépendantes

Dans le cas de la régression logistique, la variable de réponse n'a que deux valeurs possibles : 0 ou 1. Ce qu'on modélise est la probabilité que la variable de réponse Y_i pour l'individu i prenne la valeur 1, sachant les valeurs des p variables indépendantes $X_i^*=(X_{i1},...,X_{ip})$, c'est-à-dire: $E(Y_i|X_i)=P(Y_i=1|X_i)=p_i$, $i=1,\ldots,n$. D'un autre coté, la plupart des modèles économétriques destinés aux variables discrètes (ou de comptage) ont pour point de départ la distribution de Poisson telle que : $P(Y_i=y_i|X_i)=\exp(\mu_i)\mu_i^{y_i}/y_i!$, $y_i=0,1,2,\ldots,i=1,\ldots,n$. Dans ce cas, on modélise pour chaque nouveau titulaire le nombre d'accidents ou d'infractions Y_i , en fonction du vecteur des différentes variables exogènes ou explicatives X_i . C'est aussi le cas pour la binomiale négative.

Ces trois modèles sont, en fait, des cas particuliers des modèles linéaires généralisés (GLM) qui sont une extension des modèles linéaires

traditionnels. Ils se différencient entre eux essentiellement par la nature de la fonction de lien g(.). Cette dernière décrit le lien entre l'espérance mathématique conditionnelle de la variable de réponse Y, soit E $(Y|X) = \mu$, où X représente le vecteur des variables explicatives, et le modèle X' β où β est le vecteur des paramètres du modèle. Le tableau 3 présente les différentes fonctions de liens, selon la distribution de la variable dépendante, et la fonction de variance associée (McCullagh et Nelder, 1989).

Tableau 3: Les principaux modèles linéaires généralisés

		N	1odèle		
	Linéaire	Logistique	Poisson	Binomiale négative	
Variable de réponse	continue	Binaire Y = 0 ou 1		de comptage Y = 0, 1, 2, 3,	
Fonction de lien $g(\mu) = X'\beta$ $\mu = E(Y X)$	Identité $g(\mu) = \mu$	Logit $g(\mu) = \log (\mu / (1 - \mu))$	Log g (μ) = log (μ)		
Fonction de la variance $ V (\mu) $	V (μ) = 1	V (μ) = μ (1 - μ)	V (μ) = μ	$V(\mu) = \mu + k\mu^2$ où k est un facteur de dispersion	

Il est à noter que la restriction au niveau de l'égalité de la moyenne et de la variance dans le cas d'un modèle de Poisson, n'est pas toujours compatible avec la distribution des données. Pour les accidents de la route, par exemple, il arrive souvent que la variance soit supérieure à la moyenne. Ce phénomène est connu sous le nom de sur-dispersion («over-dispersion»). Si c'est le cas, le modèle de la binomiale négative sera le modèle approprié car il permet de modéliser cette sur-dispersion en présupposant que les moyennes varient entre les individus selon une distribution gamma ayant pour moyenne μ_i et pour variance k μ_i^2 . Dans ce cas, il faut estimer le paramètre de dispersion «k» en plus du vecteur des paramètres β .

La méthode d'estimation des paramètres la plus souvent utilisée dans le cas de ces modèles de régression est la méthode du maximum de vraisemblance. Cependant, l'interprétation des paramètres estimés est différente selon la méthode utilisée. Dans le cas de la régression linéaire, toute chose étant égale par ailleurs, le coefficient estimé de β_j représente la variation moyenne de la variable de réponse Y lorsque la variable explicative X_j augmente d'une unité, $j=1,\ldots,p$. Dans le cas de la régression logistique, une augmentation d'une unité d'une variable explicative X_j donnée, dont le coefficient estimé est $\hat{\beta}_j$, modifie le rapport de cote («odds ratio») par un facteur multiplicatif égal à $e^{\beta j}$. Dans le cas des deux autres modèles avec une variable réponse de comptage, ce coefficient peut être interprété comme étant le logarithme du rapport entre l'espérance de la variable de réponse avant et après une augmentation d'une unité de la variable explicative X_j , toute chose étant égale par ailleurs.

2.5.2 Données de type longitudinal

L'avantage des analyses de régression pour modéliser des données de type longitudinal (ou de panel) réside dans leur capacité de modéliser une plus grande variabilité d'un phénomène donné. L'objectif de ces analyses est de caractériser la relation entre la moyenne ou l'espérance mathématique de la variable de réponse et le vecteur des variables explicatives, tout en tenant compte de la corrélation pouvant exister entre les mesures répétées de la variable dépendante prises sur le même individu.

Alors qu'il est généralement admis que les données sont indépendantes lorsqu'il s'agit d'individus distincts, ces dernières peuvent être corrélées quant il s'agit d'un même individu (Hausman et al., 1984). En fait, il est possible de trouver des effets (modélisés ou non) propres au temps («time-specific-effects») ou propres à l'individu («individual-specific-effects») dont on doit tenir compte lors de la modélisation (Hsiao, 1986 dans Laberge-Nadeau et al.,

1999). Ainsi, les modèles de régression déjà présentés doivent être ajustés afin de tenir compte de la corrélation possible entre les données relatives aux variables de réponse pour un même individu dans le temps (Dionne et al., 1997; Dionne et al., 1998; Laberge-Nadeau et al., 1999).

On note aussi que dans le cas de modèles de régression non linéaire pour des données discrètes de type longitudinal, le choix de l'approche à suivre dépend principalement de l'objectif de la recherche et des hypothèses concernant la source de la corrélation entre les données. D'ailleurs, l'interprétation des coefficients de régression estimés varie selon l'approche suivie. Diggle, Liang et Zeger (1994) présentent trois approches différentes pour modéliser ce type de données. Il s'agit des modèles marginals, à effets aléatoires, et de transition Markovien.

Certains auteurs (Dionne et al., 1997; Dionne et al., 1998) ont utilisé l'approche marginale pour faire des régressions logistiques ajustées aux données corrélées. Pour estimer le vecteur de paramètres β, ils ont utilisé une approche généralisée des équations d'estimation (« generalized estimating equation») proposée par Zeger et Liang en 1986 (Dionne et al., 1997; Dionne et al., 1998). Il s'agit d'une extension de l'approche utilisée dans les méthodes de quasi-vraisemblance (McCullagh et Nelder, 1989).

Lorsqu'on s'intéresse à estimer la variable dépendante pour un individu particulier plutôt qu'une moyenne pour toute la population, les modèles à effets aléatoires («random effect models») sont les plus appropriés. Selon cette approche, la corrélation entre les observations d'un même individu s'explique par le fait que ces dernières partagent des facteurs non observés spécifiques à ce même individu. Ces facteurs sont en fait la source d'une plus grande hétérogénéité entre les individus. Les paramètres estimés sont dits «subject-specific-parameters». Ce type de modèle semble donc être plus approprié pour répondre à notre première question de recherche. D'ailleurs, Laberge-Nadeau et al. (1999) ont utilisé ce type de modèle (modèles de Poisson et de la

binomiale négative avec effets individuels spécifiques à effets aléatoires) dans leur étude portant sur le lien entre la performance à l'examen théorique et pratique pour l'obtention d'un permis de classe 5 et le taux d'implication dans les accidents. Ils ont utilisé la méthode traditionnelle de maximisation de la vraisemblance pour estimer les paramètres des modèles de régression. Par contre, si on s'intéresse à estimer la variable dépendante en tant qu'une moyenne de la population, comme c'est le cas pour notre deuxième objectif de recherche, les modèles marginaux sont les plus appropriés.

2.6 Choix des variables

Comme on l'a déjà mentionné, il y a trois variables dépendantes à analyser, à savoir les accidents, les infractions et les points d'inaptitude accumulés au cours d'une certaine période d'observation suivant l'obtention du permis de conduire de la classe 1.

Pour évaluer si la performance enregistrée au niveau des épreuves théoriques et pratiques en vue de l'obtention du permis de conduire de classe 1 a une valeur prédictive pour identifier les nouveaux conducteurs à risque, nous allons créer une variable binaire « présence d'au moins un échec » aux examens théoriques, pratiques et pratique de la VAD de classe 1, qui prendra la valeur 0 si aucun échec n'est enregistré et la valeur 1 si un ou plusieurs échecs sont enregistrés avant l'obtention du permis. Nous inclurons dans les modèles de régression des termes d'interaction entre cette variable binaire « présence d'au moins un échec » avec la variable « processus d'accréditation suivi ». Ainsi, nous pourrons comparer les individus qui ont réussi tous les examens dès la première tentative aux autres. En plus, nous inclurons la variable « délai entre la date de réussite de l'examen théorique et la date de fin du processus». En effet, cette dernière variable peut remplacer la variable « durée de l'apprentissage », définie dans les études présentées dans la revue de littérature comme étant le nombre de jour de détention du permis d'apprenti conducteur jusqu'à la réussite de l'examen pratique, et qui n'est pas disponible du fait qu'on n'a pas l'information sur la date d'obtention du permis d'apprenti pour conduire un VL.

Pour contrôler les facteurs relatifs aux caractéristiques personnelles des nouveaux conducteurs de VL, nous ajouterons dans les modèles, comme c'est souvent le cas dans les études présentées dans la revue de littérature, les variables explicatives suivantes : le sexe du nouveau conducteur, son âge à l'obtention du permis de conduire de la classe 1, son expérience de conduite antérieure dans la classe 5 et/ou 3 et/ou 2, et son dossier de conduite en terme d'accidents enregistrés au cours d'une certaine période précédant l'obtention du permis de conduire de classe 1.

La validité des épreuves théoriques et pratiques dans leurs nouveaux formats depuis la révision de 1998 sera établit selon la capacité des nouveaux processus d'accréditation (processus 2 à 5 du tableau 2) à réduire le nombre de nouveaux conducteurs à risque par rapport au processus d'accréditation antérieur (processus 1 du tableau 2). Ainsi, une comparaison entre les nouveaux conducteurs des différents processus d'accréditation permettra de déterminer si les nouveaux processus d'accréditation mis en place par la SAAQ sont associés à une réduction du nombre d'accidents, d'infractions et de points d'inaptitude au cours d'une certaine période d'observation suivant l'obtention du permis de classe 1.

Étant donné que le processus d'accréditation décrivant la période pré réforme et les autres processus décrivant la réforme ne coïncident pas sur une même période temporelle, des facteurs conjoncturels peuvent affecter les résultats de nos analyses. Afin de réduire ce biais potentiel, nous allons introduire des variables indépendantes de conjoncture. Les données qui ont servi pour la création de ces variables proviennent des bilans statistiques de la SAAQ. Ainsi, dans le cas des accidents, nous allons utiliser la variable «taux annuel moyen d'accidents au Québec». Dans le cas des accidents corporels, nous utiliserons la variable «taux annuel moyen d'accidents corporels au Québec». Et enfin, dans le cas des infractions et des points d'inaptitude, la

variable de conjoncture est le «taux annuel moyen d'infractions au Québec». Le tableau 4 donne les valeurs que prennent ces trois variables de conjoncture entre 1994 et 2002.

Tableau 4 : Description des variables de conjoncture

		Données s	ources ⁶		Variables de conjoncture			
Période d'étude	(1) Nombre de conducteurs de camions lourds et tracteurs routiers dans des accidents impliquant au moins un camion lourd ou un tracteur routier	(2) Nombre de conducteurs de camions lourds et tracteurs routiers dans des accidents corporels impliquant au moins un camion lourd ou un tracteur routier	(3) Nombre d'infractions entraînant l'inscription de points d'inaptitude commises par les titulaires de permis de conduire des classes 1 ou 3	(4) Nombre total de titulaires de permis de conduire des classes 1 ou 3	(1) / (4) Taux annuel moyen d'accidents au Québec	(2) / (4) Taux annuel moyen d'accidents corporels au Québec	(3) / (4) Taux annuel moyen d'infractions au Québec	
1994	16872	2335	72724	279740	6,03%	0,83%	26,00%	
1995	16176	2198	72365	283614	5,70%	0,77%	25,52%	
1996	14629	2110	73804	287822	5,08%	0,73%	25,64%	
1997	16440	2539	67619	289616	5,68%	0,88%	23,35%	
1998	15446	2391	66894	292244	5,29%	0,82%	22,89%	
1999	14367	2443	66073	293334	4,90%	0,83%	22,52%	
2000	13930	2566	50366	293800	4,74%	0,87%	17,14%	
2001	12514	2395	73989	294054	4,26%	0,81%	25,16%	
2002	13319	2641	68410	293824	4,53%	0,90%	23,28%	

Finalement, il est important de rappeler que ce sont les résultats des analyses descriptives qui vont nous guider dans le choix final des variables indépendantes et leur niveau d'agrégation. C'est aussi le cas pour les variables dépendantes, leur type (binaire ou continu), leur période d'observation (une année ou plus) ainsi que le nombre de mesures par individu (une mesure ou plus).

⁷ L'information désagrégée selon les classes 1 et 3 n'est pas disponible.

-

⁶ Source: Bilans de 1996 et de 2001 des taxis, des autobus et des camions et tracteurs routiers, et le bilan 2002 des accidents, parc automobile, permis de conduire (SAAQ).

Chapitre 3

Analyses descriptives

Nous présentons dans ce chapitre les résultats des analyses descriptives sous forme de tableaux de contingence et de graphiques afin de mieux comprendre la base de données à l'étude. Cette dernière contient des informations relatives aux nouveaux conducteurs de véhicules lourds qui sont entrés dans le processus pour l'obtention d'un permis de classe 1 et qui l'ont complété entre le 1^{er} janvier 1994 et le 31 décembre 2002, au Québec. Nous allons analyser cette base de données en trois étapes : la première porte sur les variables descriptives de contrôle, la deuxième sur les variables indépendantes servant à approcher la notion de performance aux examens de conduite, et la troisième concerne les variables dépendantes.

3.1 Variables indépendantes

3.1.1 Variables indépendantes de contrôle

Le groupe des variables explicatives dites de contrôle comprend a priori huit variables à savoir : la réforme définie selon la date d'entrée dans le processus d'accréditation, le processus d'accréditation suivi, les variables de conjoncture reflétant l'année d'obtention du permis, le sexe, l'âge à l'obtention du permis, les autres classes de permis professionnels obtenues, l'expérience de conduite antérieure et le dossier de conduite antérieur en terme d'accidents.

Le tableau 5 montre un total de 42440 nouveaux titulaires de classe 1 dont 22923 (54%) sont entrées dans le processus d'accréditation avant la réforme de 1998. Ces derniers ont suivi le processus d'accréditation 1 dans 94,3% des cas. Ceux entrés dans le processus d'accréditation durant la période

de la réforme 1 ont suivi le processus 2 dans 99,8% des cas. Enfin, ceux entrés dans le processus d'accréditation durant la période de la réforme 2, ont suivi le processus 5 dans 81,5% des cas. La variable processus d'accréditation suivi, c'est-à-dire les examens réussis pour obtenir le permis de classe 1, est plus pertinente que la variable réforme, soit le moment d'entrée dans le processus d'accréditation, ce qui nous mène à retenir la variable processus d'accréditation suivi pour nos analyses.

Tableau 5 : Répartition des nouveaux conducteurs de classe 1 selon le moment d'entrée dans le processus et le processus d'accréditation suivi

		Réforme		
Processus d'accréditation suivi	0 (Avant 02/02/1998)	1 (02/02/1998 au 18/10/1998)	2 (19/10/1998 au 31/12/2002)	Total
	21623	0	0	21623
1	94,3%	0,0%	0,0%	51,0%
2	1288	3367	2796	7451
	5,6%	99,8%	17,3%	17,6%
	1	0	33	34
3	0,0%	0,0%	0,2%	0,1%
Bay 46	0	2	161	163
4	0,0%	0,1%	1,0%	0,4%
	11	6	13152	13169
5	0,1%	0,2%	81,5%	31,0%
	22923	3375	16142	42440
Total	54,0%	8,0%	38,0%	100,0%

Du point de vue du nombre de titulaires, les processus d'accréditation 3 et 4 sont négligeables (0,5%). C'est pourquoi il est préférable de les regrouper avec le processus 5. Ainsi, trois catégories de processus, au lieu de cinq (tableau 6) seront considérées dans les analyses. Puisque la réforme se caractérise principalement par l'entrée en vigueur des examens de la VAD (réforme 1) et des mentions M et F (réforme 2), on peut conclure que le profil 1 décrit la pré réforme, alors que les profils 2 et 3 décrivent la réforme.

Tableau 6 : Description de la variable indépendante « profil »

Profil	Description
Profil 1	L'individu a commencé le processus d'accréditation avant le 2 février 1998 et a réussi l'examen théorique et l'examen pratique de la classe 1 avant le 1 ^{er} janvier 2003.
Profil 2	L'individu a commencé le processus d'accréditation entre le 2 février et le 18 octobre 1998 et a réussi l'examen théorique, l'examen pratique, et l'examen pratique de la VAD de la classe 1 avant le 1 ^{er} janvier 2003.
Profil 3	L'individu a commencé le processus d'accréditation après le 18 octobre 1998 et a réussi les examens théoriques (1 examen (Mention M) ou 2 examens (mention F ou F&M)), l'examen pratique, et l'examen pratique de la VAD de la classe 1 avec la mention M et/ou F et/ou F&M avant le 1 ^{or} janvier 2003.

En terme d'année d'obtention du permis, le tableau 7 montre que les nouveaux conducteurs de classe 1 se répartissent de façon plus au moins égale entre les neuf années constituant la période d'observation de l'étude allant du premier janvier 1994 au 31 décembre 2002. Le maximum est atteint en 1995 avec 5814 (13,7%) nouveaux titulaires de classe 1, et le minimum en 1999 avec 3919 (9,2%) nouveaux titulaires de classe 1.

Tableau 7 : Répartition des nouveaux conducteurs de classe 1 selon l'année d'obtention du permis de classe 1 au Québec entre 1994 et 2002

Année d'obtention du permis	N	%
1994	5015	11,8
1995	5814	13,7
1996	5211	12,3
1997	4976	11,7
1998	4989	11,8
1999	3919	9,2
2000	4354	10,3
2001	4100	9,7
2002	4062	9,6
Total	42440	100,0

Le tableau 8 montre que 97,20% (21016/21623) des nouveaux conducteurs du profil 1 ont obtenu leur permis entre l'année 1994 et 1997, que 57,30% (4268/7451) des nouveaux conducteurs du profil 2 ont obtenu leur

permis durant l'année 1998, et que seulement 2,02% (270/13366) des nouveaux conducteurs du profil 3 ont obtenu leur permis durant l'année 1998.

Tableau 8 : Répartition des nouveaux conducteurs de classe 1 selon l'année d'obtention du permis de classe 1 et le profil suivi

Profil	Année d'obtention du permis	N	%
	1994	5015	11,82
	1995	5814	13,7
	1996	5211	12,28
	1997	4976	11,72
1	1998	451	1,06
	1999	43	0,1
	2000	53	0,12
	2001	36	0,08
	2002	24	0,06
sous total 1		21623	50,94
	1998	4268	10,06
	1999	949	2,24
2	2000	876	2,06
	2001	706	1,66
	2002	652	1,54
sous total 2		7451	17,56
	1998	270	0,64
	1999	2927	6,9
3	2000	3425	8,07
	2001	3358	7,91
	2002	3386	7,98
sous total 3		13366	31,5
Total		42440	100

Le tableau 9 nous indique que les nouveaux conducteurs de classe 1 sont dans 95,7 % des cas des hommes. C'est pourquoi nous avons décidé de ne pas inclure ce facteur dans nos analyses.

Tableau 9 : Répartition des nouveaux conducteurs de classe 1 selon le sexe

	N	%
Femmes	1821	4,3
Hommes	40619	95,7
Total	42440	100,0

Par ailleurs, les jeunes ayant entre 18 et 24 ans à l'obtention du permis de classe 1, représentent 28,17% de l'ensemble de l'échantillon (tableau 10). À ce chapitre, et comme le montre le tableau 11, l'âge moyen à l'obtention du permis de classe 1 est plus élevé dans le cas des profils 2 et 3 que dans le cas du profil 1. Le plus jeune et le plus vieux titulaire sont âgés de 18 et 73 ans respectivement.

Tableau 10 : Répartition des nouveaux conducteurs de classe 1 selon le groupe d'âge

Catégorie d'âge à l'obtention du permis de classe 1	N	%
18 - 24	11955	28,17
25 - 34	16827	39,65
35 et plus	13658	32,18

Tableau 11 : Âge moyen à l'obtention du permis de classe 1 selon le profil suivi

Profil	N	Âge à l'obtention du permis de classe 1						
FIOIII		Moyenne	écart-type	Minimum	Maximum			
1	21623	30,1	8,22	18	70			
2	7451	32,1	9,21	18	70			
3	13366	32,2	9,36	18	73			

Le tableau A1_1, présenté en annexe 1, donne une répartition détaillée des nouveaux conducteurs de classe 1 selon les autres classes professionnelles qu'ils détiennent et le moment de leur obtention. Le groupe constitué des nouveaux titulaires de classe 1 n'ayant aucune autre classe professionnelle représente à lui seul 82,2% de l'échantillon, suivi du groupe des nouveaux titulaires de classe 1 ayant obtenu la classe 3 durant la période d'étude avec 7,9% des cas, et avant la période d'étude (avant 1994) avec 6,6% des cas. Devant ces faits, nous avons décidé de ne retenir que deux catégories pour cette variable à savoir ceux qui n'ont que la classe 1 et ceux qui ont obtenu d'autres classes professionnelles avant d'obtenir la classe 1 (tableau 12).

L'analyse, selon le profil suivi, de la variable recodée «autres classes professionnelles obtenues avant la classe 1 » (tableau 12) montre, à l'exception du profil 1, une répartition différente de celle du cas général où le groupe avec la classe 1 seulement (82,2%) est un peu plus que quatre fois et demi plus nombreux que le groupe ayant d'autres classes professionnelles (17,8%). En

effet, dans le cas du profil 2, ce rapport est moins d'une fois et demie, alors que dans le cas du profil 3, la majorité des nouveaux conducteurs (98,4%) n'ont que la classe 1.

Tableau 12 : Répartition des nouveaux conducteurs de classe 1 selon les classes professionnelles qu'ils détiennent et le profil suivi

Destil	Autres cla	Total				
Profil	Classe	Classe 2 et/ou 3		une		
	N	%	N	%	N	%
1	4080	18,9%	17543	81,1%	21623	51,0%
2	3242	43,5%	4209	56,5%	7451	17,6%
3	218	1,6%	13148	98,4%	13366	31,5%
Total	7540	17,8%	34900	82,2%	42440	100,0%

En moyenne, les nouveaux conducteurs de classe 1 ont près de 10 ans d'expérience de conduite, en terme des classes 5, 3 et 2 en tant que classes principales, avant l'obtention du permis de la classe 1 (tableau 13). Cette expérience moyenne varie légèrement selon le profil suivi. Elle est plus élevée que la moyenne générale dans le cas des profils 2 et 3 (près de 11 ans) et elle est moins élevée dans le cas du profil 1 (8,8 ans).

