

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

AMÉNAGEMENT DE L'HABITACLE DE VÉHICULE DE PATROUILLE :
ANALYSE ERGONOMIQUE ET ÉLABORATION D'OUTILS ET DE RECOMMANDATIONS
POUR PRÉVENIR LES TROUBLES MUSCULO-SQUELETTIQUES ET AMÉLIORER LE
CONFORT ET L'EFFICACITÉ DES PATROUILLEURS

MÉMOIRE
PRÉSENTÉ
COMME EXIGENCE PARTIELLE
DE LA MAÎTRISE EN BIOLOGIE

PAR
MARIE-CLAUDE DUFORD

NOVEMBRE 2010

REMERCIEMENTS

Je souhaite remercier toutes les personnes qui ont pris part à cette étude.

Je tiens à remercier tout particulièrement Monsieur Steve Vezeau pour sa patience et son soutien tout au long de cette démarche. Ses conseils et ses commentaires m'ont permis de garder le focus sur mes objectifs de recherche et de pousser toujours plus loin la rigueur de mes méthodes de travail.

Merci aussi à Monsieur Nicolas Gagné, Madame Priscille Haste et Monsieur François Ranger, designers et ergonomes du Groupe 3D, pour leur soutien et leurs encouragements.

Un merci spécial à l'Institut Santé et Société de l'UQAM (ISS) et à la compagnie AON qui m'ont appuyée financièrement par l'entremise de la bourse d'excellence AON/ISS 2007 et le concours d'affiches scientifiques de l'ISS 2009.

Merci à l'Organisation demanderesse, tout particulièrement au Service des transports, qui m'a ouvert ses portes et m'a soutenue tout au long de ce périple en me donnant accès à ses employés et ses ressources pour effectuer cette étude.

Un merci tout particulier à tous les policiers qui ont participé au questionnaire et aux observations. Merci d'avoir partagé vos connaissances et de m'avoir accordée de votre temps.

Merci à Monsieur Denis Giguère de l'IRSST, à Monsieur Charles Plante de l'APSAM, à Madame Esther Thibault de l'APSSAP, à Madame Marie Bellemare de l'Université Laval, à Madame Justine Gérard et à Monsieur Michel Dumas pour leur participation et leurs commentaires qui m'ont permis d'avancer et de pousser toujours plus loin ma démarche de recherche.

Merci à toute ma famille pour son soutien et sa confiance. Merci de croire en moi!

Louis-Philippe, tu as su me redonner confiance et courage dans les moments plus difficiles, tout comme me ramener sur terre lorsque nécessaire! Pour ton soutien, ta patience, ta compréhension et ta folie!, je te remercie.

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES TABLEAUX	xi
LISTE DES FIGURES	xv
RÉSUMÉ	xix
INTRODUCTION	3
1. PROBLÉMATIQUE	3
1.1 La demande de l'Organisation	3
1.2 Ce dont traitent les études sur le domaine policier	4
1.3 Une organisation du travail en pleine mutation	6
1.4 La place du véhicule de patrouille dans le travail policier	6
1.5 La nature du travail des patrouilleurs et ses répercussions physiologiques	7
1.6 Les accidents et lésions professionnelles chez les policiers au Québec	8
1.7 Les accidents et lésions professionnelles chez les policiers de l'Organisation	9
1.8 Les contraintes de transformation d'un véhicule de promenade en auto-patrouille	11
1.9 Les problèmes soulevés par le travail de bureau sur poste mobile	12
1.10 Les études et outils d'aménagement existants	12
1.11 La variabilité des véhicules de patrouille de l'Organisation	13
1.12 La caractérisation et l'accessibilité de l'expertise d'aménagement existante	14
1.13 Ce qui se fait sur le plan de la conception à l'étranger	14
1.14 Synthèse	17
2. OBJECTIFS ET HYPOTHÈSES DE LA RECHERCHE	19
2.1 Les objectifs de la recherche	19
2.2 Les hypothèses de la recherche	19
3. CONTEXTE DE L'ÉTUDE	21
3.1 La situation de travail chez le demandeur	21

3.1.1	La mission de l'Organisation	21
3.1.2	La modification de la Loi sur la police et effet sur la desserte policière au Québec	21
3.1.3	Le portrait démographique des policiers de l'Organisation	23
3.1.4	Le portrait anthropométrique des policiers de l'Organisation	26
3.2	Le travail policier.....	27
3.2.1	La nature du travail de policier-patrouilleur	27
3.2.2	Les tâches prescrites des patrouilleurs	28
3.3	La caractérisation du travail des patrouilleurs	30
3.3.1	Les déterminants du travail des patrouilleurs	30
3.3.2	La variabilité du travail des patrouilleurs	31
3.3.3	Les prescriptions du travail	33
3.3.4	La pénibilité du travail cognitif	34
3.3.5	Les principales tâches des patrouilleurs.....	35
3.3.6	Les activités : éléments structurants des besoins en aménagement du poste de travail	39
3.3.7	Les horaires de travail	43
3.3.8	L'organisation du travail en solo / duo	44
3.3.9	Le type de patrouille en fonction du territoire couvert par le poste	44
3.4	La formation policière au Québec	47
3.5	Les véhicules de patrouille	48
3.5.1	Qu'est-ce qu'un véhicule de patrouille?.....	48
3.5.2	L'historique des véhicules de patrouille de l'Organisation.....	48
3.5.3	Le roulement et la standardisation du parc automobile.....	50
3.5.4	La description des modèles de véhicules.....	50
3.5.5	Les types d'utilisation du véhicule	52
3.6	Les équipements de travail ajoutés à l'habitacle	53