Tableau 13 : Distribution de l'expérience de conduite à l'obtention d'un permis de classe 1 selon le profil suivi

	Man 1		Expérien	ce de co	onduite a	antérieur	e en anr	née	
Profil N	N É				Quantile				
	Mo	Moyenne	type	Min	25%	50%	75%	95%	Max
1	21623	8,8	3,5	0,00	5,95	9,32	11,29	13,49	41,01
2	7451	10,9	4,7	0,32	6,77	11,79	14,60	17,47	39,57
3	13366	10,8	5,1	0,41	6,11	10,69	15,38	18,10	44,34
Total	42440	9,8	4,4	0,00	6,09	9,85	12,85	17,13	44,34

Il faut toutefois rappeler que cette variable n'est pas nécessairement égale à une période de pratique effective de la conduite. En plus, elle n'est pas nécessairement égale au nombre d'années entre la date d'obtention de la classe 5 et celle de la classe 1. En effet, l'information disponible ne nous permet pas de connaître la date exacte d'obtention du permis de la classe 5, ainsi que celle des permis des classes 3 et 2 si elles le sont avant le 1^{er} janvier 1994. Par ailleurs, l'expérience de conduite en dehors du Québec pour les classes 2 et/ou 3 a été prise en compte, mais on ne le sait pas pour celle de la classe 5. C'est ce

qui explique le fait que 291 nouveaux titulaires de classe 1 ont une expérience de conduite antérieure en terme de la classe 5 en tant que classe principale inférieure à 730 jours, donc inférieure à la durée réglementaire fixée à deux ans. Parmi ces derniers, 51 n'ont aucune autre classe de permis professionnel (l'expérience de conduite antérieure en terme de la classe 5 de sept nouveaux titulaires de classe 1 parmi ces 51 est manquante), et 2 ont la classe 3 mais le total de leurs expériences de conduite antérieures en terme de la classe 5 et de la classe 3, en tant que classes principales, est inférieur à 730 jours (2 ans).

Pour ce qui est de l'analyse du dossier de conduite antérieure, c'est à dire l'analyse du nombre d'accidents au cours des quatre années précédant l'obtention du permis de classe 1, la figure 3 montre qu'en général le taux annuel moyen d'accidents est de moins en moins élevé à mesure qu'on s'approche de la date d'obtention du permis de classe 1. Ce taux est de 11,9% la 4ème année alors qu'il est égale à 10,5% l'année précédant l'obtention du permis de classe 1.

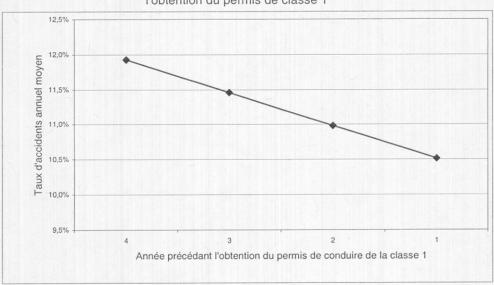


Figure 3 : Taux annuel moyen d'accidents au cours des quatre années précédant l'obtention du permis de classe 1

Le tableau 14 indique que seulement 90,4 % des nouveaux conducteurs de classe 1 étaient titulaires d'un permis de conduire (de classe 5 et/ou 3 et/ou 2) durant 365 jours au cours de la quatrième année précédant l'obtention du permis de classe 1, alors que ce taux est de plus de 99% pour la première, la

deuxième et la troisième année antérieure. C'est pourquoi, pour ce qui est du dossier de conduite antérieure, le nombre d'accidents au cours des trois années précédant l'obtention du permis de classe 1 sera utilisé comme variable indépendante dans les modèles de régression.

Tableau 14 : Nombre des nouveaux conducteurs de classe 1 étant titulaires d'un permis de classe 5 et/ou 3 et/ou 2 au Québec durant 365 jours au cours de la n^{ième} année précédant l'obtention du permis de classe 1

Année antérieure	N	% du total de 42440
1 ère	42429	99,97
2 ^{ème}	42395	99,89
3 ^{ème}	42058	99,10
4 ^{ème}	38365	90,40

L'analyse selon le profil suivi de cette variable (tableau 15) montre que ceux ayant suivi le profil 3 ont des dossiers de conduite antérieure meilleurs que ceux ayant suivi le profil 2 ou 1, puisqu'en moyenne, ils ont relativement moins d'accidents antérieurs.

Tableau 15 : Distribution du nombre d'accidents au cours des trois années précédant l'obtention du permis de classe 1 selon le profil suivi

Profil N	Moyenne d'accidents	Écart-	% des nouveaux conducteurs selon le nombre d'accidents au cours des trois années précédant l'obtention de la classe				
				0	1	2 ou plus	
1	21623	0,36	0,68	72,42	20,89	6,69	
2	7451	0,38	0,71	71,49	21,34	7,16	
3	13366	0.24	0,54	79,98	16,59	3,44	

Par ailleurs, étant donné que la majorité des nouveaux conducteurs (74,64%) n'ont eu aucun accident répertorié dans les bases de données de la SAAQ au cours des trois années antérieures à l'obtention de la classe 1, nous avons décidé de recoder cette variable en une variable binaire prenant la valeur zéro si aucun accident et 1 sinon, pour les analyses statistiques (voir le tableau A1_2 présenté en annexe 1 pour la distribution de fréquences du nombre d'accidents).

3.1.2 Variables indépendantes portant sur la performance aux examens de conduite

Deux variables explicatives approchent la notion de performance aux examens donnant droit au permis de conduire à savoir : la présence d'un échec ou plus aux examens de conduite (0 si on réussi tous les examens dès la première tentative, 1 sinon) et le délai entre la réussite de l'examen théorique et la fin du processus d'accréditation.

Le tableau 16 montre que 73,5% des nouveaux conducteurs de classe 1 ont réussi leurs examens théoriques dès la première tentative. Ce taux est de 80,7% pour ce qui est des examens pratiques et de 79,6% pour ce qui est des examens pratiques de la VAD. L'analyse de la variable «avoir eu un échec ou plus aux examens théoriques» en fonction du profil suivi montre que les nouveaux titulaires ayant suivi le profil 2 réussissent la partie théorique mieux que ceux ayant suivi le profil 1, et que ces derniers à leur tour réussissent ces examens mieux que ceux ayant suivi le profil 3. Concernant les examens pratiques, on remarque aussi que les nouveaux titulaires ayant suivi le profil 3 réussissent moins bien que ceux ayant suivi les profils 1 ou 2. Cependant, en ce qui concerne les examens pratiques de la vérification avant départ, ce sont les nouveaux titulaires ayant suivi le profil 3 qui réussissent mieux que ceux ayant suivi le profil 2. Toutefois, ces constatations doivent être nuancées vu que le contenu des épreuves à passer ainsi que leur nombre peut varier d'un profil à un autre, et que si l'épreuve est plus difficile ou si on a plus d'examens à passer on a plus de risque d'échouer.

Tableau 16 : Répartition des nouveaux conducteurs de classe 1 selon la variable profil suivi et les variables d'échec aux examens théoriques, pratiques, et pratiques de la vérification avant départ

Drofil	Avo	ir eu un e	échec ou	plus aux	examen	s théor	iques		
Profil	1	non			oui			Total	
1	16699	53,5%	77,2%	4924	43,8%	22,8%	21623	51,0%	
2	5926	19,0%	79,5%	1525	13,6%	20,5%	7451	17,6%	
3	8568	27,5%	64,1%	4798	42,7%	35,9%	13366	31,5%	
Total	31193		73,5%	11247		26,5%	42440	100,0%	
Desti	Avoir eu un échec ou plus aux examens pratique				ques				
Profil	1	non			oui	i Total		otal	
1	17663	51,6%	81,7%	3960	48,3%	18,3%	21623	51,0%	
2	5941	17,4%	79,7%	1510	18,4%	20,3%	7451	17,65	
3	10642	31,1%	79,6%	2724	33,2%	20,4%	13366	31,5%	
Total	34246		80,7%	8194		19,35	42440	100,0%	
Profil	Avoir eu un	échec o	COLUMN THE REAL PROPERTY.	x examer vant dépa		ies de	a vérifi	cation	
	1/	non			oui		To	otal	
2	5829	35,2%	78,2%	1622	38,2%	21,8%	7451	35,8%	
3	10737	64,8%	80,3%	2629	61,8%	19,7%	13366	64,2%	
Total	16566		79,6%	4251		20,4%	20817	100,0%	

La deuxième variable reliée à la notion de performance aux examens est le délai entre la réussite de l'examen théorique et l'obtention du permis de classe 1 (tableau 17). En moyenne, ce délai est de cinq mois (150,3 jours). Malgré le fait qu'avec la réforme 2, qui coïncide à 82,5% avec le profil 3 (tableau 1), on a introduit une période d'apprentissage minimale obligatoire de trois mois, le délai pour ceux appartenant au profil 3 est, en moyenne, le plus court (un peu moins de quatre mois et demi).

Tableau 17 : Distribution du nombre de jours entre la date de réussite de l'examen théorique et l'obtention du permis de classe 1

D - 61	N	Nombre de			de réus: permis			n théoric	ue et
Profil	N	Manager	Écart-			Qua	ntiles	Sale 18	
		Moyenne	type	Min	25%	50%	75%	95%	Max
1	21623	134,8	339,0	1	17	29	73	694	4624
2	7451	225,8	487,5	1	22	58	177	1039	4891
3	13366	133,5	156,3	1	51	93	138	441	2513
Total	42440	150,3	330,4	1	22	50	118	653	4891

Par ailleurs, nous avons choisi de recoder cette variable en trois catégories. La première lorsque le délai est inférieur à 31 jours, la deuxième pour un délai compris entre 31 et 90 jours, et la troisième si le délai est supérieur à 90 jours (voir le tableau 18). On remarque que 12,87% des nouveaux titulaires appartenant au profil 3, ont un délai inférieur à 31 jours. Il semble donc que la règle de la période d'apprentissage minimale de trois mois introduite par la réforme de 1998 n'a pas été toujours appliquée.

Tableau 18 : Répartition des nouveaux conducteurs selon le délai entre la date de réussite de l'examen théorique et l'obtention du permis de classe 1 et le profil suivi

Profil	Délai			site de l'exa ermis de cla		que et	Total
	Inférieur	à 31 jours	Entre 31	et 90 jours	Supérieur	à 90 jours	
1	11213	51,86%	5696	26,34%	4714	21,80%	21623
2	2650	35,57%	1597	21,43%	3204	43,00%	7451
3	1720	12,87%	4320	32,32%	7326	54,81%	13366
Total	15583	36,72%	11613	27,36%	15244	35,92%	42440

3.2 Variables dépendantes

Les trois variables de réponse à analyser sont les accidents, les infractions et les points d'inaptitude enregistrés dans les bases de données de la SAAQ pour les nouveaux conducteurs de VL suite à l'obtention de leur permis de classe 1.

3.2.1 Les accidents

Étant donné que notre principal objectif de recherche est d'étudier le lien entre les accidents et la performance aux examens donnant droit au permis de classe 1, et donc un accès à la conduite de camions lourds ou de tracteurs routiers, il est plus pertinent de ne tenir compte dans nos analyses que des accidents ayant eu lieu au volant de ce type de véhicule. En plus, des analyses similaires seront faites en parallèle pour les accidents corporels au volant de ce type de véhicule. Afin d'alléger le texte, nous utiliserons souvent le terme « accidents » au lieu de l'expression « accidents au volant d'un camion » et

« accidents corporels » au lieu de l'expression « accidents corporels au volant d'un camion ».

Les résultats présentés dans le tableau 19 nous donnent le nombre de titulaires—mois selon le profil suivi. La notion de titulaires—mois vient du fait que nous n'avons pas des périodes d'observation complètes pour chaque individu dans l'échantillon. Par exemple, on n'a pas quatre années (48 mois) d'observation pour un nouveau titulaire qui a obtenu son permis de classe 1 durant l'année 2002. Cet individu ne sera pas compté comme nouveau conducteur pour la deuxième, la troisième et la quatrième année d'observation, et il ne sera compté que pour la proportion du nombre de jours qu'il a dans l'année 2002 pour la première année d'observation.

Ainsi, le nombre de titulaires—mois au cours du premier mois d'observation représente 99,70% (42332,8/42440) du nombre total des nouveaux titulaires. Ce taux n'est que de 59,70% pour le 48^{ème} mois d'observation mais il est de 90,10% pour le 12^{ème} mois d'observation. En plus, pour le profil 3, ce taux n'est que de 2,94% pour le 48^{ème} mois d'observation. Ce qui nous conduit à ne retenir, pour les fins de l'analyse, que les accidents de la première année suivant l'obtention du permis de conduire de classe 1.

Tableau 19 : Nombre des nouveaux titulaires—mois selon le mois d'observation après l'obtention du permis de classe 1 et le profil

d'c	observatio	n après	s l'obtention du permis de classe 1 et le profil					
	Profi	11	Prof	il 2	Profi	il 3	Tot	
Mois	(21623 no	uveaux	(7451 no	uveaux	(13366 no	ouveaux	(42440 no	
d'observation	titulai	res)	titulai	res)	titulai	res)	titulai	res)
	N	%	N	%	N	%	N	%
1	21619,4	99,98%	7434,3	99,78%	13279,1	99,35%	42332,8	99,70%
2	21610,8	99,94%	7392,0	99,21%	13012,2	97,35%	42015,0	99,00%
3	21594,8	99,87%	7337,7	98,48%	12750,4	95,39%	41683,0	98,20%
4	21570,8	99,76%	7292,9	97,88%	12456,9	93,20%	41320,6	97,40%
5	21544,4	99,64%	7249,3	97,29%	12192,7	91,22%	40986,4	96,60%
6	21526,9	99,56%	7205,4	96,70%	11952,0	89,42%	40684,3	95,90%
7	21510,4	99,48%	7145,1	95,89%	11684,8	87,42%	40340,3	95,10%
8	21496,4	99,41%	7063,1	94,79%	11346,9	84,89%	39906,4	94,00%
9	21481,8	99,35%	6979,9	93,68%	10948,4	81,91%	39410,2	92,90%
10	21466,7	99,28%	6909,9	92,74%	10644,3	79,64%	39020,9	91,90%
11	21453,5	99,22%	6844,0	91,85%	10320,0	77,21%	38617,5	91,00%
12	21433,5	99,12%	6788,8	91,11%	10012,2	74,91%	38234,4	90,10%
13	21418,0	99,05%	6741,5	90,48%	9814,3	73,43%	37973,8	89,50%
14	21400,7	98,97%	6676,5	89,61%	9533,5	71,33%	37610,8	88,60%
15	21390,6	98,93%	6622,7	88,88%	9210,4	68,91%	37223,7	87,70%
16	21376,2	98,86%	6570,1	88,18%	8937,4	66,87%	36883,7	86,90%
17	21358,1	98,77%	6513,9	87,42%	8653,3	64,74%	36525,3	86,10%
18	21338,8	98,69%	6450,3	86,57%	8414,7	62,96%	36203,8	85,30%
19	21326,5	98,63%	6401,5	85,91%	8179,9	61,20%	35907,9	84,60%
20	21310,9	98,56%	6328,9	84,94%	7825,2	58,55%	35465,0	83,60%
21	21296,3	98,49%	6245,6	83,82%	7471,8	55,90%	35013,7	82,50%
22	21280,0	98,41%	6174,9	82,87%	7219,5	54,01%	34674,4	81,70%
23	21264,4	98,34%	6104,1	81,92%	6943,2	51,95%	34311,7	80,80%
24	21242,2	98,24%	6052,0	81,22%	6670,1	49,90%	33964,4	80,00%
25	21228,7	98,18%	6003,7	80,58%	6470,6	48,41%	33703,0	79,40%
26	21209,4	98,09%	5943,7	79,77%	6195,7	46,35%	33348,7	78,60%
27	21187,2	97,98%	5874,0	78,83%	5912,8	44,24%	32974,0	77,70%
28	21167,0	97,89%	5804,4	77,90%	5619,4	42,04%	32590,8	76,80%
29	21144,9	97,79%	5727,9	76,87%	5320,0	39,80%	32192,9	75,90%
30	21126,1	97,70%	5646,8	75,79%	5023,2	37,58%	31796,2	74,90%
31	21104,7	97,60%	5582,8	74,93%	4768,2	35,67%	31455,7	74,10%
32	21082,5	97,50%	5510,7	73,96%	4498,7	33,66%	31091,9	73,30%
33	21051,9	97,36%	5424,1	72,80%	4196,1	31,39%	30672,1	72,30%
34	21020,8	97,21%	5330,1	71,54%	3911,3	29,26%	30262,2	71,30%
35	20999,0	97,11%	5245,6	70,40%	3625,5	27,12%	29870,0	70,40%
36	20980,3	97,03%	5178,7	69,50%	3339,0	24,98%	29498,0	69,50%
37	20957,6	96,92%	5103,8	68,50%	3104,2	23,22%	29165,5	68,70%
38	20940,0	96,84%	5028,7	67,49%	2845,7	21,29%	28814,4	67,90%
39	20920,6	96,75%	4948,6	66,41%	2583,4	19,33%	28452,6	67,00%
40	20904,0	96,67%	4876,5	65,45%	2296,3	17,18%	28076,8	66,20%
41	20887,3	96,60%	4788,1	64,26%	2014,3	15,07%	27689,7	65,20%
42	20872,3	96,53%	4699,6	63,07%	1759,4	13,16%	27331,4	64,40%
43	20859,4	96,47%	4621,7	62,03%	1514,4	11,33%	26995,6	63,60%
44	20844,5	96,40%	4544,6	60,99%	1269,2	9,50%	26658,3	62,80%
45	20818,9	96,28%	4449,5	59,72%	992,7	7,43%	26261,0	61,90%
46	20795,3	96,17%	4351,1	58,40%	758,2	5,67%	25904,6	61,00%
47	20775,2	96,08%	4270,8	57,32%	565,3	4,23%	25611,3	60,30%

L'analyse de la distribution des accidents montre bien qu'il s'agit d'un phénomène rare (voir le tableau A2_1 présenté en annexe 2). En effet, quelque soit la durée de la période d'observation, la proportion des nouveaux

conducteurs ayant eu plus d'un accident est très faible (pas plus que 0,7% quand la période d'observation est mensuelle, et pas plus que 8,6% quand elle est annuelle). Ce constat est encore plus évident si on ne prend en considération que les accidents corporels (pas plus que 0,1% et 1,5%, respectivement).

L'analyse, sur une période d'observation de quatre années, des accidents en fonction du profil suivi (figure 4) montre que les nouveaux conducteurs de classe 1 ayant suivi le profil 3 ont en moyenne moins d'accidents que ceux ayant suivi le profil 2, et que ces derniers ont à leur tour moins d'accidents que ceux ayant suivi le profil 1. La différence constatée entre le profil 1 et le profil 2 est moins évidente sur les premiers 12 mois (figure 5). Par contre, dans le cas des accidents corporels, on constate que les nouveaux conducteurs de classe 1 ayant suivi le profil 2 ont en moyenne plus d'accidents que ceux ayant suivi le profil 1 ou 3, et qu'il n'y a pas d'écart évident entre ces deux derniers profils (figure 6).

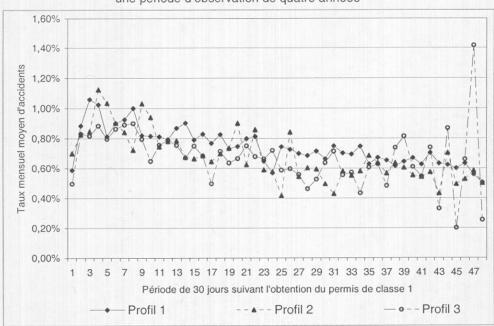
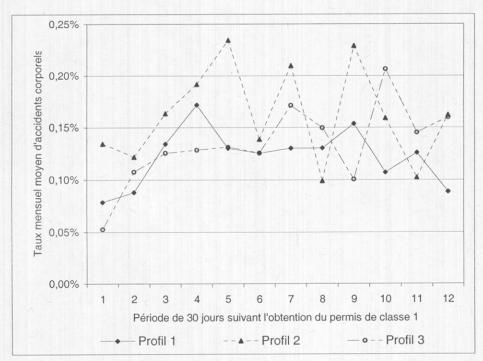


Figure 4 : Taux mensuel moyen d'accidents selon le profil d'accréditation suivi sur une période d'observation de quatre années

1,20% 1,00% Taux mensuel moyen d'accidents 0,80% 0,60% 0,40% 0,20% 0,00% 2 3 5 6 10 12 Période de 30 jours suivant l'obtention du permis de classe 1 Profil 1 -- Profil 2 • - - Profil 3

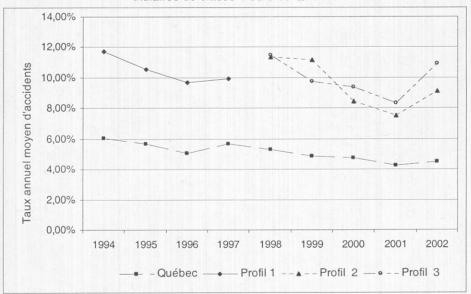
Figure 5 : Taux mensuel moyen d'accidents selon le profil d'accréditation suivi sur une période d'observation de 12 mois

Figure 6 : Taux mensuel moyen d'accidents corporels selon le profil d'accréditation suivi



Cependant, cette différence peut avoir d'autres explications que l'effet du profil d'accréditation suivi lui-même. La figure 7 montre un effet potentiel du facteur temps. En effet, on note une tendance à la baisse du taux annuel moyen d'accidents des nouveaux titulaires de classe 1 selon l'année d'obtention du permis, et ce indépendamment du profil suivi. En plus, cette évolution est semblable à celle du taux annuel moyen d'accidents impliquant au moins un camion lourd ou tracteur routier de l'ensemble des conducteurs de camions lourds ou tracteurs routiers au Québec, d'où la difficulté de départager les deux effets : la réforme et la situation en terme d'accidents au Québec.

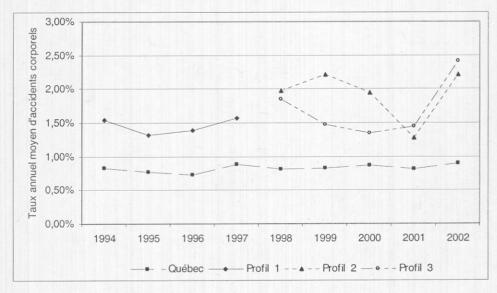
Figure 7 : Taux annuel moyen d'accidents des nouveaux titulaires selon l'année d'obtention du permis de classe 1 et le profil suivi, comparé à celui de l'ensemble des titulaires de classe 1 ou 3 du Québec



Dans le cas des accidents corporels, la figure 8 montre aussi une difficulté de dissocier l'effet du profil suivi de celui du facteur temps, du moins pour les deux profils 1 et 3. En effet, pour ces deux profils, le taux annuel moyen d'accidents corporels des nouveaux titulaires de classe 1 selon l'année d'obtention du permis tend vers la hausse, tout comme le taux annuel moyen d'accidents corporels impliquant au moins un camion lourd ou tracteur routier de l'ensemble des conducteurs de camions lourds ou tracteurs routiers au Québec. Cependant, on note une évolution inverse dans le cas du profil 2, et le fait que les nouveaux conducteurs de classe 1 ayant suivi le profil 2 ont en

moyenne plus d'accidents corporels que ceux ayant suivi le profil 1 ou 3 peut être expliqué par le profil 2 lui même.

Figure 8 : Taux annuel moyen d'accidents corporels des nouveaux titulaires selon l'année d'obtention du permis de classe 1 et le profil suivi, comparé à celui de l'ensemble des titulaires de classe 1 ou 3 du Québec



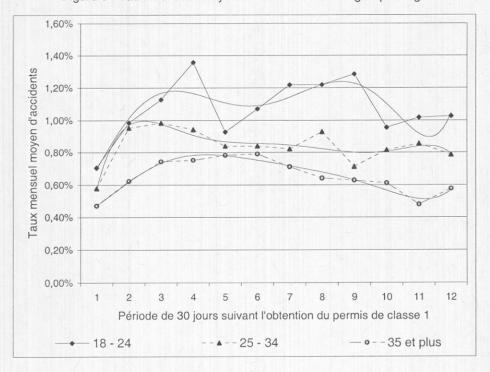
Afin de contrôler, au moins en partie, l'effet potentiel du facteur temps nous allons utiliser la variable de conjoncture «taux annuel moyen d'accidents au Québec» dans l'analyse de l'ensemble des accidents et la variable «taux annuel moyen d'accidents corporels au Québec» dans l'analyse des accidents corporels. Le tableau 21 nous montre qu'en moyenne ce taux est plus élevé pour le profil 1 et il est moins élevé pour le profil 3 lorsqu'il s'agit de l'ensemble des accidents, et une tendance inverse lorsqu'il s'agit des accidents corporels.

Tableau 20: Taux annuel moyen d'accidents pour 100 conducteurs au Québec selon le profil suivi

	Ensemble des accidents							
Profil	Moyenne	Écart-type	Minimum	Maximum				
1	5,51	0,33	4,26	6,03				
2	4,91	0,34	4,26	5,29				
3	4,57	0,23	4,26	5,29				
	Accidents corporels							
Profil	Moyenne	Écart-type	Minimum	Maximum				
1	0,80	0,06	0,73	0,90				
2	0,84	0,03	0,81	0,90				
3	0,86	0,04	0,81	0,90				

Par ailleurs, les résultats de l'analyse des accidents selon le groupe d'âge confirment le constat bien connu dans la littérature de l'effet de l'âge sur le risque d'accident. En effet, les plus jeunes ont plus d'accidents (figure 9). C'est aussi le cas lorsqu'il s'agit des accidents corporels (voir la figure A2_1 présentée dans l'annexe 2).

Figure 9 : Taux mensuel moyen d'accidents selon le groupe d'âge



En outre, l'analyse des accidents selon les classes de permis professionnels obtenues avant la classe 1 montre qu'en moyenne ceux qui ont seulement la classe 1 ont moins d'accidents que les autres (figure 10). Cependant, cette différence est moins évidente lorsqu'il s'agit des accidents corporels (figure 11).

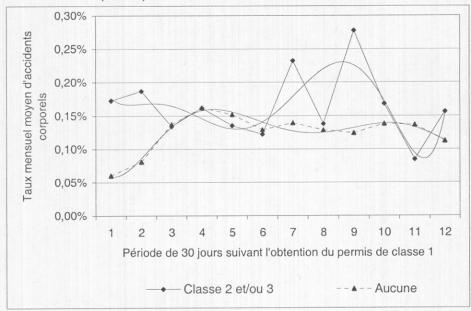
1,40%
1,20%
1,00%
0,80%
0,40%
0,20%
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
Période de 30 jours suivant l'obtention du permis de classe 1

—— Classe 2 et/ou 3

-- A -- Aucune

Figure 10 : Taux mensuel moyen d'accidents selon les autres classes de permis professionnels obtenues avant la classe 1

Figure 11 : Taux mensuel moyen d'accidents corporels selon les autres classes de permis professionnels obtenues avant la classe 1



L'analyse des accidents selon le dossier de conduite antérieure des nouveaux titulaires de classe 1 montre qu'en moyenne ceux qui ont eu un accident ou plus au cours des trois années précédentes ont plus d'accidents que les autres (figure 12). C'est aussi le cas lorsqu'il s'agit des accidents corporels (voir la figure A2 2 présentée dans l'annexe 2).

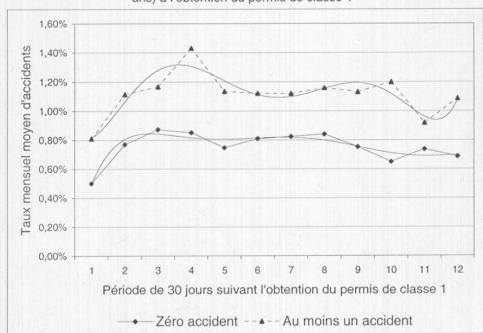


Figure 12 : Taux mensuel moyen d'accidents selon le dossier de conduite antérieur (3 ans) à l'obtention du permis de classe 1

On vient de terminer l'analyse des accidents en fonction de chacune des variables indépendantes de contrôle. On passe maintenant à la description du lien entre les variables explicatives reliées à la notion de performance aux examens de conduite et les accidents. Les résultats (figure 13) montrent qu'en moyenne les nouveaux titulaires de classe 1 ayant réussi tous leurs examens théoriques dès la première tentative ont moins d'accidents. Cependant, les résultats de l'analyse des accidents en fonction de la variable «avoir eu un échec ou plus aux examens pratiques» (figure 14) et la variable «avoir eu un échec ou plus aux examens pratiques de la vérification avant départ» (figure 15) sont beaucoup moins évidents, voir même dans certains cas, contraires à ceux de la partie théorique. Les mêmes constats sont vérifiés dans le cas des

accidents corporels (voir les figures A2_3, A2_4 et A2_5 présentées dans l'annexe 2).

Figure 13 : Taux mensuel moyen d'accidents selon la variable «avoir eu un échec ou plus aux examens théoriques»

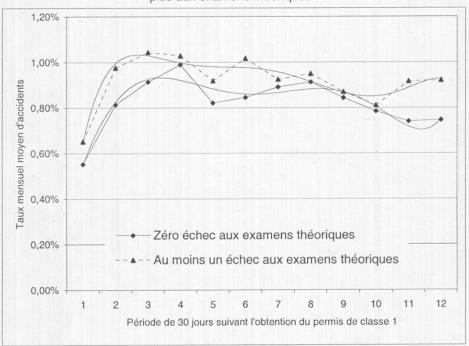
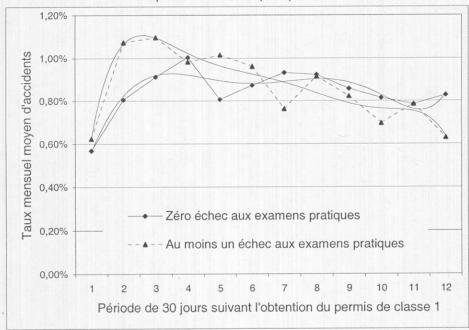


Figure 14 : Taux mensuel moyen d'accidents selon la variable «avoir eu un échec ou plus aux examens pratiques»



1,20%

1,00%

0,80%

0,60%

0,40%

O,20%

--A-- Au moins un échec aux examens pratiques de la VAD

0,00%

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

Période de 30 jours suivant l'obtention du permis de classe 1

Figure 15 : Taux mensuel moyen d'accidents selon la variable «avoir eu un échec ou plus aux examens pratiques de la vérification avant départ»

Finalement, l'analyse des accidents en fonction du délai entre la réussite de l'examen théorique et l'obtention du permis de classe 1 montre que plus ce délai est long moins il y a d'accidents (figure 16). Cependant, ce constat n'est pas vérifié dans le cas des accidents corporels (figure 17).

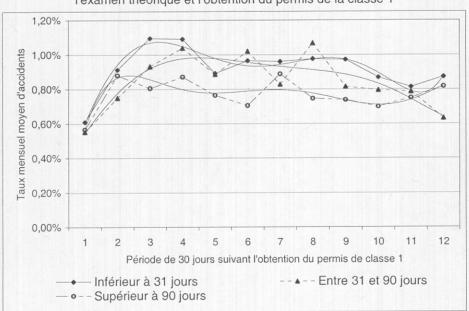


Figure 16: Taux mensuel moyen d'accidents selon le délai entre la réussite de l'examen théorique et l'obtention du permis de la classe 1

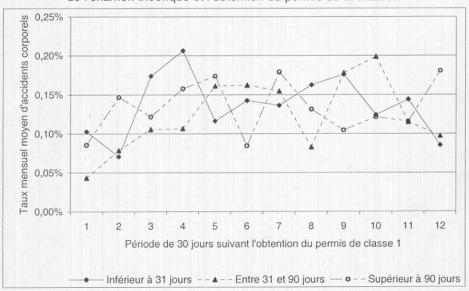


Figure 17 : Taux mensuel moyen d'accidents corporels selon le délai entre la réussite de l'examen théorique et l'obtention du permis de la classe 1

3.2.2 Les infractions

Pour ce qui est des infractions, les données disponibles ne nous permettent pas de faire la distinction selon le type de véhicule conduit. C'est pourquoi on va utiliser l'ensemble des infractions enregistrées aux dossiers des nouveaux conducteurs de classe 1.

Puisque le raisonnement qu'on a déjà fait auparavant en ce qui concerne le nombre de titulaires-mois reste valable aussi dans le cas des infractions, la période d'observation pour l'analyse des infractions sera aussi les douze premiers mois suivant l'obtention du permis de classe 1.

Par ailleurs, l'analyse de fréquences des infractions (voir le tableau A3_1 présenté en annexe 3) montre bien qu'il s'agit d'un phénomène relativement moins rare que celui des accidents, surtout lorsque la période d'observation est annuelle. En effet, lorsque c'est le cas, on voit bien que les infractions prennent un nombre relativement plus élevé de valeurs différentes que les accidents, allant de zéro à 10 la première année. Toutefois, et surtout

quand la période d'observation est mensuelle, la proportion des nouveaux conducteurs ayant plus d'une infraction est très faible (pas plus de 3%).

L'analyse, sur une période d'observation de 12 mois, des infractions en fonction du profil (figure 18) montre que les nouveaux conducteurs de classe 1 ayant suivi le profil 3 ont en moyenne moins d'infractions que ceux ayant suivi le profil 2, et que ces derniers ont à leur tour moins d'infractions que ceux ayant suivi le profil 1.

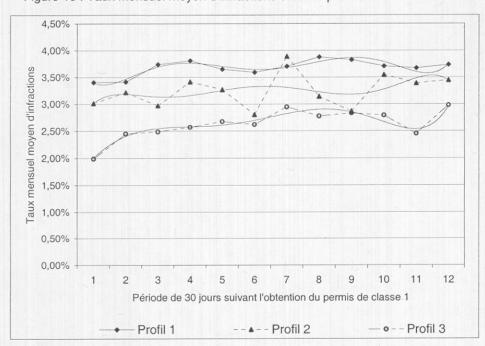


Figure 18 : Taux mensuel moyen d'infractions selon le profil d'accréditation suivi

Toutefois, cette différence peut avoir d'autres explications que l'effet du profil d'accréditation suivi lui-même. La figure 19 montre un effet potentiel du facteur temps. En effet, indépendamment du profil suivi, on note une évolution similaire dans le temps entre le taux annuel moyen d'infractions des nouveaux titulaires de classe 1 selon l'année d'obtention du permis et le taux annuel moyen d'infractions de l'ensemble des conducteurs de camions lourds au Québec, d'où la difficulté de départager les deux effets : la réforme et la situation en terme d'infractions au Québec.

60,00% 50,00% Taux annuel moyen d'infractions 40,00% 30,00% 20,00% 10,00% 0.00% 1999 2000 2001 2002 1994 1995 1996 1997 1998 ◆ Profil 1 -- ▲ - - Profil 2 - • - - Profil 3 - Québec -

Figure 19: Taux annuel moyen d'infractions des nouveaux titulaires selon l'année d'obtention du permis de classe 1 et le profil suivi, comparé à celui de l'ensemble des titulaires de permis de classe 1 ou 3 du Québec

Afin de contrôler l'effet potentiel du facteur temps, dans les modèles de régression nous allons utiliser la variable de conjoncture «taux annuel moyen d'infractions au Québec». Le tableau 21 montre qu'en moyenne ce taux est plus élevé pour le profil 1 et il est moins élevé pour le profil 3.

Tableau 21: Taux annuel moyen d'infractions pour 100 conducteurs de VL au Québec selon le profil suivi

Profil	Moyenne	Écart-type	Minimum	Maximum
1	24,73	1,26	17,10	26,00
2	22,30	2,16	17,10	25,20
3	21,98	3,19	17,10	25,20

Par ailleurs, l'analyse des infractions selon le groupe d'âge montre qu'en moyenne plus les nouveaux conducteurs de VL sont jeunes plus ils ont d'infractions (figure 20).

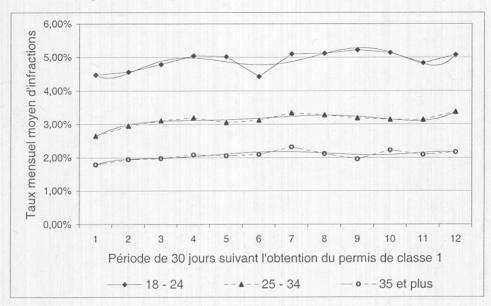


Figure 20 : Taux mensuel moyen d'infractions selon le groupe d'âge

L'analyse des infractions selon les classes de permis professionnels obtenues avant celui de la classe 1 (figure 21) montre qu'en moyenne ceux qui ont seulement la classe 1 ont en général moins d'infractions.

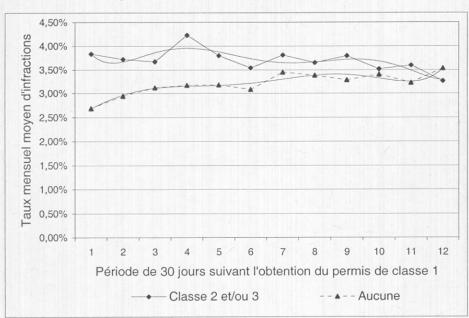


Figure 21 : Taux mensuel moyen d'infractions selon les autres classes de permis professionnels obtenues avant la classe 1

Par ailleurs, ceux qui ont eu un accident ou plus au cours des trois années précédant l'obtention du permis de classe 1 ont en moyenne plus d'infractions que les autres nouveaux conducteurs (figure 22).

5,00% 4,50% moyen d'infractions 4,00% 3,50% 3,00% 2,50% 2,00% mensuel 1,50% 1,00% Taux 0,50% 0,00% 2 5 6 7 8 9 10 12 3 11 Période de 30 jours suivant l'obtention du permis de classe 1 Zéro accident -- - - Au moins un accident

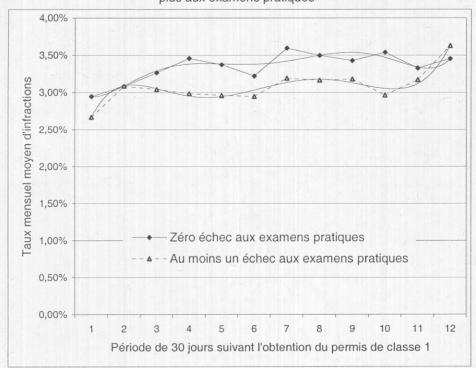
Figure 22 : Taux mensuel moyen d'infractions selon le dossier de conduite antérieur (3 ans) à l'obtention du permis de classe 1

Passons maintenant à la description du lien entre la variable explicative «avoir eu un échec ou plus aux examens de conduite» et les infractions. Les résultats montrent qu'en moyenne les nouveaux titulaires de classe 1 ayant réussi tous leurs examens théoriques et ceux ayant réussi tous leurs examens pratiques de la vérification avant départ dès la première tentative, ont en moyenne moins d'infractions que les autres nouveaux conducteurs (figures 23 et 25). Cependant, l'inverse est constaté pour ce qui est de la variable «avoir eu un échec ou plus aux examens pratiques» (figure 24).

4,50% 4,00% Taux mensuel moyen d'infractions 3,50% 3,00% 2,50% 2,00% 1,50% Zéro échec aux examens théoriques 1,00% Au moins un échec aux examens théoriques 0,50% 0,00% 10 12 Période de 30 jours suivant l'obtention du permis de classe 1

Figure 23 : Taux mensuel moyen d'infractions selon la variable «avoir eu un échec ou plus aux examens théoriques»

Figure 24 : Taux mensuel moyen d'infractions selon la variable «avoir eu un échec ou plus aux examens pratiques»



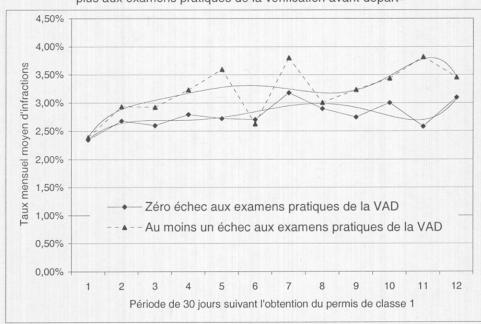


Figure 25 : Taux mensuel moyen d'infractions selon la variable «avoir eu un échec ou plus aux examens pratiques de la vérification avant départ»

Finalement, la figure 26 montre qu'en moyenne plus le délai entre la réussite de l'examen théorique et l'obtention du permis de classe 1 est long moins il y a d'infractions.

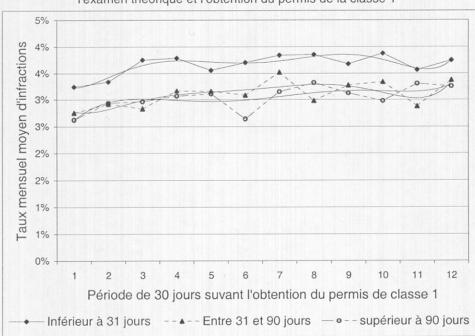


Figure 26: Taux mensuel moyen d'infractions selon le délai entre la réussite de l'examen théorique et l'obtention du permis de la classe 1

3.2.3 Les points d'inaptitude

Les points d'inaptitude sont engendrés par les infractions⁸ au code de la sécurité routière. En effet, une seule infraction peut engendrer jusqu'à 15 points d'inaptitude et ce en fonction de sa gravité. Tout comme pour les infractions, les données disponibles ne nous permettent pas de faire la distinction entre les points d'inaptitude selon le type de véhicule conduit. C'est pourquoi on va utiliser l'ensemble des points d'inaptitude enregistrés aux dossiers des nouveaux conducteurs de classe 1 dans les analyses.

L'analyse de fréquences des points d'inaptitude (voir le tableau A4_1 présenté dans l'annexe 4) montre que ces derniers, et surtout dans le cas d'une période d'observation annuelle, prennent un nombre relativement plus élevé de valeurs différentes que les infractions (allant de zéro à 30 la première année d'observation). Toutefois, tout comme c'est le cas pour les infractions, et surtout quant la période d'observation est mensuelle, la proportion des nouveaux conducteurs ayant zéro point d'inaptitude reste élevée (pas moins de 97,1% pour une période mensuelle et pas moins de 73,1% pour une période annuelle). En plus, le tableau 22 montre une répartition des points d'inaptitude, au cours de la première année d'observation selon le profil d'accréditation suivi, similaire à celle des infractions.

- 8

⁸ Les infractions au Code Criminel n'engendrent pas de points d'inaptitude.

Tableau 22 : Fréquence des points d'inaptitude et des infractions selon le profil d'accréditation suivi au cours de la première année d'observation

			Pr	ofil				And .
Fréquence	4 1 3 3	1		2	16	3	10	tal
	N	%	N	%	N	%	N	%
		Points	d'inapti	tude			1.60	
0	14880	54,63	4860	17,84	7500	27,53	27240	71,53
1	755	59,92	228	18,10	277	21,98	1260	3,31
2	2277	60,27	670	17,73	831	22,00	3778	9,92
3	1676	58,15	494	17,14	712	24,71	2882	7,57
4	513	62,71	147	17,97	158	19,32	818	2,15
5	520	61,39	153	18,06	174	20,54	847	2,22
6	290	60,17	79	16,39	113	23,44	482	1,27
7	189	68,98	39	14,23	46	16,79	274	0,72
8	96	60,38	34	21,38	29	18,24	159	0,42
9	90	63,38	23	16,20	29	20,42	142	0,37
10	39	65,00	10	16,67	11	18,33	60	0,16
11	34	69,39	7	14,29	8	16,33	49	0,13
12	23	69,70	5	15,15	5	15,15	33	0,09
13	12	63,16	5	26,32	2	10,53	19	0,05
14	8	88,89	0	0,00	1	11,11	9	0,02
15	. 8	80,00	0	0,00	2	20,00	10	0,03
16	6	66,67	1	11,11	2	22,22	9	0,02
17	4	80,00	0	0,00	1	20,00	5	0,0
18	. 0	0,00	1	100,00	0	0,00	1	0,00
19	1	50,00	1	50,00	0	0,00	2	0,0
24	2	100,00	0	0,00	0	0,00	2	0,0
26	0	0,00	0	0,00	1	100,00	1	0,00
30	1	50,00	1	50,00	0	0,00	2	0,01
Total	21424	56,25	6758	17,74	9902	26,00	38084	100,0
		Infr	actions					
0	14785	54,57	4839	17,86	7472	27,58	27096	71,1
1	4659	58,83	1383	17,46	1877	23,70	7919	20,7
2	1395	63,09	396	17,91	420	19,00	2211	5,81
3	393	66,27	100	16,86	100	16,86	593	1,56
4	139	75,14	25	13,51	21	11,35	185	0,49
5	39	68,42	10	17,54	8	14,04	57	0,15
6	7	53,85	3	23,08	.3	23,08	13	0,03
7	3	75,00	1	25,00	0	0,00	4	0,01
8	3	100,00	0	0,00	0	0,00	3	0,01
9	1	50,00	0	0,00	1	50,00	2	0,01
10	0	0,00	1	100,00	0	0,00	1	0,00
Total	21424	56,25	6758	17,74	9902	26,00	38084	100,0

Par ailleurs, on a retrouvé les constats auxquels on a abouti dans l'analyse des infractions en fonction de chacune des variables descriptives (voir les figures A4_1 à A4_8 présentées dans l'annexe 4). C'est d'ailleurs tout à fait logique puisque les points d'inaptitudes découlent des infractions. Ainsi, on a

constaté que ceux appartenant au profil 3, ceux qui sont les moins jeunes, ceux qui ont seulement la classe 1, ceux ayant eu un accident ou plus au cours des trois années précédant l'obtention du permis de classe 1, ceux qui ont réussi dès la première tentative leurs examens théoriques ou leurs examens pratiques de la vérification avant départ, ceux qui ont échoué au moins une fois un de leurs examens pratiques, et ceux ayant le délai le plus long ont en moyenne moins de points d'inaptitude que les autres catégories des nouveaux conducteurs de véhicules lourds de classe 1.

Chapitre 4

Résultats des analyses de régression

Dans ce chapitre, nous allons présenter les résultats des modèles de régression que nous avons ajusté afin de répondre aux objectifs de la recherche. Des analyses univariées (tests khi-deux d'indépendance, tests t sur les moyennes, et étude de corrélation) ainsi que des modèles de régression univariés (incluant une seule variable explicative à la fois) ont constitué notre point de départ. Ensuite, et afin de mieux isoler l'effet de chaque facteur étudié, nous avons procédé à l'ajustement de modèles de régression multivariés incluant toutes les variables explicatives simultanément. Pour cela, nous avons procédé en deux étapes. Dans la première, nous avons construit ce modèle tout en supposant l'indépendance des observations, et ce malgré le fait qu'on a douze mesures mensuelles par individu. Nous avons donc créé une nouvelle variable indépendante intitulée « période» qui représente le n^{ième} mois suivant l'obtention du permis de classe 1, et qui prend par conséquent 12 valeurs allant de 1 à 12. Dans la deuxième étape, nous avons réajusté ce modèle en prenant en compte le caractère longitudinal des données, autrement dit, de la corrélation pouvant exister entre les mesures répétées de la variable dépendante prises sur le même individu. Pour cela, nous avons utilisé la procédure «NLMIXED» du logiciel SAS⁹. Nous avons par la suite approfondi notre étude en procédant à l'ajustement d'autres modèles de régression.

En outre, étant donné que les examens pratiques de la vérification avant départ ne concernent que les nouveaux conducteurs de classe 1 ayant suivi le profil 2 ou le profil 3, nous avons ajusté des modèles de régression sur cette sous population afin d'étudier l'effet de l'échec à ce type d'examens sur le risque d'accidents, d'infractions et de points d'inaptitude.

⁹ Le lecteur intéressé à plus de détails sur cette procédure peut se référer à l'ouvrage de Der G. et Everitt B.S., (2002).

Par ailleurs, nous avons choisi comme groupe de référence pour chacune des variables explicatives les nouveaux conducteurs qui ont suivi le profil 1, qui sont âgés entre 18 et 24 ans, qui ont un délai entre la réussite de l'examen théorique et l'obtention du permis de classe 1 ne dépassant pas les 30 jours, qui n'ont obtenu aucune autre classe de permis professionnel avant la classe 1, qui n'ont eu aucun accident durant les trois années précédant l'obtention de la classe 1, et qui n'ont eu aucun échec aux examens donnant droit au permis de classe 1. Ce choix est dicté essentiellement par les objectifs de la recherche, mais aussi par l'importance relative (en terme de fréquence) d'un groupe par rapport à un autre. Ce choix nous permet, entre autres, de comparer les deux profils 2 et 3 représentant la réforme, au profil 1 représentant la pré-réforme.

4.1 Les accidents

Dans cette section, la variable dépendante retenue pour le but de la modélisation correspond aux accidents mensuels au volant d'un camion lourd au cours de la première année suivant l'obtention du permis de classe 1. La technique de régression que nous avons appliquée est la régression logistique puisque notre variable dépendante est de type binaire (0 = zéro accident, 1 sinon). Chaque modèle de régression est ajusté une première fois pour l'ensemble des accidents, et une deuxième fois pour les accidents corporels seulement.

Les tableaux 23 et 24 présentent les résultats des analyses univariées, des modèles de régressions univariés et du modèle de régression multivarié, pour l'ensemble des accidents et pour les accidents corporels, respectivement. Nous avons aussi réajusté le modèle multivarié en tenant compte du caractère longitudinal des données. Les résultats obtenus (voir les tableaux A5_1 et A5_2 de l'annexe 5) sont similaires à ceux du modèle de régression logistique multivarié où on a supposé l'indépendance des données. C'est pourquoi nous avons supposé l'indépendance des données pour toutes les analyses complémentaires que nous avons menées.

Tableau 23 : Résultats des analyses univariées, des différents modèles de régression logistique univariés et du modèle de régression logistique multivarié pour l'ensemble des accidents

	Test to	ou test de	es accide					
	Khi-c	deux ¹⁰	Modèle univarié			Modèle mu	Iltivarié	
Variable		ts dans le	p-value	Rapport de cote	p-value	Rapport de cote	confia 95 Rapp	alle de ance à 5% ort de
	Our	HOH					CC	te
Période (mois 1 à 12)	6,4151 (3,3198)	6,3904	0,6391	1,002	0,1326	1,007	0,998	1,01
Taux annuel moyen d'accidents au Québec	5,1786	5,1288						
lors de l'année d'obtention du permis de la classe 1	(0,5177)	(0,5225)	<,0001	1,193	<,0001	1,394	1,253	1,55
Nombre d'années d'expérience de conduite à l'obtention	8,8053	9,735	<,0001	0,949	<,0001	0,962	0,95	0,97
de la classe 1	(4,1449)	(4,2992)				7		
Profil								
1	2199 (0,85)	256205 (99,15)	référ	ence		référen	ce	,
2	735 (0,85)	85239 (99,15)	0,8657	1,007	<,0001	1,285	1,155	1,429
3	1094 (0,77)	141073 (99,23)	0,0120	0,911	<,0001	1,501	1,32	1,707
Groupe d'âge								
18 - 24	1449 (1,05)	136896 (98,95)	référ	ence		référen	ce	·····
25 - 34	1593 (0,82)	192075 (99,18)	<,0001	0,784	0,7048	0,983	0,897	1,076
35 et plus	986 (0,64)	153546 (99,36)	<,0001	0,608	0,0387	0,881	0,782	0,993
Autres classes professionnelles obtenues avant la classe 1								
Aucune	3137 (0,79)	395465 (99,21)	référ	ence		référen	ce	
Classe 2 et/ou 3	891 (1,01)	87052 (98,99)	<,0001	1,289	<,0001	1,314	1,211	1,427
Avoir eu un accident ou plus durant les trois années précédant l'obtention de la classe 1								
non	1357 (1,09)	123359 (98,91)	référ	ence		référen	ce	
oui	2671 (0,74)	359158 (99,26)	<,0001	1,478	<,0001	1,356	1,268	1,451
Avoir eu un échec ou plus aux examens théoriques	(0,74)	(00,20)						
non	2901 (0,80)	357926 (99,20)	référ	ence		référen	ce	
oui	1127 (0,90)	124591 (99,10)	0,0015	1,119	<,0001	1,157	1,078	1,243

Les chiffres entre parenthèses représentent un écart type dans le cas des variables continues, et un pourcentage dans le cas des variables catégorielles.

1000000	r eu un échec ou s aux examens pratiques								
	non	3239 (0,82)	389881 (99,18)	référ	ence		référer	nce	
	oui	789 (0,84)	92636 (99,16)	0,5256	1,026	0,0285	1,096	1,01	1,191
de l'e et l'ob	i entre la réussite examen théorique otention du permis de la classe 1								
	< 31 jours	1664 (0,90)	183424 (99,10)	référ	ence		référer	nce	
	Entre 31 et 90	1090	131225 (99,18)	0,0291	0,918	0,1729	0,946	0,873	1.025
	jours	(0,82)	(33,10)						.,,

Tableau 24 : Résultats des analyses univariées, des différents modèles de régression logistique univariés et du modèle de régression logistique multivarié pour les accidents corporels

		accide	nts corpo	orels				
		u test de leux ¹¹		e univarié		Modèle r	multivari	é
Variable	corporel	dents s dans le ois non	p-value	Rapport de cote	p- Rapport de cote 9		conf 95% R	valle de iance à apport de cote
	Oui	11011						
Période (mois 1 à 12)	6,6113	6,3904 (3,4474)	0,0863	1,019	0,1161	1,018	0,996	1,041
Taux annuel moyen d'accidents corporels au Québec lors de l'année d'obtention du permis de la classe 1	0,8293	0,8221	0,0004	14,928	0,0003	23,93	4,342	131,89
Nombre d'années d'expérience de conduite à l'obtention de la classe 1	8,5621 4,0882	9,7288 4,2989	<,0001	0,935	0,0003	0,948	0,921	0,976
Profil								
1	315 (0,12)	258089 (99,88)	réfé	rence		référe	ence	
2	138 (0,16)	85836 (99,84)	0,0065	1,321	0,0196	1,293	1,042	1,604
3	185 (0,13)	141982 (99,87)	0,4275	1,076	0,525	1,074	0,862	1,338
Groupe d'âge								
18 - 24	248 (0,18)	138097 (99,82)	réfé	rence		référe	ence	
25 - 34	258 (0,13)	193410 (99,87)	0,0009	0,743	0,9153	0,988	0,789	1,236
35 et plus	132 (0,09)	154400 (99,91)	<,0001	0,477	0,0521	0,736	0,54	1,003
Autres classes professionnelles obtenues avant la classe 1								
Aucune	495 (0,12)	398107 (99,88)	réfé	rence		référe	ence	
Classe 2 et/ou 3	143 (0,16)	87800 (99,84)	0,0047	1,308	0,0842	1,201	0,976	1,477
Avoir eu un accident ou plus durant les trois années précédant l'obtention de la classe 1								
non	423 (0,12)	361406 (99,88)	réfé	rence		référe	ence	
oui	215 (0,17)	124501 (99,83)	<,0001	1,474	0,0013	1,318	1,114	1,559
Avoir eu un échec ou plus aux examens théoriques								
non	452 (0,13)	360375 (99,87)	réfé	rence		référe	ence	
oui	186 (0,15)	125532 (99,85)	0,0527	1,184	0,0311	1,214	1,018	1,447

¹¹ Les chiffres entre parenthèses représentent un écart type dans le cas des variables continues, et un pourcentage dans le cas des variables catégorielles.

Avoir eu un échec ou plus aux examens pratiques								
non	518 (0,13)	392602 (99,87)	réfé	rence		réféi	rence	
oui	120 (0,13)	93305 (99,87)	0,8058	0,975	0,7986	1,028	0,834	1,266
Délai entre la réussite de l'examen théorique et l'obtention du permis de la classe 1								
< 31 jours	252 (0,14)	184836 (99,86)	réfé	rence		réféi	rence	
Entre 31 et 90 jours	162 (0,12)	132153 (99,88)	0,3040	0,902	0,3151	0,9	0,732	1,106
> 90 jours	224 (0,13)	168918 (99,87)	0,8018	0,977	0,3232	0,903	0,738	1,105

Il ressort de ces deux tableaux que les résultats des différents modèles de régression univariés confirment ceux des analyses descriptives présentés au chapitre 3. Ainsi, on constate qu'il existe un lien significatif entre la plupart des variables explicatives et la variable dépendante (*p-value* < 0,05), et ce dans le cas de l'ensemble des accidents ainsi que dans celui des accidents corporels. Ce n'est pas le cas par contre pour la variable période définissant le mois d'observation suivant l'obtention du permis de classe 1, la variable échec aux examens pratiques. En plus de ces dernières variables, la variable échec aux examens théoriques, et la variable délai entre la réussite de l'examen théorique et l'obtention de la classe 1, n'ont pas un effet significatif sur les accidents corporels.

Plus précisément, nous constatons une association positive entre le taux annuel moyen d'accidents au Québec lors de l'année d'obtention du permis de classe 1 (taux annuel moyen d'accidents corporels dans le cas des accidents corporels) et la probabilité d'avoir un accident.

Par contre une association négative est constatée entre l'expérience de conduite antérieure et la probabilité d'avoir un accident. Ainsi, une année de conduite antérieure supplémentaire se traduit par la multiplication du rapport de cote («odds ratio») par 0,949 (0,935 dans le cas des accidents corporels). Autrement dit, elle se traduit par une diminution du rapport de cote de 5,1% (6,5% dans le cas des accidents corporels).

En outre, le facteur âge est aussi très significatif pour expliquer le risque d'accident. Ainsi on voit que la probabilité d'avoir un accident pour les nouveaux conducteurs âgés entre 25 et 34 ans, ou pour ceux ayant plus que 34 ans, est plus faible que celle du groupe de référence (18 à 24 ans). Plus précisément, les nouveaux conducteurs ayant entre 25 et 34 ans voient leur rapport de cote multiplié par 0,784 (0,743 dans le cas des accidents corporels) par rapport à ceux ayant moins de 25 ans. De même, ceux ayant 35 ans et plus voient leur rapport de cote multiplié par 0,608 (0,477 dans le cas des accidents corporels) par rapport à ceux ayant moins de 25 ans.

En plus, les nouveaux conducteurs de classe 1 ayant obtenu auparavant d'autres permis de conduire professionnels (de classe 2 et/ou 3) voient leurs rapport de cote multiplié par 1,289 (1,308 dans le cas des accidents corporels) par rapport à ceux n'ayant obtenu que le permis de conduire professionnel de classe 1. Autrement dit, le risque d'accident est plus élevé chez le premier groupe que chez le groupe de référence, c'est-à-dire ceux ayant seulement le permis de conduire professionnel de classe 1.

Par ailleurs, les nouveaux conducteurs ayant eu au moins un accident au cours des trois années antérieures à l'obtention de la classe 1 voient leur rapport de cote multiplié par 1,478 (1,474 dans le cas des accidents corporels) par rapport à ceux n'ayant eu aucun accident.

Concernant l'échec aux examens théoriques, on note que les nouveaux conducteurs ayant échoué au moins une fois un des examens théoriques voient leur rapport de cote multiplié par 1,119 (1,184 dans le cas des accidents corporels) par rapport à ceux ayant réussi tous ces examens dès la première tentative. Cependant, et indépendamment de la nature des accidents, la variable échec aux examens pratiques ne semble pas avoir un effet significatif sur le risque d'accident (*p-value* > 0,05).

Quant au délai entre la réussite de l'examen théorique et l'obtention de la classe 1, son effet sur la probabilité d'avoir un accident n'est significatif que dans le cas de l'ensemble des accidents. Ainsi, on voit que ceux ayant un délai

compris entre 31 et 90 jours voient leur rapport de cote multiplié par 0,918 par rapport à ceux du groupe de référence dont le délai est de 30 jours ou moins. De même, ceux dont le délai est supérieur à 90 jours voient leur rapport de cote multiplié par 0,841 par rapport à ceux du groupe de référence.

Enfin, les résultats montrent que l'effet du profil d'accréditation suivi varie selon qu'il s'agit de l'ensemble des accidents ou des accidents corporels seulement. Ainsi, dans le premier cas, on constate que les nouveaux conducteurs ayant suivi le profil 3 voient leur rapport de cote multiplié par 0,911 par rapport à ceux de la catégorie de référence (profil 1). Par contre, il n'y a pas de différence significative entre le profil 2 et le profil 1. Dans le cas des accidents corporels, on note que ceux ayant suivi le profil 2 voient leur rapport de cote multiplié par 1,321 par rapport à ceux de la catégorie de référence (profil 1). Par contre, il n'y a pas de différence significative entre le profil 3 et le profil 1.

Les tableaux 23 et 24 montrent, par ailleurs, que pour la plupart des variables explicatives, les résultats des modèles de régression logistique multivariés sont similaires à ceux des modèles univariées. Autrement dit, l'effet sur la probabilité d'avoir un accident de la plupart des variables indépendantes, lorsque la valeur des autres variables demeure fixe, n'a pas vraiment changé par rapport à celui lorsqu'elles étaient seules dans le modèle.

Cependant, selon le modèle de régression logistique multivarié ajusté pour l'ensemble des accidents, nous constatons qu'il n'y a plus de différence significative entre les nouveaux conducteurs âgés entre 25 et 34 ans et ceux de la catégorie de référence (entre 18 et 24 ans). De même, la différence n'est plus significative entre les nouveaux conducteurs dont le délai entre la réussite de l'examen théorique et l'obtention de la classe 1 est compris entre 31 et 90 jours et ceux de la catégorie de référence (moins de 31 jours). D'un autre coté, l'effet de la variable échec aux examens pratiques est devenu significatif, et ce dans le sens où les nouveaux conducteurs ayant échoué au moins une fois un des examens pratiques voient leur rapport de cote multiplié par 1,096 par rapport à ceux ayant réussi tous ces examens dès la première tentative. En outre, les

résultats de ce modèle de régression multivarié montrent que les conducteurs appartenant au profil 2 ou 3 ont plus d'accidents que ceux de la catégorie de référence (profil 1). Or, ce résultat est contraire à celui du modèle de régression logistique univarié comprenant seulement la variable explicative profil. Il est donc difficile de juger avec certitude de l'effet de cette variable sur les accidents. En effet, on n'est pas certain que les résultats du modèle multivarié donnent l'effet réel de cette variable sur les accidents car il se peut qu'il y ait un problème de multicolinéarité entre cette dernière et une ou plusieurs autres variables indépendantes incluses dans le modèle multivarié. Par contre, il est important de signaler que l'effet de la variable profil sur les accidents corporels est le même dans le modèle multivarié et le modèle univarié.

Étant donné l'importance de la variable profil dans notre recherche, nous avons mené de nouvelles analyses à partir du modèle de régression logistique multivarié. En premier lieu, nous avons construit un sous modèle (modèle 1_1) en retenant uniquement la variable profil et la variable de conjoncture «taux annuel moyen d'accidents au Québec». En effet, ces deux variables risquent de décrire un même facteur qui est le facteur temps. Ainsi, leur insertion dans le même modèle peut être à l'origine d'un problème de multicolinéarité. Les résultats (tableau 25) de ce modèle montrent, une fois de plus, que l'effet de la variable profil est l'inverse de celui lorsqu'elle est seule dans le modèle.

Tableau 25 : Résultat du modèle 1_1 pour l'ensemble des accidents

Variable	Estima	Écart-	Test de	e Wald	Rapport	d	valle e ance
variable	tion	type	Statis tique	p- value	de cote	rappo	5% ort de ote
Taux annuel moyen d'accidents au Québec lors de l'année d'obtention du permis de classe 1	0,3573	0,0523	46,6181	<,0001	1,429	1,29	1,584
Profil						E.	
1		***************************************	ré	férence			
2	0,2233	0,0532	17,61	<,0001	1,25	1,126	1,388
3	0,248	0,0627	15,6502	<,0001	1,281	1,133	1,449

Tableau 26 : résultat du modèle 1_1 pour les accidents corporels

Variable	Estima tion	Écart-	Test de	e Wald	'ald Rapport de cote		rvalle de iance 95%
	tion	type	Statis tique	p- value	de cote	rapp	ort de
Taux annuel moyen d'accidents corporels au Québec lors de l'année d'obtention du permis de classe 1	2,8587	0,8612	11,0197	0,0009	17,439	3,225	94,306
Profil		All les					
1			r	éférence			
2	0,1808	0,1055	2,9372	0,0866	1,198	0,974	1,473
3	-0,0814	0,1028	0,6283	0,428	0,922	0,754	1,127

Devant ces résultats nous avons réajusté le modèle multivarié en excluant la variable de conjoncture «taux annuel moyen d'accidents au Québec lors de l'année d'obtention du permis de la classe 1» (modèle 1_2). Les résultats (tableau 27) montrent, que le profil 1 est moins risqué que le profil 3, et qu'il n'y a pas de différence significative entre le profil 1 et le profil 2. Il est possible donc que le profil 3 soit réellement plus risqué en terme d'accidents que le profil 1.

Tableau 27: Résultats du modèle 1, 2 pour l'ensemble des accidents

Tableau 27: Résultats d	Estima tion	Écart-	Test de	N Sept	Rapport de cote	Inter d confi	valle le ance 5%
			Statis tique	p- value		rappo	ort de ote
Période (mois 1 à 12)	0,0013	0,0046	0,0837	0,7724	1,001	0,992	1,010
Nombre d'année d'expérience de conduite à l'obtention de la classe 1	-0,0423	0,0059	52,362	<,0001	0,959	0,948	0,970
Groupe d'âge							
18 - 24			rét	érence			
25 - 34	-0,0048	0,0463	0,0107	0,9176	0,995	0,909	1,090
35 et plus	-0,1121	0,0612	3,3568	0,0669	0,894	0,793	1,008
Autres classes professionnelles obtenues avant la classe 1							
Aucune			rét	érence			
Classe 2 et/ou 3	0,2496	0,0419	35,4509	<,0001	1,284	1,182	1,393
Avoir eu un accident ou plus durant les trois années précédant l'obtention de la classe 1							
non			réf	érence			
oui	0,306	0,0343	79,7451	<,0001	1,358	1,27	1,452
Profil							
1			réf	érence			
2	0,0651	0,0449	2,0991	0,1474	1,067	0,977	1,165
3	0,0998	0,0417	5,7419	0,0166	1,105	1,018	1,199
Avoir eu un échec ou plus aux examens théoriques							
non			réf	érence			
oui	0,1375	0,0363	14,3439	0,0002	1,147	1,069	1,232
Avoir eu un échec ou plus aux examens pratiques							
non		·		érence			,
oui	0,0968	0,042	5,3088	0,0212	1,102	1,015	1,196
Délai entre la réussite de l'examen théorique et l'obtention de la classe 1							
< 31 jours			réf	érence	BEILDING.		
Entre 31 et 90 jours	-0,071	0,0409	3,0128	0,0826	0,931	0,86	1,009
> 90 jours	-0,1994	0,0418	22,7764	<,0001	0,819	0,755	0,889

Tableau 28 : Résultats du modèle 1_2 pour les accidents corporels

Variable	Estima tion	Écart-	Test de	e Wald	Rapport de cote	Conf	valle le iance
		,,,,,	Statis tique	p- value		rappo	ort de te
Période (mois 1 à 12)	0,0186	0,0115	2,6192	0,1056	1,019	0,996	1,042
Nombre d'année d'expérience de conduite à l'obtention de la classe 1	-0,0505	0,0148	11,6645	0,0006	0,951	0,924	0,979
Groupe d'âge							
18 - 24			r	éférence			
25 - 34	-0,0242	0,1145	0,0448	0,8323	0,976	0,78	1,222
35 et plus	-0,3175	0,1577	4,0528	0,0441	0,728	0,534	0,992
Autres classes professionnelles obtenues avant la classe 1							
Aucune			r	éférence			
Classe 2 et/ou 3	0,2009	0,1055	3,628	0,0568	1,223	0,994	1,503
Avoir eu un accident ou plus durant les trois années précédant l'obtention de la classe 1							
non				éférence			
oui	0,2763	0,0857	10,3926	0,0013	1,318	1,114	1,559
Profil							
1			r	éférence			
2	0,3525	0,1074	10,768	0,001	1,423	1,153	1,756
3	0,2365	0,1037	5,1997	0,0226	1,267	1,034	1,552
Avoir eu un échec ou plus aux examens théoriques							
non			r	éférence			
oui	0,1954	0,0898	4,7317	0,0296	1,216	1,02	1,45
Avoir eu un échec ou plus aux examens pratiques							
non			r	éférence			
oui	0,0247	0,1064	0,0538	0,8167	1,025	0,832	1,263
Délai entre la réussite de l'examen théorique et l'obtention de la classe 1							
< 31 jours			r	éférence			7
Entre 31 et 90 jours	-0,0942	0,1049	0,8059	0,3693	0,91	0,741	1,118
> 90 jours	-0,0768	0,1026	0,5604	0,4541	0,926	0,757	1,132

Par ailleurs, les analyses descriptives ont souvent montré que la valeur des différentes variables indépendantes varie significativement en fonction du profil d'accréditation suivi. Par exemple, le tableau de contingence entre la variable profil et les variables d'échec aux examens (tableau 16) montre le lien significatif qui existe entre elles. Plus précisément, les nouveaux titulaires ayant suivi le profil 2 réussissent la partie théorique mieux que ceux ayant suivi le profil 1, et ces derniers à leur tour réussissent ces examens mieux que ceux ayant suivi le profil 3. Concernant les examens pratiques, on remarque que les

nouveaux titulaires ayant suivi le profil 3 réussissent moins bien que ceux ayant suivi les profils 1 ou 2. Ces constatations doivent cependant être nuancées vu que les épreuves à passer diffèrent d'un profil à un autre. Or, il est évident que si l'épreuve est plus difficile, ou si il y a plus d'examens à passer, il y a plus de risque d'échouer.

Afin de contrôler cette variabilité de l'échec aux examens selon le profil d'accréditation suivi, nous avons introduit dans le modèle 1_2 des termes d'interactions entre la variable profil et chacune des variables d'échec aux examens. Cette approche permettra de vérifier si l'effet de l'échec sur la probabilité d'avoir un accident est différent selon le profil d'accréditation suivi. Les estimations des paramètres de ce modèle (modèle 1_3) selon la méthode du maximum de vraisemblance sont présentées dans le tableau 29 pour l'ensemble des accidents et dans le tableau 30 pour les accidents corporels.

Tableau 29 : Résultats du	u modèle	1_3 pc	ur l'ense	emble d	les accide	nts	
Variable	Estima	Écart-	Test de	e Wald	Rapport	Conf	valle le iance
variable	tion	type	Statis tique	p- value	de cote	Rap	5% port cote
Période (mois 1 à 12)	0,0013	0,0046	0,0801	0,7772	1,001	0,992	1,01
Nombre d'année d'expérience de conduite à l'obtention de la classe 1	-0,0435	0,0059	55,1582	<,0001	0,957	0,946	0,968
Groupe d'âge	HE COLOR			13		Halis	4
18 - 24			re	éférence			
25 - 34	-0,0009	0,0463	0,0003	0,9854	0,999	0,913	1,094
35 et plus	-0,1065	0,0612	3,03	0,0817	0,899	0,797	1,014
Autres classes professionnelles obtenues avant la classe 1							
Aucune			re	éférence			
Classe 2 et/ou 3	0,252	0,0419	36,125	<,0001	1,287	1,185	1,397
Avoir eu un accident ou plus durant les trois années précédant l'obtention de la classe 1							
non				éférence			
oui	0,3044	0,0343	78,8824	<,0001	1,356	1,268	1,45
Délai entre la réussite de l'examen théorique et l'obtention de la classe 1							
< 31 jours			re	éférence			
Entre 31 et 90 jours	-0,0637	0,0413	2,3805	0,1229	0,938	0,865	1,017
> 90 jours	-0,2071	0,0422	24,1093	<,0001	0,813	0,748	0,883
Profil							
1			re	éférence			
2	-0,0114	0,0546	0,044	0,8339	l	I	
3	0,141	0,0525	7,2066	0,0073		FIRE	
Avoir eu un échec ou plus aux examens théoriques							
non			re	éférence			
oui	0,1851	0,0502	13,5966	0,0002			
Interaction entre le profil et l'échec aux examens théoriques							
Profil 2 * un échec ou plus	0,1057	0,1012	1,0909	0,2963		T	/
Profil 3 * un échec ou plus	-0,1958	0,0815	5,7662	0,0163			
Avoir eu un échec ou plus aux examens pratiques							
non		7	re	éférence			
oui	-0,0049	0,0593	0,0067	0,9345			
Interaction entre le profil et l'échec aux examens pratiques							
Profil 2 * un échec ou plus	0,2771	0,1053	6,9208	0,0085		N S S	131
Profil 3 * un échec ou plus	0,1561	0,095	2,6992	0,1004			

Tableau30 : Résultats du modèle 1 3 pour les accidents corporels

Variable	Estima	Écart-	Test de	e Wald	Rapport	d Conf	valle le iance
variable	tion	type	Statis tique	p- value	de cote	Rap	5% port cote
Période (mois 1 à 12)	0,0186	0,0115	2,6234	0,1053	1,019	0,996	1,042
Nombre d'année d'expérience de conduite à l'obtention de la classe 1	-0,0523	0,0148	12,3945	0,0004	0,949	0,922	0,977
Groupe d'âge							
18 - 24			ré	férence			
25 - 34	-0,0196	0,1146	0,0294	0,8639	0,981	0,783	1,227
35 et plus	-0,3063	0,1579	3,7633	0,0524	0,736	0,54	1,003
Autres classes professionnelles obtenues avant la classe 1							
Aucune			ré	férence			
Classe 2 et/ou 3	0,2105	0,1054	3,9876	0,0458	1,234	1,004	1,518
Avoir eu un accident ou plus durant les trois années précédant l'obtention de la classe 1							
non			re	éférence			
oui	0,2734	0,0857	10,1785	0,0014	1,314	1,111	1,555
Délai entre la réussite de l'examen théorique et l'obtention de la classe 1							
< 31 jours			-	férence	,		
Entre 31 et 90 jours	-0,1145	0,1061	1,1661	0,2802	0,892	0,724	1,098
> 90 jours	-0,0958	0,1035	0,8568	0,3546	0,909	0,742	1,113
Profil							
1			re	éférence			¥
2	0,2266	0,1324	2,9308	0,0869			
3	0,3408	0,1299	6,8821	0,0087			
Avoir eu un échec ou plus aux examens théoriques							
non			4	éférence			,
oui	0,1655	0,1321	1,569	0,2104	10 15 2 15		
Interaction entre le profil et l'échec aux examens théoriques							
Profil 2 * un échec ou plus	0,3071	0,2338	1,7245	0,1891			
Profil 3 * un échec ou plus	-0,0879	0,2035	0,1867	0,6657			
Avoir eu un échec ou plus aux examens pratiques							
non			re	éférence			
oui	0,0584	0,1531	0,1455	0,7029			
Interaction entre le profil et l'échec aux examens pratiques							
Profil 2 * un échec ou plus	0,2334	0,2498	0,8728	0,3502			
Profil 3 * un échec ou plus	-0,3159	0,2542	1,5446	0,2139			

Selon le modèle 1_3, on note qu'aucun terme d'interaction n'est statistiquement significatif dans le cas des accidents corporels. Ce n'est pas le cas pour l'ensemble des accidents. Dans ce dernier cas, l'effet des variables profil et d'échec aux examens sur la probabilité d'avoir des accidents doit être

dégagé en tenant compte des termes d'interaction en plus de la variable elle même.

Ainsi, on remarque que parmi les nouveaux conducteurs ayant eu au moins un échec aux examens pratiques, ceux appartenant au profil 2, voient leur rapport de cote multiplié par 1,3043 (e (-0,0114 + 0,2771)) par rapport à ceux appartenant au profil 1. En outre, parmi les nouveaux conducteurs ayant eu au moins un échec aux examens théoriques, ceux appartenant au profil 3 voient leur rapport de cote multiplié par 0,9467 (e (0,141 - 0,1958)) par rapport à ceux appartenant au profil 1. Par contre, ce rapport est égal à 1,1514 (e (0,141)) pour ceux ayant réussi ces examens dès la première tentative.

On remarque par ailleurs que parmi les nouveaux conducteurs appartenant au profil 3, ceux ayant eu au moins un échec aux examens théoriques voient leur rapport de cote multiplié par 0,9894 (e (0,1851 - 0,1958)) par rapport à ceux ayant réussi ces examens dès la première tentative. Par contre, ce rapport est égal à 1,2033 (e (0,1851)) pour ceux appartenant au profil 1. D'un autre coté, parmi les nouveaux conducteurs appartenant au profil 2, ceux ayant eu au moins un échec aux examens pratiques voient leur rapport de cote multiplié par 1,3128 (e (-0,0049 + 0,2771)) par rapport à ceux ayant réussi ces examens dès la première tentative.

Par ailleurs, le modèle de régression logistique multivarié, ajusté sur la sous population des nouveaux titulaires de classe 1 ayant suivi le profil 2 ou 3 montre que l'effet de l'échec aux examens pratiques de la vérification avant départ sur le risque d'accidents n'est pas significatif (voir le tableau A6_1 présenté dans l'annexe 6).

4.2 Les infractions

Dans cette section, la variable dépendante retenue pour le but de la modélisation correspond aux infractions mensuelles au cours de la première année suivant l'obtention du permis de classe 1. Puisque la variable dépendante

considérée est de type binaire (0 = zéro infraction, 1 sinon), la technique de régression que nous avons appliqué est la régression logistique.

Le tableau 31 présente les résultats des analyses univariées, des modèles de régression logistique univariés et du modèle de régression logistique multivarié. Nous avons aussi réajusté le modèle de régression logistique multivarié en tenant compte du caractère longitudinal des observations. Les résultats obtenus (voir le tableau A5_3 de l'annexe 5) sont similaires à ceux du modèle de régression logistique multivarié où on a supposé que les données sont indépendantes. C'est pourquoi nous avons supposé l'indépendance des données pour toutes les analyses complémentaires que nous avons menées.

Tableau 31 : Résultats des analyses univariées, des différents modèles de régression logistique univariés et du modèle de régression logistique multivarié pour les infractions

		11111	actions					
	Test t o Khi-c	u test de leux ¹²	Modèle	univarié	X	Modèle m	nultivarié	
Variable		ctions e mois	p-value	Rapport de cote	p- value	Rapport de cote	conf à 9	alle de iance 5%
	oui	non					Rapport de cote	
Période	6,5146	6,3866	<,0001	1,011	<,0001	1,011	1,006	1,01
(mois 1 à 12)	(3,4144)	(3,4481)	<,0001	1,011	2,0001	1,011	1,000	1,01
Taux annuel moyen d'infractions au Québec lors de l'année de l'obtention du permis de classe 1	23,83	23,485	<,0001	1,062	<,0001	1,043	1,035	1,05
permis de classe i								
Nombre d'années d'expérience de conduite à l'obtention de la classe 1	8,37	9,7713	<,0001	0,922	<,0001	0,96	0,954	0,96
Toblemon de la classe i	(4,000)	(4,233)						
Profil								
1	9052 (3,50)	249352 (96,50)	réfé	rence		référe	ence	1/2
2	2690	83284 (96,87)	<,0001	0,892	0,0015	1,084	1,031	1,13
3	3535 (2,49)	138632	<,0001	0,708	<,0001	0,897	0,854	0,94
Groupe d'âge	41							
18 - 24	6419 (4,64)	131926 (95,36)	réfé	rence		référe	ence	\
25 - 34	5785 (2,99)	187883 (97,01)	<,0001	0,633	<,0001	0,796	0,76	0,83
35 et plus	3073 (1,99)	151459 (98,01)	<,0001	0,418	<,0001	0,614	0,576	0,65
Autres classes professionnelles obtenues avant la classe 1								
Aucune	12157 (3,05)	386445 (96,95)	réfé	rence		référe	nce	
Classe 2 et/ou 3	3120 (3,55)	84823 (96,45)	<,0001	1,168	0,0105	1,058	1,013	1,10
Avoir eu un accident ou plus durant les trois années précédant l'obtention de la classe 1					710			
non	10055 (2,78)	351774 (97,22)	réfé	rence		référe	ence	
oui	5222 (4,19)	119494 (95,81)	<,0001	1,527	<,0001	1,335	1,289	1,38

 $^{^{12}}$ Les chiffres entre parenthèses représentent un écart type dans le cas des variables continues, et un pourcentage dans le cas des variables catégorielles.

Avoir eu un échec ou plus aux examens théoriques								
non	11179 (3,10)	349648 (96,90)	réfé	erence	ESEE.	référ	ence	
oui	4098 (3,26)	121620 (96,74)	0,0031	1,056	<,0001	1,131	1,089	1,174
Avoir eu un échec ou plus aux examens pratiques								
non	12528 (3,19)	380592 (96,81)	réfé	erence		référe	ence	
oui	2749 (2,94)	90676 (97,06)	0,0001	0,921	0,7748	0,994	0,951	1,038
Délai entre la réussite de l'examen théorique et l'obtention du permis de la classe 1								
< 31 jours	6450 (3,48)	178638 (96,52)	réfé	rence		référe	ence	
Entre 31 et 90 jours	3920 (2,96)	128395 (97,04)	<,0001	0,848	0,0054	0,942	0,903	0,982
> 90 jours	4907 (2,90)	164235 (97,10)	<,0001	0,831	0,0336	0,955	0,916	0,996

Il ressort du tableau 31 que les résultats des différents modèles univariés confirment ceux des analyses univariées et ceux des analyses descriptives présentés au chapitre 3. En effet, il existe un lien significatif entre chacune des variables explicatives et la variable dépendante (*p-value* < 0.05).

En plus, toutes les variables explicatives qui ont montré un effet significatif sur les accidents lorsqu'elles sont seules dans le modèle, ont aussi le même effet sur les infractions. Les seules différences constatées concernent la variable période, la variable échec aux examens pratiques, et la catégorie profil 2, qui n'ont pas montré un effet significatif sur les accidents mais qui semblent l'avoir sur les infractions.

Plus précisément, on constate une association positive et significative entre les infractions et le mois d'observation. Autrement dit, le risque d'avoir une infraction augmente avec le temps la première année suivant l'obtention du permis de classe 1. En effet, un mois de plus fait augmenter le rapport de cote («odds ratio») de 1,1%.

Quant à la variable échec aux examens pratiques, on constate que les nouveaux conducteurs ayant échoué au moins un des examens pratiques voient leur rapport de cote multiplié par 0,921. Autrement dit, leur rapport de cote est diminué de 7,9% par rapport à ceux ayant réussi tous ces examens dès la première tentative.

Enfin, selon le modèle univarié, l'effet de la catégorie profil 2 sur les infractions est significatif, et ce dans le sens où les nouveaux conducteurs appartenant au profil 2 voient leur rapport de cote multiplié par 0,892 par rapport à ceux du profil 1. On rappelle que l'effet de la catégorie profil 2 sur les accidents n'est pas significatif selon le modèle univarié (voir tableau 23).

Le tableau 31 montre par ailleurs que, pour la plupart des variables explicatives, les résultats des modèles de régression logistique multivariés sont similaires à ceux des modèles univariés. Nous constatons cependant que la variable d'échec aux examens pratiques est devenue non significative, et que l'effet de la catégorie profil 2 est toujours significatif mais dans le sens inverse. Plus précisément, selon le modèle multivarié, les nouveaux conducteurs appartenant au profil 2 voient leur rapport de cote multiplié par 1,084 par rapport à ceux du profil 1. Par contre, l'effet de la catégorie profil 3 par rapport à la catégorie profil 1 est similaire à celui dans le modèle univarié, et ce dans le sens où les nouveaux conducteurs appartenant au profil 3 voient leur rapport de cote multiplié par 0,897 par rapport à ceux du profil 1

Étant donné l'importance de la variable profil pour notre recherche, nous avons mené de nouvelles analyses à partir du modèle multivarié. Dans un premier temps nous avons retenu uniquement la variable profil et la variable «taux annuel moyen d'infractions au Québec lors de l'année d'obtention du permis de la classe 1» dans le modèle (modèle 2_1). Les résultats (tableau 32) montrent, une fois de plus, que le profil 3 est moins risqué en terme d'infractions que les profils 1, et qu'il n'y a pas de différence significative entre le profil 2 et le profil 1.

Tableau 32 : Résultats du modèle 2_1

			Écart-	Test de Wald		Rapport	Intervalle de confiance	
Variable	Estima tion	type	Statis tique	p- value	de cote	à 95% rapport de cote		
Taux annuel moyen d'in au Québec lors de l'a d'obtention du permis classe 1	année	0,0441	0,0042	107,8693	<,0001	1,045	1,036	1,054
Profil	t							
	1			re	éférence			
	2	-0,01	0,0244	0,1683	0,6816	0,99	0,944	1,038
***************************************	3	-0,2311	0,0226	104,9114	<,0001	0,794	0,759	0,83

Le modèle 2_2 (tableau 33), qui n'est autre que le modèle de régression logistique multivarié réajusté en excluant la variable de conjoncture «taux annuel moyen d'infraction au Québec lors de l'année d'obtention du permis de la classe 1», mène au même résultat.

Tableau 33 : Résultats du modèle 2_2

Variable	Estima tion	Écart- type	Test de V	Vald	Rapport de cote	confi	valle le ance 5%
			Statistique	p- value		rapport d cote	
Période (mois 1 à 12)	0,009	0,0024	14,1471	0,0002	1,009	1,004	1,014
Nombre d'année d'expérience de conduite à l'obtention de la classe 1	-0,0419	0,0032	172,6636	<,0001	0,959	0,953	0,965
Groupe d'âge							
18 - 24			réfé	rence			
25 - 34	-0,2244	0,024	87,1554	<,0001	0,799	0,762	0,838
35 et plus	-0,4856	0,0327	220,1668	<,0001	0,615	0,577	0,656
Autres classes professionnelles obtenues avant la classe 1							
Aucune			réfé	rence			
Classe 2 et/ou 3	0,0469	0,0222	4,4479	0,0349	1,048	1,003	1,095
Avoir eu un accident ou plus durant les trois années précédant l'obtention de la classe 1							
non			réfé	rence			
oui	0,2877	0,0178	261,8329	<,0001	1,333	1,288	1,381
Profil							
1			réfé	rence			
2	-0,017	0,0234	0,5285	0,4672	0,983	0,939	1,029
3	-0,2224	0,0223	99,2541	<,0001	0,801	0,766	0,836
Avoir eu un échec ou plus aux examens théoriques							
non			réfé	rence			
oui	0,1263	0,0191	43,5823	<,0001	1,135	1,093	1,178
Avoir eu un échec ou plus aux examens pratiques							
non			réfé	rence	***************************************		
oui	-0,0063	0,0225	0,0788	0,7789	0,994	0,951	1,039
Délai entre la réussite de l'examen théorique et l'obtention de la classe 1							
< 31 jours			réfé	rence			
Entre 31 et 90 jours	-0,0607	0,0214	8,0214	0,0046	0,941	0,902	0,981
> 90 jours	-0,048	0,0215	4,9579	0,026	0,953	0,914	0,994

Enfin, nous avons réajusté le modèle 2_2 en introduisant des termes d'interaction entre la variable profil et chacune des variables d'échec aux examens (modèle 2_3). Les résultats sont présentés dans le tableau 34.

Tableau 34 : Résultats du modèle 2_3

Tablea	u 34 : Ré	esultats	au moae	le 2_3			
		_	Test de	Wald		C	valle le
Variable	Estima tion	Écart- type	Statis tique	p- value	Rapport de cote	à 9 rap	ance 5% port cote
Période (mois 1 à 12)	0,0089	0,0024	13,9662	0,0002	1,009	1,004	1,014
Nombre d'année d'expérience de conduite à l'obtention de la classe 1	-0,0421	0,0032	173,9963	<,0001	0,959	0,953	0,965
Groupe d'âge							
18 - 24			re	éférence			
25 - 34	-0,2239	0,024	86,7069	<,0001	0,799	0,763	0,838
35 et plus	-0,4849	0,0327	219,2992	<,0001	0,616	0,578	0,657
Autres classes professionnelles obtenues avant la classe 1							
Aucune			ré	éférence			
Classe 2 et/ou 3	0,0469	0,0222	4,4522	0,0349	1,048	1,003	1,095
Avoir eu un accident ou plus durant les trois années précédant l'obtention de la classe 1							
non			ré	éférence			
oui	0,2871	0,0178	260,6255	<,0001	1,333	1,287	1,38
Délai entre la réussite de l'examen théorique et l'obtention de la classe 1							
< 31 jours			ré	eférence			
Entre 31 et 90 jours	-0,0613	0,0216	8,0359	0,0046	0,941	0,901	0,981
> 90 jours	-0,0574	0,0217	7,0095	0,0081	0,944	0,905	0,985
Profil							
1			,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,	férence	,		p
2	0,0301	0,0276	1,1883	0,2757			
3	-0,1639	0,0282	33,8612	<,0001			
Avoir eu un échec ou plus aux examens théoriques							
non			,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,	férence	,		
oui	0,1907	0,0252	57,4614	<,0001			
Interaction entre le profil et l'échec aux examens théoriques							
Profil 2 * un échec ou plus	-0,0821	0,0556	2,1829	0,1395			
Profil 3 * un échec ou plus	-0,1832	0,044	17,2938	<,0001			
Avoir eu un échec ou plus aux examens pratiques							
non		,	/MONOMENTAL DESCRIPTION OF THE PROPERTY OF THE	férence			
oui	0,0147	0,0295	0,2489	0,6178			
Interaction entre le profil et l'échec aux examens pratiques							
Profil 2 * un échec ou plus	-0,1425	0,0598	5,6692	0,0173			
Profil 3 * un échec ou plus	0,0201	0,0523	0,1484	0,7001			

Les résultats montrent que parmi les nouveaux conducteurs ayant eu au moins un échec aux examens pratiques ceux appartenant au profil 2 voient leur rapport de cote multiplié par 0,8937 (e (0,0301 - 0,1425)) par rapport à ceux

appartenant au profil 1. En outre, parmi les nouveaux conducteurs ayant eu au moins un échec aux examens théoriques ceux appartenant au profil 3 voient leur rapport de cote multiplié par 0,7067 (e (-0,1639 - 0,1832)) par rapport à ceux appartenant au profil 1. Par contre, ce rapport est égal à 0,8488 (e (-0,1639)) pour ceux ayant réussi ces examens dès la première tentative. Ainsi, indépendamment de l'échec aux examens théoriques, le profil 3 semble être moins risqué en terme d'infractions que le profil 1. Toutefois, la différence est plus marquée lorsqu'il s'agit des nouveaux conducteurs ayant eu au moins un échec aux examens théoriques.

Concernant l'effet de l'échec aux examens, on remarque que parmi les nouveaux conducteurs appartenant au profil 3, ceux ayant eu au moins un échec aux examens théoriques voient leur rapport de cote multiplié par 1,0075 (e (0,1907 - 0,1832)) par rapport à ceux ayant réussi ces examens dès la première tentative. Par contre ce rapport est égal à 1,2101 (e (0,1907)) pour ceux appartenant au profil 1. D'un autre coté, parmi les nouveaux conducteurs appartenant au profil 2, ceux ayant eu au moins un échec aux examens pratiques voient leur rapport de cote multiplié par 0,8800 (e (0,0147 - 0,1425)) par rapport à ceux ayant réussi ces examens dès la première tentative.

Par ailleurs, le modèle de régression logistique multivarié, ajusté sur la sous population des nouveaux titulaires de classe 1 ayant suivi le profil 2 ou 3 montre que l'effet de l'échec aux examens pratiques de la vérification avant départ sur le risque d'infractions est statistiquement très significatif (voir le tableau A6_2 présenté dans l'annexe 6). En effet, les nouveaux conducteurs (de profil 2 ou 3) ayant échoué au moins une fois leur examen pratique de la vérification avant départ voient leur rapport de cote multiplié par 1,174 par rapport à ceux qui ont réussi cet examen dès la première tentative.

4.3 Les points d'inaptitude

Rappelons tout d'abord que les points d'inaptitudes sont engendrés par les infractions au code de la sécurité routière. Ceci explique la parfaite similitude au niveau des résultats des analyses descriptives de ces deux variables. C'est pourquoi nous avons décidé de modifier certains points de l'analyse de régression des points d'inaptitude par rapport à celle des infractions.

Ainsi, la variable dépendante retenue pour le but de la modélisation correspond au nombre de points d'inaptitude accumulés au cours de la première année suivant l'obtention du permis de classe 1. Nous avons donc une seule mesure (annuelle) par individu. La technique de régression que nous avons appliqué est la régression linéaire puisque la variable dépendante est de type continu. D'un autre coté, nous avons appliqué les analyses de régression à la sous population des nouveaux conducteurs dont on a au moins 360 jours d'observation suivant la date d'obtention de leur permis de classe 1, soit 38084 nouveaux conducteurs au lieu de 42440.

Par ailleurs, nous avons suivi la même démarche appliquée pour l'analyse des accidents et des infractions. Ainsi, avant d'ajuster le modèle de régression multivarié, nous avons commencé par des analyses univariées que nous avons consolidées par des modèles de régression univariés. Le tableau 35 présente les résultats des ces analyses.

Tableau 35: Résultats des analyses univariées, des différents modèles de régression linéaire univariés et du modèle de régression linéaire multivarié pour les points d'inaptitude

			d'ina	aptitude					
	Те	st t	Modèl	e univarié	Modèle multivarié				
Variable		ints stitude Écart	p- tion value des para mètres		p- value	Estima tion des para	Intervalle de confiance à 95%		
Taux annuel moyen d'infractions au Québec lors de l'année d'obtention du permis de la classe 1	0,06	type	<,0001	0,0564	<,0001	0,0423	0,0315	0,0531	
Nombre d'années d'expérience de conduite antérieure à l'obtention de la classe 1	-0,16	77 14	<,0001	-0,0738	<,0001	-0,0334	-0,0399	-0,0269	
Profil									
1	0,9951	1,9313	réfe	érence	référence				
2	0,8899	1,8137	<,0001	-0,1052	0,0012	0,0955	0,0377	0,1534	
3	0,7547	1,6521	<,0001	-0,2404	0,9673	0,0012	-0,0566	0,0590	
Groupe d'âge									
18 - 24	1,3775	2,2385	réfe	érence	référence				
25 - 34	0,8548	1,7635	<,0001	-0,5227	<,0001	-0,3267	-0,3819	-0,2715	
35 et plus	0,5620	1,4017	<,0001	-0,8155	<,0001	-0,4936	-0,5630	-0,4242	
Autres classes professionnelles obtenues avant la classe 1									
Aucune	0,8954	1,8281	réfé	érence	référence				
Classe 2 et/ou 3	0,9957	1,9129	<,0001	0,1003	0,2798	0,0279	-0,0227	0,0786	
Avoir eu un accident ou plus durant les trois années précédant l'obtention de la classe 1						/ - I			
non	0,8013	1,7054	réfé	erence	référence				
oui	1,2341	2,1602	<,0001	0,4328	<,0001	0,3113	0,2692	0,3534	
Avoir eu un échec ou plus aux examens théoriques									
non	0,8917	1,8084	réfé	érence	référence				
oui	0,9807	1,9473	<,0001	0,0890	<,0001	0,1330	0,0901	0,1760	

Coefficient de corrélation entre la variable dépendante et le taux annuel moyen d'infractions au Québec lors de l'année d'obtention du permis de la classe 1.
 Coefficient de corrélation entre la variable dépendante et le nombre d'années d'expérience

de conduite antérieure à l'obtention de la classe 1.

Avoir eu un échec ou plus aux examens pratiques		y						
non	0,9221	0,9221 1,8476 référence référence					eférence	
oui	0,8795	1,8304	0,0766	-0,0426	0,4235	0,0198	-0,0287	0,0683
Délai entre la réussite de l'examen théorique et l'obtention du permis de la classe 1								
< 31 jours	0,9955	1,9366	réfé	référence		référence		
Entre 31 et 90 jours	0,8656	1,7819	<,0001	-0,1299	0,0204	-0,0556	-0,1026	-0,0086
	0,8549	1,7755	<,0001	-0,1405	0,0895	-0,0412	-0,0888	0,0064

Pour les deux variables descriptives de type continu, à savoir le taux annuel moyen d'infractions au Québec lors de l'année d'obtention du permis de la classe 1, et le nombre d'années d'expérience de conduite à l'obtention de la classe 1, nous avons mené une étude de corrélation. Pour les variables descriptives catégorielles de type binaire, nous avons procédé par des tests t sur les moyennes, et pour celles à plus de deux catégories nous avons conduit des analyses de variance.

Les résultats des différents modèles de régression linéaire univariés confirment ceux des analyses univariées ainsi que ceux des analyses descriptives présentés au chapitre 3. En plus, ils sont similaires à ceux obtenus dans l'analyse des infractions, sauf pour ce qui est de la variable échec aux examens pratiques. Il semble en fait que cette dernière n'a pas d'effet significatif sur le nombre de points d'inaptitude.

Par ailleurs, il ressort du tableau 35, présentant aussi les estimations des paramètres du modèle de régression linéaire multivarié, que l'effet sur le nombre moyen de points d'inaptitude de la plupart des variables indépendantes, lorsque la valeur des autres variables demeure fixe, n'a pas changé par rapport à celui lorsqu'elle est seule dans le modèle. Cependant, l'effet de la catégorie profil 3 par rapport à la catégorie profil 1, de la variable «autres classes professionnelles obtenues avant la classe 1» et de la catégorie

des nouveaux conducteurs ayant un délai entre la réussite de l'examen théorique et l'obtention du permis de la classe 1 supérieur à 90 jours, sont devenus non significatifs. En plus, selon ce modèle multivarié, les nouveaux conducteurs appartenant au profil 2 semblent avoir significativement plus de points d'inaptitude que ceux appartenant à la catégorie de référence (profil 1), ce qui est en contradiction avec les résultats des analyses univariées.

Face à ce problème, nous avons réajusté le modèle multivarié en retenant uniquement la variable profil et la variable «taux annuel moyen d'infractions au Québec lors de l'année d'obtention du permis de la classe 1» (modèle 3_1). Les résultats (tableau 36) montrent qu'au-delà de l'effet de la variable de conjoncture, la catégorie profil 2 est devenue non significative pour expliquer le nombre de points d'inaptitude.

Tableau 36: Résultats du modèle 3_1

			Écart-	Test d	e Wald	Intervalle	
	Variable	Estima tion	type	Statis tique	n-1/2 110		ofiance 5%
Québec la	uel moyen d'infractions au ors de l'année d'obtention permis de la classe 1	0,0474	0,0056	71,2900	<,0001	0,0364	0,0584
HUE	Profil						
	1			réféi	rence		
	2	0,0123	0,0292	0,1800	0,6735	-0,0449	0,0695
	3	-0,0985	0,0280	12,4100	0,0004	-0,1533	-0,0437

Ensuite, nous avons réajusté le modèle multivarié en excluant la variable de conjoncture (modèle 3_2). Le tableau 37 aboutit au même résultat en ce qui concerne la variable profil.

Tableau 37: Résultats du modèle 3 2

	F-4:	Éand	Test d	e Wald	Intervalle de					
Variable	Estima tion	Écart- type	Statis tique	p-value	confiance à 95%					
Nombre d'année d'expérience de conduite à l'obtention de la classe 1	-0,0342	0,0033	105,15	<,0001	-0,0408	-0,0277				
Profil										
1		référence								
2	-0,0043	0,0265	0,03	0,8706	-0,0562	0,0476				
3	-0,1245	0,0245	25,72	<,0001	-0,1726	-0,0764				
Groupe d'âge										
18 - 24			réféi	rence						
25 - 34	-0,3233	0,0282	131,72	<,0001	-0,3785	-0,268				
35 et plus	-0,4917	0,0354	192,52	<,0001	-0,5611	-0,4222				
Autres classes professionnelles obtenues avant la classe 1										
Aucune			réféi	rence						
Classe 2 et/ou 3	0,0166	0,0258	0,41	0,5204	-0,034	0,0672				
Avoir eu un accident ou plus durant les trois années précédant l'obtention de la classe 1										
non			réféi	rence						
oui	0,3104			7						
Out	0,0101	0,0215	208,53	<,0001	0,2682	0,3525				
Avoir eu un échec ou plus aux examens théoriques	0,0104	0,0215	208,53	<,0001	0,2682	0,3525				
Avoir eu un échec ou plus aux	0,0104	0,0215		<,0001	0,2682	0,3525				
Avoir eu un échec ou plus aux examens théoriques	0,1357	0,0215			0,2682	0,3525				
Avoir eu un échec ou plus aux examens théoriques non			réféi	rence						
Avoir eu un échec ou plus aux examens théoriques non oui Avoir eu un échec ou plus aux			réféi 38,31	rence						
Avoir eu un échec ou plus aux examens théoriques non oui Avoir eu un échec ou plus aux examens pratiques			réféi 38,31	rence <,0001		0,1787				
Avoir eu un échec ou plus aux examens théoriques non oui Avoir eu un échec ou plus aux examens pratiques non	0,1357	0,0219	réfé 38,31 réfél	rence <,0001	0,0927	0,1787				
Avoir eu un échec ou plus aux examens théoriques non oui Avoir eu un échec ou plus aux examens pratiques non oui Délai entre la réussite de l'examen théorique et l'obtention de la classe 1	0,1357	0,0219	réféi 38,31 réféi 0,79	rence <,0001	0,0927					
Avoir eu un échec ou plus aux examens théoriques non oui Avoir eu un échec ou plus aux examens pratiques non oui Délai entre la réussite de l'examen	0,1357	0,0219	réféi 38,31 réféi 0,79	rence <,0001 rence 0,3745	0,0927	0,1787				

Enfin, nous avons réajusté le modèle 3_2 en introduisant des termes d'interaction entre la variable profil et chacune des variables d'échec aux examens (modèle 3_3). Les résultats sont présentés dans le tableau 38.

Tableau 38 : Résultats du modèle 3_3

	Estima	Écart-		le Wald		valle
Variable	tion	type	Statis tique	p-value	de cor à 9	fiance 5%
Nombre d'année d'expérience de conduite à l'obtention de la classe 1	-0,0345	0,0033	106,35	<,0001	-0,041	-0,0279
Groupe d'âge						
18 - 24		1 1 1 1 1 1 1 1 1	réfé	rence		
25 - 34	-0,3227	0,0282	131,25	<,0001	-0,3779	-0,2675
35 et plus	-0,4915	0,0354	192,35	<,0001	-0,561	-0,4221
Autres classes professionnelles obtenues avant la classe 1						
Aucune			réfé	rence		
Classe 2 et/ou 3	0,0162	0,0258	0,39	0,5299	-0,0344	0,0668
Avoir eu un accident ou plus durant les trois années précédant l'obtention de la classe 1						
non			réfé	rence		
oui	0,3096	0,0215	207,59	<,0001	0,2675	0,3518
Délai entre la réussite de l'examen théorique et l'obtention de la classe 1						
< 31 jours			réfé	rence		*
Entre 31 et 90 jours	-0,0554	0,0242	5,25	0,022	-0,1029	-0,008
> 90 jours	-0,0543	0,0245	4,92	0,0265	-0,1023	-0,0063
Profil						
1			réfé	rence		
2	0,0358	0,0312	1,32	0,2506	-0,0253	0,0969
3	-0,0905	0,0307	8,72	0,0031	-0,1506	-0,0304
Avoir eu un échec ou plus aux examens théoriques						
non			réfé	rence		
oui	0,1939	0,0301	41,6	<,0001	0,135	0,2528
Interaction entre le profil et l'échec aux examens théoriques						
Profil 2 * un échec ou plus	-0,0568	0,0642	0,78	0,3757	-0,1826	0,0689
Profil 3 * un échec ou	-0,1542	0,0492	9,81	0,0017	-0,2507	-0,0577

plus au	un échec ou ux examens atiques						
	non			réfé	rence		
	oui	0,0265	0,0335	0,62	0,4295	-0,0392	0,0922
et l'échec	n entre le profil aux examens atiques						
	Profil 2 * un échec ou plus	-0,1271	0,0645	3,88	0,0489	-0,2536	-0,0006
	Profil 3 * un échec ou plus	0,0699	0,0562	1,55	0,2135	-0,0402	0,18

Les résultats montrent que parmi les nouveaux conducteurs ayant eu au moins un échec aux examens pratiques, ceux appartenant au profil 2 ont en moyenne moins de points d'inaptitude (à raison de -0,0913 = 0,0358 – 0,1271) que ceux appartenant au profil 1. En outre, parmi les nouveaux conducteurs ayant eu au moins un échec aux examens théoriques, ceux appartenant au profil 3 ont en moyenne moins de points d'inaptitude (à raison de -0,2447 = -0,0905 – 0,1542) que ceux appartenant au profil 1. Par contre, cette différence est égale à -0,0905 pour ceux ayant réussi ces examens dès la première tentative. Ainsi, indépendamment de l'échec aux examens, les profils 2 et 3 semblent être moins risqué en terme de points d'inaptitude que le profil 1.

Concernant l'effet de l'échec aux examens, on remarque que parmi les nouveaux conducteurs appartenant au profil 3, ceux ayant eu au moins un échec aux examens théoriques ont en moyenne plus de points d'inaptitude (à raison de 0,0397 = 0,1939 – 0,1542) que ceux ayant réussi ces examens dès la première tentative. Par contre cette différence est égale à 0,1939 pour ceux appartenant au profil 1. D'un autre coté, parmi les nouveaux conducteurs appartenant au profil 2, ceux ayant eu au moins un échec aux examens pratiques ont en moyenne moins de points d'inaptitude (à raison de -0,1006 = 0,0265 – 0,1271) que ceux ayant réussi ces examens dès la première tentative.

Par ailleurs, le modèle de régression linéaire multivarié, ajusté sur la sous population des nouveaux titulaires de classe 1 ayant suivi le profil 2 ou 3 afin d'évaluer l'effet sur le nombre de points d'inaptitude de l'échec aux examens pratiques de la vérification avant départ (voir le tableau A6_3 présenté dans l'annexe 6), montre que cet effet est statistiquement très

significatif (p-value <0,05). En effet, par rapport à ceux qui ont réussi leur examen pratique de la vérification avant départ dès la première tentative, les nouveaux conducteurs (de profil 2 ou 3) ayant échoué au moins une fois cet examen semble avoir plus de points d'inaptitude l'année suivant l'obtention de leur permis.

On note enfin que ces résultats vont dans le même sens que ceux obtenus dans le cas des infractions.

Chapitre 5

Discussion des résultats de la recherche et de ses limites

Notons tout d'abord que, malgré la situation particulière des nouveaux conducteurs de véhicules lourds (ils sont relativement un peu plus âgés, ont une expérience de conduite de véhicules plus légers, ont suivi un processus d'obtention du permis particulier, ont une formation différente, conduisent à titre professionnel, ne sont pas le plus souvent les propriétaire du véhicule), la plupart de nos résultats sont similaires à ceux présentés dans la revue de la littérature, et en particulier à ceux de l'étude de Laberge-Nadeau et al. (1999) portant sur les nouveaux conducteurs de véhicules de promenade. En effet, la plupart des observations notées dans cette dernière étude se retrouvent dans la nôtre. En plus, nous avons eu des constatations nouvelles, dont certaines sont spécifiques au cas particulier des nouveaux conducteurs de classe 1.

Nous allons ci-après discuter les résultats les plus importants auxquels nous avons abouti dans notre étude. Nous commencerons par ceux portant sur les facteurs relatifs aux caractéristiques personnelles des nouveaux conducteurs de classe 1 à savoir l'âge à l'obtention du permis de classe 1, l'expérience de conduite antérieure, le dossier de conduite antérieure en terme d'accidents, et les classes de permis professionnels obtenues avant la classe 1. Ensuite, nous traiterons ceux relatifs à la performance aux examens donnant droit au permis de classe 1 soient l'échec aux examens et le délai entre la réussite à l'examen théorique et l'obtention de la classe 1. Enfin, nous aborderons ceux évaluant la réforme de 1998, ou plus exactement, ceux comparant les deux profils représentant la réforme (profils 2 et 3) à celui représentant la pré-réforme (profil 1).

5.1 Caractéristiques personnelles des nouveaux conducteurs de classe 1

Comme l'ont déjà montré les études de Blower (1996) et de Christie et Mayhew (1999), les jeunes conducteurs de camions lourds sont plus à risque d'accidents et d'infractions au code de la sécurité routière. Notre étude a confirmé le fait que le facteur âge est très significatif pour expliquer le risque d'accidents, d'infractions ou de points d'inaptitude.

Par ailleurs, l'effet de l'expérience de conduite antérieure (nombre d'années de conduite antérieure à l'obtention de la classe 1) sur les accidents (même corporels), les infractions et les points d'inaptitude est très significatif, et ce dans le sens où plus le nouveau conducteur a de l'expérience moins il est à risque l'année suivant l'obtention du permis de classe 1. Il est donc très justifié d'exiger un minimum d'expérience de conduite pour pouvoir obtenir le permis de classe 1, surtout si le législateur ne fixe pas d'âge minimal. D'ailleur, la SAAQ exige que le candidat soit titulaire d'un permis de classe 5 depuis au moins 36 mois, ou 24 mois et 300 heures de conduite sur un chemin public au volant d'un tracteur routier semi-remorque ou d'un camion remorque, pour pouvoir obtenir un permis «régulier» de conduire de classe 1.

En outre, on a observé que les nouveaux conducteurs ayant eu un accident ou plus durant les trois années précédant l'obtention de la classe 1, sont significativement plus à risque d'accidents (même corporels), d'infractions, et de points d'inaptitude la première année suivant l'obtention de cette classe de permis. On sait par ailleurs que, depuis le 19 octobre 1998, la SAAQ tient compte du dossier de conduite du candidat en terme de points d'inaptitude ou d'infractions au Code criminel.

Aussi, notre recherche a abouti à un résultat spécifique aux nouveaux conducteurs de classe 1, et auquel on ne s'attendait pas. Elle a démontré que le fait d'avoir obtenu un permis de classe 2 et/ou 3 avant celui de classe 1 implique un risque plus élevé d'accidents à raison de 28,4%, et d'infractions à

raison de 4,8% (voir tableau 27 et tableau 33, respectivement). Plusieurs explications sont possibles mais on pense que celle liée au niveau d'exposition au risque est très importante. En effet, il est plus probable que ceux ayant le permis de classe 2 et/ou 3 conduisent effectivement un véhicule lourd la première année suivant l'obtention de la classe 1, que ceux ayant la classe 1 uniquement. Ce facteur expliquerait surtout l'implication dans des accidents puisqu'il s'agit uniquement d'accidents au volant d'un véhicule lourd alors que les infractions peuvent avoir eu lieu au volant de tout véhicule. D'ailleurs, les résultats montre que l'effet de ce facteur sur les infractions est beaucoup moins important que celui sur les accidents. Il faut noter aussi que le fait d'avoir un permis de classe 2 et/ou 3 avant celui de classe 1 n'est pas assez important pour affecter le risque d'accidents corporels ou de points d'inaptitude. Des analyses supplémentaires sont à notre avis nécessaires pour mieux apprécier l'effet de ce facteur.

5.2 Performance aux examens donnant droit au permis de classe 1

Selon notre étude, l'effet de l'échec aux examens théoriques sur le risque d'avoir des accidents, des accidents corporels, des infractions et des points d'inaptitude est statistiquement très significatif, même s'il est moins évident chez les nouveaux conducteurs ayant suivi le profil 3.

Ainsi, pour ce qui de l'implication dans des accidents, on a remarqué chez les nouveaux conducteurs appartenant au profil 1 que ceux ayant eu un échec ou plus aux examens théoriques sont plus à risque (à raison de 20,33%) d'accidents la première année suivant l'obtention de la classe 1, par rapport à ceux ayant réussi ces examens dès le premier essai (voir tableau 29). Par contre, on a observé que pour les nouveaux conducteurs ayant suivi le profil 3, avoir plusieurs essais avant de réussir l'examen théorique réduit (à raison de 1,06%) leur risque d'accidents, par rapport à ceux qui ont réussi ces examens dès la première tentative (voir tableau 29). En outre, il semble que les nouveaux conducteurs ayant eu un échec ou plus à ces examens sont plus à risque (à raison de 21,6%) d'accidents corporels la première année suivant

l'obtention de la classe 1, et ce indépendamment du profil suivi (voir tableau 28).

De même, selon nos résultats, l'effet de l'échec aux examens théoriques sur le risque d'avoir des infractions (voir tableau 33) et des points d'inaptitude (voir tableau 37) est très significatif. En effet, il semble que les nouveaux conducteurs ayant eu un échec ou plus à ces examens, sont plus à risque d'infractions (à raison de 13,5%) et de points d'inaptitude (à raison de 0,1357) la première année suivant l'obtention de la classe 1. Il est important de noter aussi que l'effet de ce facteur sur les infractions et les points d'inaptitude ne change pas de sens selon le profil d'accréditation suivi (voir tableau 34 et 38 respectivement), même s'il semble être plus important chez ceux appartenant au profil 1, que chez ceux appartenant au profil 3.

Ces résultats corroborent ceux des études antérieures présentées dans la revue de la littérature, et en particulier ceux de l'étude de Laberge-Nadeau et al (1999) qui a montré que le nombre de tentatives pour réussir l'examen théorique est un bon prédicteur de risque puisque les nouveaux titulaires de permis de classe 5 qui ont réussi l'examen théorique après plusieurs tentatives sont impliqués dans un plus grand nombre d'accidents l'année suivant l'obtention du permis de classe 5, comparativement à ceux qui l'ont réussi dès le premier essai.

En ce qui a trait aux examens pratiques, notre étude a montré que l'effet de l'échec aux examens pratiques sur les accidents est statistiquement significatif (voir tableau 27). En effet, il semble que les nouveaux conducteurs ayant eu un échec ou plus à ces examens, sont plus à risque (à raison de 1,02%) d'accidents la première année suivant l'obtention de la classe 1. Toutefois, en approfondissant l'analyse (voir tableau 29), on a pu remarquer que ce résultat n'est significatif que pour les nouveaux conducteurs appartenant au profil 2 avec une augmentation du rapport de cote de l'ordre de 31,28%. D'un autre coté, il n'y a pas de lien significatif entre ce facteur et le risque d'avoir des accidents corporels.

D'autre part, le modèle de régression multivarié renfermant des termes d'interaction nous a montré que, parmi les nouveaux conducteurs appartenant au profil 2, ceux ayant eu au moins un échec aux examens pratiques sont moins à risque d'infractions (voir tableau 34) et de points d'inaptitude (voir tableau 38) que ceux ayant réussi ces examens dès la première tentative. On remarque donc que pour les nouveaux conducteurs qui ont suivi le profil 2, l'effet de l'échec aux examens pratiques sur les accidents est l'inverse de celui sur les infractions et les points d'inaptitude.

En ce qui a trait aux examens pratiques de la vérification avant départ, nous avons observé que l'effet de l'échec à ces examens sur les accidents n'est pas significatif (voir le tableau A6_1 de l'annexe 6). Par contre, il est statistiquement très significatif sur les infractions (voir le tableau A6_2 de l'annexe 6) et les points d'inaptitude (voir le tableau A6_3 de l'annexe 6). En effet, il semble que les nouveaux conducteurs ayant eu un échec ou plus à ces examens, sont plus à risque de commettre des infractions et d'accumuler des points d'inaptitude la première année suivant l'obtention de la classe 1.

En résumé, l'effet de l'échec aux examens pratiques est moins stable en comparaison avec celui de l'échec aux examens théorique. Rappelons à ce sujet que Dionne et al. (1997) ont constaté qu'une meilleure performance à l'examen pratique n'est pas associée d'une façon constante à moins d'accidents (lien positif et significatif avant la réforme de 1991 et non significatif après cette réforme), et qu'en 1999, Laberge-Nadeau et al. ont constaté que pour les tests pratiques, le lien entre le nombre de tentatives pour réussir ces tests et le risque d'accidents chez les nouveaux titulaires de permis de classe 5, l'année suivant l'obtention du permis de cette classe, est beaucoup moins important que celui des tests théoriques.

En plus, et comme l'a souligné Christie (2000), un lien significatif entre la performance aux tests et l'implication future dans des accidents ou des infractions veut dire aussi que reprendre ces tests n'a pas permit de réduire le risque une fois le permis obtenu. D'ailleurs, selon beaucoup de chercheurs, l'avantage majeur d'exiger un permis pour conduire se limite à donner aux

candidats une motivation d'apprendre (Macdonald, 1987; Mcknight, 1992; Watson et al., 1996 dans Christie, 2000), que les examens tel qu'ils sont construits ne sont pas conçus pour être des prédicteurs directs de l'implication du candidat dans des accidents futures (Macdonald, 1987; Mcknight, 1992; Lynam et Twisk, 1995 dans Christie, 2000), et que les connaissances et les qualifications démontrées au moment de l'examen ne reflètent pas nécessairement le comportement après l'examen et changeront après un certain temps (Laberge-Nadeau et al., 1999). Or, rappelons que le comportement est le facteur qui conditionne le plus la conduite sécuritaire d'un véhicule (Letendre, 1995 dans Dionne et al., 1997). Cependant, les chercheurs en sécurité routière admettent que le comportement dans une conduite sécuritaire n'est pas encore défini (Gregerson et Bjurulf 1996, Mayhew et Simpson 1990 dans Laberge-Nadeau et al., 1999). C'est pourquoi il faudrait peut être penser à faire passer le candidat identifié à risque par un stade probatoire au moins pour une année suivant l'obtention du permis.

Par ailleurs, en ce qui a trait au délai entre la réussite de l'examen théorique et l'obtention de la classe 1, il ressort des résultats que les nouveaux conducteurs dont le délai est supérieur à 90 jours sont moins à risque (à raison de 18,1%) d'accidents que ceux dont le délai est inférieur à 31 jours, alors que la différence n'est pas très importante entre ces derniers et ceux dont le délai est compris entre 31 et 90 jours (voir tableau 27). Par contre, nous n'avons pas observé de lien significatif entre ce facteur et le risque d'accident corporel. Ces résultats corroborent ceux de Laberge-Nadeau et al. (1999), selon lesquels, pour les nouveaux titulaires de permis de classe 5, des durées d'apprentissage plus longues sont associées à des taux d'accidents plus faibles. Il apparaît donc justifié de fixer à un minimum de trois mois la période obligatoire d'apprentissage, comme cela a été instauré par la réforme de 1998.

Notre étude a montré aussi que les nouveaux conducteurs dont le délai est compris entre 31 et 90 jours sont moins à risque (à raison de 5,9%) d'infractions par rapport à ceux dont le délai est inférieur à 30 jours, et que ceux dont le délai est supérieur à 90 jours le sont aussi mais à raison de 4,7% seulement (voir tableau 33). En plus, nous avons constaté que le risque d'avoir

des points d'inaptitude pour les nouveaux conducteurs dont le délai est compris entre 31 et 90 jours est significativement moins élevé (à raison de -0,0584) que celui des nouveaux conducteurs dont le délai est inférieur à 31 jours (voir tableau 37).

5.3 Profils d'accréditation

Rappelons tout d'abord que le profil 1 représente le processus d'accréditation de la pré-réforme de 1998, alors que, les profils 2 (sans les mentions) et 3 (avec les mentions) représentent ceux de la réforme. Ainsi, comme nous l'avons expliqué auparavant, la validité des épreuves théoriques et pratiques dans leurs nouveaux formats depuis la révision de 1998 sera établit selon la capacité des nouveaux processus d'accréditation (profils 2 et 3) à réduire le nombre de nouveaux conducteurs à risque par rapport au processus d'accréditation antérieur (profil 1). Néanmoins, il faut aussi rappeler la difficulté de comparer ces trois profils et de cerner leur effet réel. En effet, les accidents, les infractions et les points d'inaptitude des nouveaux conducteurs appartenant à un profil donné se rapportent, principalement, à une période de temps différente de celle des nouveaux conducteurs appartenant à un autre profil. Ainsi, des facteurs circonstanciels, souvent non contrôlables, peuvent brouiller l'analyse.

Ainsi, les analyses univariées ont montré que le profil 3 est moins risqué en terme d'accidents que le profil 1. Or, on sait qu'au Québec, entre 1994 et 2002, le taux annuel moyen d'accidents, commis par des conducteurs de véhicules lourds et impliquant au moins un véhicule lourd, tend vers la baisse. D'ailleurs, les modèles multivariés, renfermant ou non la variable contrôlant cette conjoncture, montrent le résultat inverse. En outre, le modèle multivarié, renfermant des termes d'interactions entre la variable profil et les variables d'échec aux examens, montre que pour les nouveaux conducteurs ayant eu au moins un échec aux examens théoriques, ceux appartenant au profil 3 semblent être moins à risque d'accidents l'année suivant l'obtention du permis de classe 1, que ceux appartenant au profil 1. L'inverse semble être vrai

pour les nouveaux conducteurs ayant réussi ces examens dès la première tentative. Ces résultats laissent croire qu'avec le profil 3, reprendre les examens théoriques améliore la qualification du candidat puisque cela réduit son implication dans des accidents, une fois qu'il obtient son permis. Ce dernier modèle a montré aussi que, pour les nouveaux conducteurs ayant eu au moins un échec aux examens pratiques, le profil 2 est plus risqué que le profil 1. Ainsi, avec le profil 2, reprendre les examens pratiques ne permet pas d'améliorer l'habileté du candidat puisque ça n'a pas réduit son implication dans les accidents, une fois son permis obtenu.

Par ailleurs, on sait qu'au Québec, entre 1994 et 2002, le taux annuel moyen d'accidents corporels commis par des conducteurs de véhicules lourds et impliquant au moins un véhicule lourd, tend vers la hausse. D'un autre côté, les résultats du modèle univarié ainsi que ceux des modèles multivariés, renfermant ou non la variable de conjoncture, montrent que les nouveaux conducteurs appartenant au profil 2 sont plus à risque d'accidents corporels la première année suivant l'obtention de la classe 1 que ceux appartenant au profil 1. En plus, le modèle multivarié, renfermant des termes d'interaction entre la variable profil et les variables d'échec aux examens, ne montre aucune interaction significative pour expliquer les accidents corporels.

En outre, au Québec, entre 1994 et 2002, une tendance similaire à celle de l'ensemble des accidents est constatée pour ce qui est du taux annuel moyen d'infractions entraînant l'inscription de points d'inaptitude commises par les titulaires de permis de conduire des classes 1 ou 3. D'un autre coté, les résultats du modèle univarié ainsi que ceux de tous les modèles multivariés, montrent que le profil 3 est moins risqué en terme d'infractions et de points d'inaptitude que le profil 1. Autrement dit, la probabilité de commettre une infraction et le nombre moyen de points d'inaptitude durant l'année suivant l'obtention du permis de classe 1 pour les nouveaux conducteurs appartenant au profil 3 sont moins élevés que ceux des nouveaux conducteurs appartenant au profil 1. En outre, selon le modèle multivarié renfermant des termes d'interaction entre la variable profil et les variables d'échec aux examens, le profil 2 apparaît moins risqué que le profil 1 en terme d'infractions et de points d'inaptitude mais

seulement pour les nouveaux conducteurs ayant eu au moins un échec aux examens pratiques.

Il faut souligner que notre étude a ses limites. En effet, le fait de ne pas tenir compte de facteurs tel que l'exposition au risque, la responsabilité dans les accidents, et la distinction des infractions (ainsi que des points d'inaptitudes) selon le véhicule au volant duquel elles ont été commises, peut avoir affecté les résultats de notre étude. En plus, nous étions obligé de limiter la période d'observation à une année étant donné que la réforme ne date que de 1998. Or, selon Atkins (1984) un minimum de quatre années est nécessaire pour établir une corrélation entre la performance théorique et les accidents (dans Laberge-Nadeau et al., 1999). Cette contrainte pourrait aussi affecter les résultats comparant les différents profils d'accréditation.

Conclusion

Plusieurs études en matière de sécurité routière, dont celle de Laberge-Nadeau et al. (1999), ont cherché à savoir jusqu'à quel point une meilleure performance aux épreuves donnant droit au permis de conduire est synonyme d'une conduite plus sécuritaire. Dans notre étude, nous nous sommes posé la même question mais pour le cas particulier des nouveaux conducteurs de véhicules lourds qui ont obtenu leur permis de classe 1 entre 1994 et 2002 au Québec. Nous avons étudié cette question en examinant le lien entre l'implication dans les accidents, les infractions, et les points d'inaptitude et l'échec aux examens donnant droit au permis de classe 1. Nous avons aussi tenté d'évaluer la réforme de 1998, relative au processus d'accréditation des conducteurs de véhicules lourds.

Les différentes analyses statistiques que nous avons effectuées ont permit en général de répondre aux questions que nous nous sommes posées. La plupart de nos résultats concordent avec ceux trouvés dans la littérature, et en particulier avec ceux de l'étude de Laberge-Nadeau et al. (1999). En plus, nous avons eu des observations nouvelles, dont certaines sont spécifiques au cas particulier des nouveaux conducteurs de classe 1.

Les résultats auxquels nous avons aboutit sont sans doute très intéressants, mais nous pensons qu'un examen plus approfondi, et sur une plus longue période d'observation, de la validité des épreuves théoriques et pratiques dans leurs nouveaux formats depuis la révision de 1998 saura nous renseigner davantage. Cet examen permettra à la Société de l'Assurance Automobile du Québec de s'orienter dans la révision et l'amélioration du processus d'accréditation des nouveaux conducteurs de classe 1.

Bibliographie

- ASSOCIATION DU CAMIONNAGE DU QUÉBEC (2003), Statistiques [En ligne] [http://www.carrefour-acq.org/7_0/frame_7_0.htm] (Septembre 2003).
- ATKINS A., (1984) The relationship of the written examination performance to safe driving: a literature review with recommended methods for developing exams, VHTRC 84-R41, Charlottesville VA Virginia, Highway and Transportation Research Council.
- BLOWER D., (1996) The accident experience of young truck_drivers. Great lakes Center for Truck and Transit Research, University of Michigan, 55 p.
- BOASE P., TASCA L., (1998) Graduated licensing systems evaluation. Interim report '98, Ottawa, Ontario: Safety Policy Branch, Ministry of Transport.
- BOYER M., DIONNE G., (1985) La tarification de l'assurance automobile et les incitations à la sécurité routière. Publication No. 388, Centre de recherche sur les transports, Université de Montréal, 183 p.
- CAMPBELL B. J., (1958) Driver improvement: the point system. Highway Safety Research Center, University of North Carolina, Chapel Hill.
- CAMPBELL K. L., (1991) Fatal accident involvement rates by driver age for large trucks. Accident Analysis & Prevention, vol. 23 (4), pp. 287-295.
- CARPENTIER D. W., (1978) The Effects of adding safe driving content to written law tests administered to original drivers license applicants (PB89-185268/AS No. 65), and The effect of written licensing tests stressing knowledge of safe driving principles for intermediate record renewal applicants (PS-286561/AS No. 63) California Department of Motor Vehicles.
- CHAPANIS A., (1977) Belmont Road Test Conference: Elkridge, Maryland.
- CHRISTIE R., (2000) Driver licensing requirements and performance standards including driver and rider training. National Road Transport Commission, 40 p.
- CHRISTIE R., MAYHEW D., (1999) State-of-the-art review of commercial vehicle driver licensing, Report to Canadian Council of Motor Transport Administrators.

- DER G., EVERITT B. S., (2002) A Handbook of Statistical Analysis Using SAS, Second Edition, Chapman & all / CRC.
- DIGGLE P. J., LIANG K. Y., ZEGER S. L., (1994) Analysis of Longitudinal Data. Oxford Statistical Science Series, 13, Oxford Science Publications, Clarendon Press. Oxford.
- DIONNE G., LABERGE-NADEAU C., DESJARDINS D., MESSIER S., VANASSE C., (1994) Analyse des facteurs qui expliquent les taux et les gravités des accidents routiers impliquant des chauffeurs professionnels au Québec. Rapport de recherche CRT-977, Laboratoire sur la sécurité des transports du CRT, Université de Montréal, 91 p.
- DIONNE G., LABERGE-NADEAU C, MAGG U, BOURBEAU R, DESJARDINS D., MESSIER S., (1997) Analyse de l'effet des nouvelles règles d'obtention d'un permis de conduire (1991) sur la sécurité routière. Rapport de recherche CRT-97-08, Laboratoire sur la sécurité des transports du CRT, Université de Montréal, 156 p.
- DIONNE G., LABERGE-NADEAU C., MAGG U., DESJARDINS D., MESSIER S., (1998) Le non respect du code de la sécurité routière par les conducteurs professionnels en fonction des caractéristiques des individus, des transporteurs et de l'environnement routier. Rapport de recherche CRT-98-61, Laboratoire sur la sécurité des transports du CRT, Université de Montréal, 94 p.
- DIONNE G., DESJARDINS D., PINQUET J., (1999) L'évaluation du risque d'accident des transporteurs en fonction de leur secteur d'activité, de la taille de leur flotte et de leur dossier d'infractions. Rapport de recherche CRT-99-28, Laboratoire sur la sécurité des transports du CRT, Université de Montréal, 154 p.
- DRYER D. R., (1976) An Evaluation of California's drivers Licensing Examination. Report No. 51, California Department of Motor Vehicles, Sacramento.
- DUSSAULT C., (2000) Le nouveau système d'accès graduel à la conduite au Québec, fondements et résultats préliminaires. Recherche Transport Sécurité No. 67.
- DUSSAULT C., LETENDRE P., (1997) L'accès graduel à la conduite au Québec : la recherche d'un équilibre entre la mobilité et la sécurité. Revue d'Assurance et de Gestion des Risques, vol. 65, pp. 219-226.
- FEDERAL MOTOR CARRIER SAFETY ADMINISTRATION, (2003) Commercial Driver's License Program (CDL/CDLS). [En ligne]. [http://www.fmcsa.dot.gov/safetyprogs/cdl.htm] (Septembre, 2003).
- FORSYTH E., (1992) Cohort Study of Learner and Novice Drivers: Part 1: Learning to Drive and Performance in the Driving Test, RR 338, and

- Part 2: Attitudes, Opinions and the Development of Driving Skills in the First 2 Years, RR 372, TRL Project Report 111, Crawthorne.
- GOU M., CLÉMENT B., BIRIKUNDAVYI S., BELLAVIGNA O., ABRAHAM E., (1997) Incidence de l'état mécanique des poids lourds sur la sécurité routière. Rapport final, École Polytechnique de Montréal, Département de génie mécanique, Équipe de sécurité routière.
- GREGERSEN N. P., BJURULF P., (1996) Young Novice Drivers: Towards a Model of their Accident Involvement. Accident Analysis & Prevention, vol. 28, pp. 229-241
- HADDON W., (1980) Option for the Prevention of Motor Vehicle Crash Injury, Reprinted from Israel Journal of Medical sciences, vol. 16, No. 1, pp 45-68.
- HAGGE R. A., (1989) Commercial driver license written test evaluation. Unpublished report. Sacramento CA: California Department of Motor Vehicles.
- HAGGE R. A., ROMANOWICZ P. A., (1996) Evaluation of California's Commercial Driver License Program. Accident Analysis & Prevention, vol. 28 (5) pp. 547-559.
- HASIO C., (1986) Analysis of panel data. Econometric Society Monographs.
- HASSALL K., (2002) Urban Truck Accidents in Australia, Fatalities and Serious Injuries: 1990 to 1999. National Heavy Vehicle Seminar, Melbourne, pp. 149-160.
- HAUSSMAN J., HALL B. H., GRILLICHES Z., (1984) Economic models for count data with an application to the patents-R&D relationship. Econometrica, vol. 52 pp. 909-938.
- HOSMER D. W., STANLEY L., (1989) Applied Logistic Regression, Wiley Series in Probability and Mathematical Statistics, New York; Wiley, Toronto.
- HUGUET B., (1993) Rapport sur la délivrance graduelle des permis de conduire, Comité Permanent du Développement des Ressources, Assemblée Législative de l'Ontario, 3^e Session, 35^e Législature, 33 p.
- JOLY P., JOLY M. F., DESJARDINS D., MESSIER S., MAAG U., GHADIRIAN P., LABERGE-NADEAU C., (1991) Exposure for Different License Categories through a Phone Survey: Validity and Feasibility Studies, 35th Proceedings Association for the Advancement of Automotive Medicine, Toronto, pp. 451-468.

- KANEKO T., JOVANIS P. P., (1992) Multiday driving patterns and motor carrier accident risk: a disaggregate analysis, Accident Analysis & Prevention, vol. 24 (5), pp. 437-456.
- LABERGE-NADEAU C., MAGG U., DESJARDINS D., MESSIER S., ÉKOÉ J. M., DIONNE G., (1995) Crash experience of truck permit holders: diabetic versus healthy ones. Rapport de recherche CRT-95-37, Laboratoire sur la sécurité des transports du CRT, Université de Montréal, 32 p.
- LABERGE-NADEAU C., MAGG U., BOURBEAU R., DESJARDINS D., MESSIER S., HIRSCH P., (1999) Le lien entre la performance aux examens (théorique et pratique) pour l'obtention d'un permis et le taux d'implication dans les accidents. Rapport de recherche CRT-99-56, Laboratoire sur la sécurité des transports du CRT, Université de Montréal, 144 p.
- LANGLEY J. D, WAGENAAR A. C., BEGG D., (1996) An evaluation of the New Zealand graduated driver licensing system. Accident Analysis & Prevention, vol. 28, pp. 139-146.
- LETENDRE P., (1995) Société de l'assurance automobile du Québec (SAAQ), Système d'accès graduel à la conduite pour les nouveaux conducteurs de véhicules de promenade au Québec : Problématique, orientations et recommandations. Document de travail, Service de la planification et du développement, 83 p.
- LIANG K. Y., ZEGER S. L., (1986) Longitudinal data analysis using generalized linear models. Biometrika, vol. 73 pp. 13-22.
- LONERO L., CLINTON K., BROCK J., WILDE G., LAURIE I., BLACK D., (1995) Novice Driver Education Model Curriculum, prepared for AAA Foundation for Traffic Safety: Washington DC.
- LYNAM D., TWISK D., (1995) Car driver training and licensing systems in Europe (TRL report No. 147), Crowthorne Berkshire: Transport Research Laboratory.
- MACDONALD W. A., (1987) Driver performance measures and licence tests. CR No. 57. Canberra: Federal Office of Road Safety.
- MAYHEW D. R., SIMPSON H., (1990) New to the road, young drivers and novice drivers: similar problems and solutions? Traffic Injury Research Foundation of Canada, 180 p.
- MCCULLAGH P., NELDER J. A., (1989) Generalized Linear Models. Chapman & Hall.
- MCKNIGHT A. J., (1992) Driver licensing in Victoria. Report No. 27. Clayton: Monash University, Accident Research Center.

- ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUES, (1996) La formation des conducteurs de véhicules lourds. Groupe d'experts scientifiques de l'OCDE, 101 p.
- PHILIPSON L. L., RASHTI P., FLEISCHER G. A., (1981) Statistical analysis of highway commercial vehicle accidents. Accident Analysis & Prevention, vol. 13 (4), pp. 289-306.
- ROMANOWICZ P. A., (1991) Commercial driver license written test evaluation follow-up. Unpublished report. Sacramento: California Department of Motor Vehicles.
- SOCIÉTÉ DE L'ASSURANCE AUTOMOBILE DU QUÉBEC, (1997) Dossier statistique, Bilan 1996 des taxis, des autobus et des camions et tracteurs routiers, Service des études et des stratégies en sécurité routière, Direction de la planification et de la statistique, 154 p.
- SOCIÉTÉ DE L'ASSURANCE AUTOMOBILE DU QUÉBEC, CÔTÉ R., (2001) Situation antérieure et actuelle à l'égard des permis de conduire des véhicules lourds. Adaptation en 2001 d'un document produit par Marcel Laflamme en 1997. Service des politiques et des programmes pour les usagers et les usagères de la route.
- SOCIÉTÉ DE L'ASSURANCE AUTOMOBILE DU QUÉBEC, (2002) Dossier statistique, Bilan 2001 des taxis, des autobus et des camions et tracteurs routiers, Service des études et des stratégies en sécurité routière, Direction des études et des stratégies, 179 p.
- SOCIÉTÉ DE L'ASSURANCE AUTOMOBILE DU QUÉBEC, (2003) Dossier statistique, Bilan 2002, accidents, parc automobile, permis de conduire. Direction des études et des stratégies en sécurité routière, Direction générale de la planification et de la coordination, 209 p.
- SOCIÉTÉ DE L'ASSURANCE AUTOMOBILE DU QUÉBEC, (2003) Véhicules Lourds. [En ligne] [http://www.saaq.gouv.qc.ca/lourds/index.html] (septembre 2003).
- ULMER R. G., PREUSSER D. F., WILLIAMS A. F., FERGUSON S. A., FARMER C. H., (1999) Effect of Florida's graduated licensing program on the crashes of teenage drivers. Arlington, VA: Insurance Institute for Highway Safety.
- WALLER J. A., GOO J. T., (1968) Accident and violation experience and driving test score. Highway Research Record (225), pp. 1-8.
- WALLER P. F., LI L., HALL R., STUTTS J., (1978) Driver performance tests: their role and potential. DOT-HS_7-01698, The University of North Carolina, Highway Research Center.

WATSON B., FRESTA J., WHAN H., MACDONALD J., DRAY R., BEUERMANN C., CHURCHWARD R., (1996) Enhancing driver management in Queensland. Land Transport and Safety Division, Queensland Transport, Brisbane.

WILLIAMS R. L., O'DELL R. J., (1990) Report on 1990 CDL failure rate. Unpublished report. Sacramento: California Department of Motor Vehicles.

Analyses descriptives des variables indépendantes

Tableau A1_1 : Répartition des nouveaux conducteurs de classe 1 selon les classes de permis professionnels qu'ils détiennent et le processus d'accréditation suivi

Autres classes professionnelles obtenues	ill to b	Profil			otal
avant la classe 1	1	2	3	%	N
Aucune	81,1	56,5	92,0	82,2	34900
Classe 2 obtenue durant la période d'étude (1994 - 2002)	1,2	4,4	3,6	1,5	623
Classe 3 obtenue durant la période d'étude (1994 - 2002)	6,2	25,5	3,8	7,9	3354
Classes 3 et 2 obtenues durant la période d'étude (1994 - 2002)	0	0,1	0,2	0	8
Classe 2 obtenue avant la période d'étude (avant 1994)	2,1	3,1	0,2	1,7	702
Classe 3 obtenue avant la période d'étude (avant 1994)	9,3	10,3	0,1	6,6	2803
Classe 3 obtenue avant la période d'étude (avant 1994)et classe 2 obtenue durant la période d'étude (1994 - 2002)	0,1	0,2	0,0	0,1	22
Classes 3 et 2 obtenues avant la période d'étude (avant 1994)	0,1	0,1	0,0	0,1	28
Total	21623	7451	13366	100	42440

Tableau A1_2 : Répartition des nouveaux conducteurs de classe 1 selon la variable dossier de conduite antérieure

Nombre d'accidents durant les trois années précédant l'obtention du permis de classe 1	Fréquence	%	Fréquence Cumulée	% cumulé
0	31677	74,64	31677	74,64
1	8323	19,61	40000	94,25
2	1881	4,43	41881	98,68
3	414	0,98	42295	99,66
4	111	0,26	42406	99,92
5	18	0,04	42424	99,96
6	12	0,03	42436	99,99
7	3	0,01	42439	100,00
12	1	0,00	42440	100,00

Analyses descriptives des accidents

Tableau A2_1: Aperçu des fréquences des accidents au volant d'un camion lourd des nouveaux titulaires de permis de classe 1

Période d'observation		Fréquence	N	%	N cumulé	% cumulé
		Ensemble des	accident	S		MALE HE
		0	42196	99,4	42196	99,4
	1 ^{er} mois	1	243	0,6	42439	100,0
Mensuelle		2	1	0,0	42440	100,0
Wellsdelle		0	42140	99,3	42140	99,3
	12 ^{ème} mois	1	298	0,7	42438	100,0
		2	2	0,0	42440	100,0
		0	38792	91,4	38792	91,4
		1	3243	7,6	42035	99,1
	1 ^{ère} année	2	362	0,9	42397	99,9
	1 annee	3	38	0,1	42435	100,0
		4	4	0,0	42439	100,0
Annuelle		5	1	0,0	42440	100,0
	4 ^{ème} année	0	40640	95,8	40640	95,8
		1	1624	3,8	42264	99,6
		2	157	0,4	42421	100,0
	14-16-	3	14	0,0	42435	100,0
		4	5	0,0	42440	100,0
		Accidents co	rporels			
	1 ^{er} mois	0	42406	100	42406	99,92
Mensuelle	1 mois	1	34	0,1	42440	100
Wellsuelle	12 ^{ème} mois	0	42394	100	42394	99,89
	12 111013	1	46	0,1	42440	100
		0	41808	99	41808	98,51
	1 ^{ère} année	1	625	1,5	42433	99,98
Annuelle		2	7	0	42440	100
		0	42061	99	42061	99,11
	4 ^{ème} année	- 1	372	0,9	42433	99,98
		2	7	0	42440	100

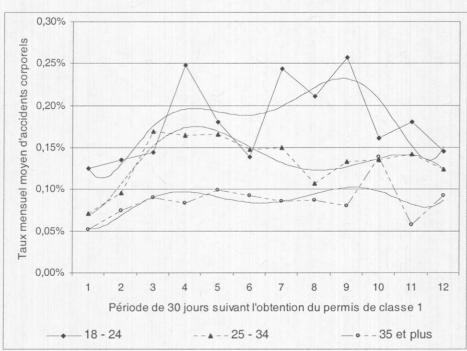


Figure A2_1: Taux mensuel d'accidents corporels au volant d'un camion des nouveaux conducteurs de classe 1 selon le groupe d'âge

Figure A2_2 : Taux mensuel moyen d'accidents corporels selon le dossier de conduite antérieur (3 ans) à l'obtention du permis de classe 1

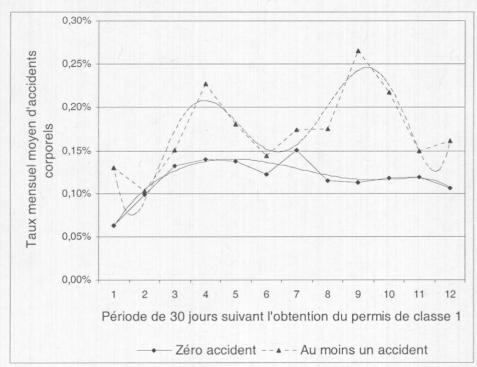


Figure A2_3 : Taux mensuel moyen d'accidents corporels selon la variable «présence d'au moins un échec aux examens théoriques»

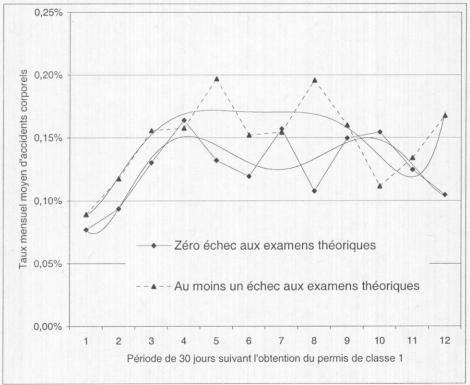
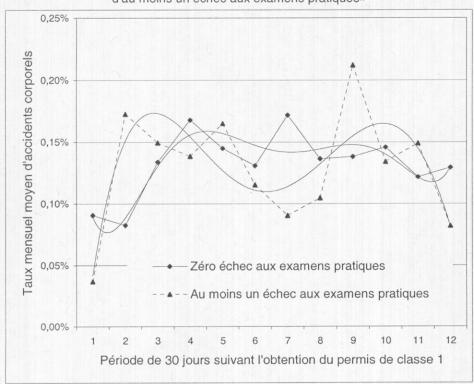


Figure A2_4 : Taux mensuel moyen d'accidents corporels selon la variable «présence d'au moins un échec aux examens pratiques»



0,30% Taux mensuel moyen d'accidents corporels 0,25% 0,20% 0,15% 0,10% 0,05% Zéro échec aux examens pratiques de la VAD Au moins un échec aux examens pratiques de la VAD 0,00% 1 3 10 11 12 Période de 30 jours suivant l'obtention du permis de classe 1

Figure A2_5 : Taux mensuel moyen d'accidents corporels selon la variable «présence d'au moins un échec aux examens pratiques de la vérification avant départ»

Analyses descriptives des infractions

Tableau A3_1: Aperçu des fréquences des infractions des nouveaux titulaires de permis de classe 1

Période d	l'observation	Fréquence	N	%	N cumulé	% cumulé
		0	41262	97,2	41262	97,2
	.00	1	1134	2,7	42396	99,9
	1 ^{er} mois	2	42	0,1	42438	100,0
		3	2	0,0	42440	100,0
Mensuelle		0	41172	97,0	41172	97,0
		1	1210	2,9	42382	99,9
	12 ^{ème} mois	2	53	0,1	42435	100,0
		3	3	0,0	42438	100,0
		4	2	0,0	42440	100,0
		0	30885	72,8	30885	72,8
		1	8410	19,8	39295	92,6
		2	2274	5,4	41569	98,0
		3	606	1,4	42175	99,4
		4	185	0,4	42360	99,8
Annuelle	1 ^{ère} année	5	57	0,1	42417	100,0
		6	13	0,0	42430	100,0
		7	4	0,0	42434	100,0
		8	3	0,0	42437	100,0
		9	2	0,0	42439	100,0
		10	1	0,0	42440	100,0

Analyses descriptives des points d'inaptitude

Tableau A4_1 : Aperçu des fréquences des points d'inaptitude des nouveaux titulaires de permis de classe 1

Période d	l'observation	Fréquence	N	%	N cumulé	% cumule
		0	41282	97,3	41282	97,3
		1	160	0,4	41442	97,7
		2	525	1,2	41967	98,9
		3	369	0,9	42336	99,8
		4	35	0,1	42371	99,8
	1 ^{er} mois	5	46	0,1	42417	100,0
		6	7	0,0	42424	100,0
		7	3	0,0	42427	100,0
		8	1	0,0	42428	100,0
		9	11	0,0	42439	100,0
		13	1	0,0	42440	100,0
Mensuelle		0	41196	97,1	41196	97,1
		.1	197	0,5	41393	97,5
		2	557	1,3	41950	98,9
		3	398	0,9	42348	99,8
		4	32	0,1	42380	99,9
	12 ^{ème} mois	5	34	0,1	42414	99,9
	12 mois	6	10	0,0	42424	100,0
		7	3	0,0	42427	100,0
		8	3	0,0	42430	100,0
		9	8	0,0	42438	100,0
		13	1	0,0	42439	100,0
		14	1	0,0	42440	100,0
Annuelle	1 ^{ère} année	0	31033	73,1	31033	73,1
		1	1337	3,2	32370	76,3
		2	3956	9,3	36326	85,6
		3	3094	7,3	39420	92,9
		4	839	2,0	40259	94,9
		5	877	2,1	41136	96,9
		6	507	1,2	41643	98,1
		7	281	0,7	41924	98,8
		8	165	0,4	42089	99,2
13 1		9	147	0,4	42236	99,5
		10	62	0,2	42298	99,7
		11	49	0,1	42347	99,8
)		12	33	0,1	42380	99,9
		13	19	0,0	42399	99,9
		14	9	0,0	42408	99,9
		15	10	0,0	42418	100,0

16	9	0,0	42427	100,0
17	5	0,0	42432	100,0
18	1	0,0	42433	100,0
19	2	0,0	42435	100,0
24	2	0,0	42437	100,0
26	1	0,0	42438	100,0
30	2	0,0	42440	100,0

10,00% 9,00% Taux mensuel moyen de points d'inaptitude 8,00% 7,00% 6,00% 5,00% 4,00% 3,00% 2,00% 1,00% 0,00% 2 3 4 5 6 8 9 10 12 11 Période de 30 jours suivant l'obtention du permis de classe 1

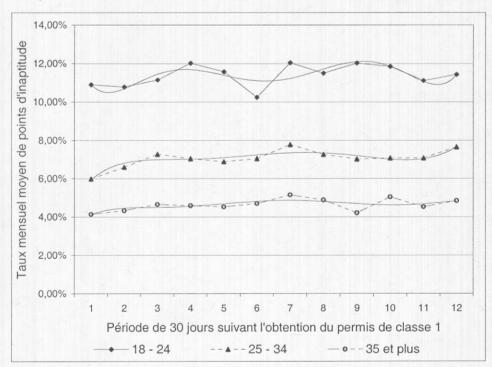
Figure A4_1: Taux mensuel moyen de points d'inaptitude selon le profil d'accréditation suivi



-- - - Profil 2

• - - Profil 3

Profil 1



10,00% 9,00% Taux mensuel moyen de points d'inaptitude 8,00% 7,00% 6,00% 5,00% 4,00% 3,00% 2,00% 1,00% 0,00% 2 3 10 Période de 30 jours suivant l'obtention du permis de classe 1 - Classe 2 et/ou 3 -- Aucune

Figure A4_3: Taux mensuel moyen de points d'inaptitude selon les autres classes de permis professionnels obtenues avant la classe 1

Figure A4_4: Taux mensuel moyen de points d'inaptitude selon le dossier de conduite antérieur (3 ans) à l'obtention du permis de classe 1

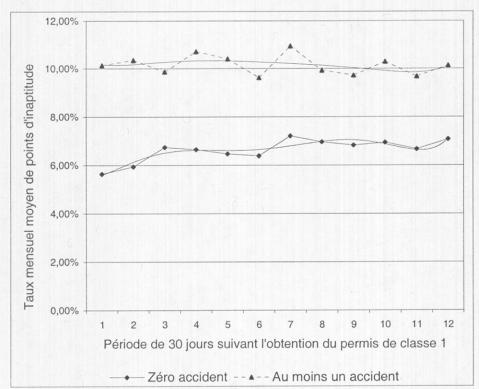


Figure A4_5: Taux mensuel moyen de points d'inaptitude selon la variable «présence d'au moins un échec aux examens théoriques»

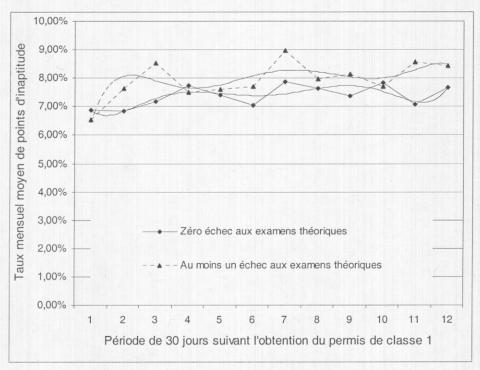


Figure A4_6: Taux mensuel moyen de points d'inaptitude selon la variable «présence d'au moins un échec aux examens pratiques»

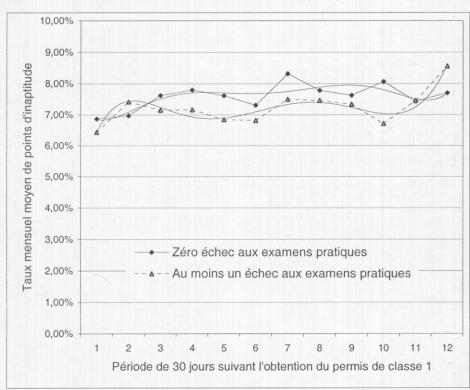


Figure A4_7: Taux mensuel moyen de points d'inaptitude selon la variable «présence d'au moins un échec aux examens pratiques de la vérification avant départ»

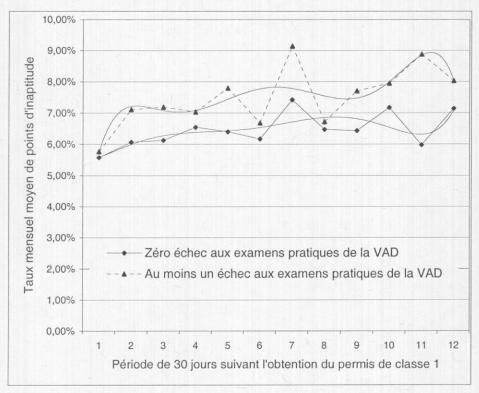
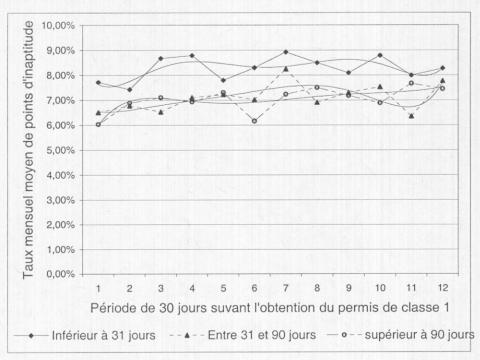


Figure A4_8: Taux mensuel moyen de points d'inaptitude selon le délai entre la réussite de l'examen théorique et l'obtention du permis de la classe 1



Modèles de régression tenant compte du caractère longitudinal des données

Tableau A5_1: Résultats du modèle de régression logistique multivarié tenant compte du caractère longitudinal des données dans le cas de l'ensemble des accidents

Variable	p-value	Rapport de cote	Intervalle de confiance à 95% Rapport de cote	
Période (mois 1 à 12)	0,1284	1,007	0,998	1,017
Taux annuel moyen d'accidents au Québec lors de l'année d'obtention du permis de la classe 1	<,0001	1,401	1,252	1,566
Nombre d'année d'expérience de conduite à l'obtention de la classe 1	<,0001	0,961	0,949	0,973
Profil				2000
1		référe		
2	<,0001	1,290	1,153	1,444
3	<,0001	1,520	1,328	1,741
Groupe d'âge				
18 - 24		référe	ence	
25 - 34	0,6688	0,979	0,889	1,079
35 et plus	0,0499	0,880	0,775	1,000
Autres classes professionnelles obtenues avant la classe 1				
Aucune		référe	ence	
Classe 2 et/ou 3	<,0001	1,323	1,211	1,445
Avoir eu un accident ou plus durant les trois années précédant l'obtention de la classe 1				
non		référe	ence	
oui	<,0001	1,364	1,269	1,466
Avoir eu un échec ou plus aux examens théoriques				
non		référe		
oui	0,0002	1,158	1,073	1,250
Avoir eu un échec ou plus aux examens pratiques				
non		référe		1
oui	0,0426	1,095	1,003	1,196
Délai entre la réussite de l'examen théorique et l'obtention de la classe 1				
< 31 jours	0.0040	référe		1.004
Entre 31 et 90 jours	0,2346	0,949	0,871	1,034
> 90 jours	0,0003	0,849	0,778	0,927

Tableau A5_2: Résultats du modèle de régression logistique multivarié tenant compte du caractère longitudinal des données dans le cas des accidents corporels

Variable	p-value	Rapport de cote	à	de confiance 95% ort de cote
Période (mois 1 à 12)	0,1128	1,018	0,996	1,042
Taux annuel moyen d'accidents corporels au Québec lors de l'année d'obtention du permis de la classe 1	<,0001	35,773	6,475	197,650
Nombre d'année d'expérience de conduite à l'obtention de la classe 1	0,0003	0,948	0,921	0,976
Profil				
1		référ	ence	
2	0,0281	1,274	1,026	1,581
3	0,6460	1,053	0,845	1,312
Groupe d'âge				
18 - 24		référ	ence	
25 - 34	0,9549	0,994	0,794	1,244
35 et plus	0,0540	0,737	0,541	1,005
Autres classes professionnelles obtenues avant la classe 1				
Aucune		référ	ence	
Classe 2 et/ou 3	0,0865	1,199	0,974	1,477
Avoir eu un accident ou plus durant les trois années précédant l'obtention de la classe 1				
non		référe	0000	
		101011	ence	
oui	0,0012	1,322	1,117	1,564
oui Avoir eu un échec ou plus aux examens théoriques	0,0012			1,564
Avoir eu un échec ou plus aux	0,0012		1,117	1,564
Avoir eu un échec ou plus aux examens théoriques	0,0012	1,322	1,117	1,564
Avoir eu un échec ou plus aux examens théoriques		1,322	1,117	
Avoir eu un échec ou plus aux examens théoriques non oui Avoir eu un échec ou plus aux		1,322	1,117 ence	
Avoir eu un échec ou plus aux examens théoriques non oui Avoir eu un échec ou plus aux examens pratiques		référe 1,212	1,117 ence	
Avoir eu un échec ou plus aux examens théoriques non oui Avoir eu un échec ou plus aux examens pratiques non	0,0328	référe refére re	1,117 ence 1,016 ence	1,446
Avoir eu un échec ou plus aux examens théoriques non oui Avoir eu un échec ou plus aux examens pratiques non oui Délai entre la réussite de l'examen théorique et l'obtention de la classe 1	0,0328	référe 1,020 référe 1,020	1,117 ence 1,016 ence 0,828	1,446
Avoir eu un échec ou plus aux examens théoriques non oui Avoir eu un échec ou plus aux examens pratiques non oui Délai entre la réussite de l'examen	0,0328	référe refére re	1,117 ence 1,016 ence 0,828	1,446

Tableau A5_3: Résultats du modèle de régression logistique multivarié tenant compte du caractère longitudinal des données dans le cas des infractions

	Variable	p-value	Rapport de cote	à 9	le confiance 95% t de cote
P	rériode (mois 1 à 12)	<,0001	1,011	1,006	1,016
Québec le	nuel moyen d'infractions au ors de l'année d'obtention du ermis de la classe 1	<,0001	1,044	1,034	1,053
	nnée d'expérience de conduite btention de la classe 1	<,0001	0,961	0,954	0,967
	Profil	FREEDRICK		WORL BURN	
	1		référe	ence	
	2	0,0051	1,083	1,024	1,146
	3	0,0001	0,900	0,852	0,950
	Groupe d'âge				
	18 - 24		référe	ence	
	25 - 34	<,0001	0,783	0,742	0,826
	35 et plus	<,0001	0,600	0,558	0,645
Autres class	ses professionnelles obtenues avant la classe 1				
	Aucune		référe	ence	Γ
	Classe 2 et/ou 3	0,0189	1,062	1,010	1,116
	n accident ou plus durant les ss précédant l'obtention de la classe 1	1			
	non		référe	ence	***************************************
	oui	<,0001	1,345	1,293	1,401
Avoir eu ur	n échec ou plus aux examens théoriques				
	non		référe	ence	
	oui	<,0001	1,130	1,083	1,180
Avoir eu ur	échec ou plus aux examens pratiques				
	non		référe	ence	
	oui	0,7779	0,993	0,944	1,044
	tre la réussite de l'examen et l'obtention de la classe 1				
	< 31 jours		référe	ence	
	Entre 31 et 90 jours	0,0104	0,939	0,895	0,985
	> 90 jours	0,052	0,953	0,909	1,000

Modèles de régression évaluant l'effet de l'échec aux examens pratiques de la vérification avant départ sur les accidents, les infractions, et les points d'inaptitude

Tableau A6_1: Résultats du modèle de régression logistique multivarié évaluant l'effet de l'échec aux examens pratiques de la vérification avant départ sur les accidents

Variable	p-value	Rapport de cote	confi à 9	alle de ance 5% de cote
Période (mois 1 à 12)	0,2207	1,009	0,995	1,023
Taux annuel moyen d'accidents au Québec lors de l'année d'obtention du permis de la classe 1	0,0004	1,416	1,169	1,717
Nombre d'année d'expérience de conduite à l'obtention de la classe 1	0,0003	0,972	0,957	0,987
Profil				
3		référ		
2	0,1436	0,902	0,785	1,036
Groupe d'âge				
18 - 24		référ		
25 - 34	0,5986	0,964	0,839	1,106
35 et plus	0,0812	0,847	0,703	1,021
Autres classes professionnelles obtenues avant la classe 1				
Aucune		référ	ence	
Classe 2 et/ou 3	0,1489	1,113	0,963	1,286
Avoir eu un accident ou plus durant les trois années précédant l'obtention de la classe 1				
non		référ	ence	
oui	<,0001	1,340	1,210	1,485
Avoir eu un échec ou plus aux examens théoriques		CHARLES FEET		
non		référ	ence	
oui	0,0548	1,106	0,998	1,226
Avoir eu un échec ou plus aux examens pratiques	Hard Said			
non		référ		,
oui	0,0010	1,222	1,084	1,377
Avoir eu un échec ou plus aux examens pratiques de la vérification avant départ				
non		référ		
oui	0,6490	1,029	0,910	1,164
Délai entre la réussite de l'examen théorique et l'obtention de la classe 1				
< 31 jours		référ	ence	
Entre 31 et 90 jours	0,9138	0,993	0,873	1,129
> 90 jours	0,0004	0,794	0,699	0,901

Tableau A6_2: Résultats du modèle de régression logistique multivarié évaluant l'effet de l'échec aux examens pratiques de la vérification avant départ sur les infractions

Variable	p-value	Rapport de cote	confia à 95	ervalle de onfiance à 95%	
			Rapport	de cote	
Période (mois 1 à 12)	0,0001	1,014	1,007	1,022	
Taux annuel moyen d'infractions au Québec lors de l'année d'obtention du permis de la classe 1	<,0001	1,046	1,036	1,056	
Nombre d'année d'expérience de conduite à l'obtention de la classe 1	<,0001	0,965	0,957	0,974	
Profil					
3	référence				
2	<,0001	1,205	1,131	1,283	
Groupe d'âge					
18 - 24		référe	nce		
25 - 34	<,0001	0,816	0,757	0,880	
35 et plus	<,0001	0,630	0,567	0,700	
Autres classes professionnelles obtenues avant la classe 1					
Aucune	référence				
Classe 2 et/ou 3	0,4353	0,970	0,898	1,047	
Avoir eu un accident ou plus durant les trois années précédant l'obtention de la classe 1					
non	référence				
oui	<,0001	1,265	1,196	1,338	
Avoir eu un échec ou plus aux examens théoriques					
non	référence				
oui	0,4136	1,024	0,967	1,085	
Avoir eu un échec ou plus aux examens pratiques					
non	référence				
oui	0,0404	0,930	0,868	0,997	
Avoir eu un échec ou plus aux examens pratiques de la vérification avant départ					
non	référence				
oui	<,0001	1,174	1,100	1,252	
Délai entre la réussite de l'examen théorique et l'obtention de la classe 1					
< 31 jours	référence				
Entre 31 et 90 jours	0,0001	0,869	0,809	0,934	
> 90 jours	<,0001	0,855	0,801	0,914	

Tableau A6_3: Résultats du modèle de régression linéaire multivarié évaluant l'effet de l'échec aux examens pratiques de la vérification avant départ sur les points d'inaptitude

	amapino	ide				
Variable	p-value	Estimation -value du paramètre		Intervalle de confiance à 95%		
Taux annuel moyen d'infractions au Québec lors de l'année d'obtention du permis de la classe 1	<,0001	0,0421	0,0303	0,0540		
Nombre d'année d'expérience de conduite à l'obtention de la classe 1	<,0001	-0,0305	-0,0390	-0,0219		
Profil						
3	référence					
2	0,0009	0,1093	0,0448	0,1738		
Groupe d'âge						
18 - 24	référence					
25 - 34	<,0001	-0,2443	-0,3259	-0,1627		
35 et plus	<,0001	-0,3830	-0,4882	-0,2779		
Autres classes professionnelles obtenues avant la classe 1						
Aucune	référence					
Classe 2 et/ou 3	0,1634	-0,0566	-0,1363	0,0230		
Avoir eu un accident ou plus durant les trois années précédant l'obtention de la classe 1						
non		référen				
oui	<,0001	0,2174	0,1560	0,2788		
Avoir eu un échec ou plus aux examens théoriques						
non		référen	ce			
oui	0,0644	0,0556	-0,0033	0,1146		
Avoir eu un échec ou plus aux examens pratiques						
non		référen	ce			
oui	0,4382	-0,0270	-0,0951	0,0412		
Avoir eu un échec ou plus aux examens pratiques de la vérification avant départ						
non		référen				
oui	0,0004	0,1246	0,0562	0,1930		
Délai entre la réussite de l'examen théorique et l'obtention de la classe 1						
< 31 jours		référen	ice .			
Entre 31 et 90 jours	0,0044	-0,1067	-0,1802	-0,0332		
> 90 jours	0,0038	-0,1004	-0,1684	-0,0324		