3.6.1	L'historique	53
3.6.2	La description des principaux équipements	53
4.	MÉTHODOLOGIE	57
4.1	Revue de littérature et analyse de l'existant	59
4.2	Analyse comparative de l'aménagement de véhicules de patrouille au Québec....	60
4.2.1	Relevé des trois modèles de véhicule de l'Organisation.....	60
4.2.2	Analyse comparative de quatre véhicules de CPM du Québec	61
4.3	Analyse des données d'accidents pour le Québec et pour l'Organisation.....	61
4.4	Questionnaire sur l'appréciation du confort des véhicules de patrouille	62
4.5	Analyse de l'activité.....	65
4.5.1	Analyse des traces	65
4.5.2	Observations et entretiens préliminaires du travail des patrouilleurs.....	66
4.5.3	Observations systématiques en situation de patrouille	66
4.5.4	Les entretiens semi-dirigés et ouverts.....	70
4.6	L'analyse du cône de visibilité et des zones d'atteinte selon la position du patrouilleur dans l'habitacle.....	71
4.6.1	Le cône de visibilité	71
4.6.2	Les cinq zones d'atteinte	71
4.6.3	Les données anthropométriques de référence	72
4.6.4	La définition du « Seating reference point » SRP	73
5.	RÉSULTATS	75
5.1	Des caractéristiques variées d'autopatrouille qui modulent leur appréciation	75
5.1.1	La standardisation des aménagements affectée par la variabilité des véhicules.....	75
5.1.2	Les types d'utilisation du véhicule	76
5.1.3	La variabilité des caractéristiques des modèles de véhicule module la position du conducteur et les zones d'atteinte	77

5.1.4	La variabilité des habitacles et la prise d'information visuelle à l'extérieur du véhicule	85
5.1.5	Les zones de déploiement des coussins gonflables affectent l'espace disponible pour l'intégration d'équipements dans l'habitacle	90
5.1.6	La modification de l'espace par l'ajout d'une cloison	93
5.1.7	L'appréciation des différents modèles d'auto-patrouille	97
5.2	Les limites d'aménagement et de positionnement des équipements.....	97
5.2.1	L'utilisation des cinémomètres (Doppler et laser)	99
5.2.2	Un clavier de contrôles d'urgence sans repères tactiles	103
5.2.3	L'utilisation de la radio RITP : de petites touches et un gros combiné.....	106
5.2.4	Des compartiments existants, mais difficiles d'accès.....	110
5.2.5	L'éclairage inadapté au travail de bureau dans le véhicule.....	115
5.3	Le confort du poste de travail en position assise	115
5.3.1	Les caractéristiques des sièges et leurs effets sur le confort des patrouilleurs	116
5.3.2	Le cumul des contraintes posturales, source potentiel de TMS.....	117
5.3.3	La modification des ajustements du siège pour les grands patrouilleurs.	119
5.3.4	Le port du ceinturon et du gilet pare-balles : lourdeur et points de pression	120
5.4	Les facteurs aggravants du travail.....	121
5.5	Les solutions d'aménagement présentées par des corps policiers municipaux ...	122
6.	DISCUSSION	127
6.1	L'espace disponible pour aménager l'ensemble des équipements.....	128
6.2	Un positionnement d'équipements qui favorise les contraintes posturales	129
6.3	Complexité de l'aménagement.....	130
6.4	Difficulté pour les grands et petits patrouilleurs de se positionner convenablement dans l'habitacle	130
6.5	Un nouveau point de vue : le véhicule comme poste de travail mobile	132

6.6	Améliorer les guides pour favoriser la prise en compte de l'ensemble du travail des patrouilleurs	133
6.7	Le travail futur dans les véhicules de patrouille	135
6.8	Démarche de conception pour aménager le poste de travail	136
6.9	Autres apports de la recherche	138
6.9.1	Efficacité temporelle et technique de la mise en ligne du questionnaire .	138
6.9.2	Observations du travail en patrouille	138
6.9.3	Position du conducteur et dimensions des véhicules.....	139
6.9.4	Limite des outils d'analyse anthropométrique des véhicules	139
6.9.5	Développement d'outils pratiques nouveaux et plus précis	140
6.10	Les limites de l'étude.....	140
6.10.1	Analyse des contraintes psychosociales.....	140
6.10.2	Transformation du rôle de chercheur	141
6.10.3	Disponibilité des terrains d'études.....	142
6.10.4	Échantillonnage d'utilisateurs observés	142
6.10.5	Présence du chercheur influence le travail	142
6.10.6	Données anthropométriques existantes désuètes	143
6.11	Perspectives de recherche.....	143
7.	RECOMMANDATIONS	145
7.1	Intégrer des éléments du travail dans les guides d'aménagement.....	145
7.2	Lignes directrices pour un aménagement adéquat.....	145
7.3	Choix des équipements.....	145
7.4	Choix des véhicules	147
7.5	Formation des patrouilleurs.....	147
7.6	Démarche d'aménagement.....	148
8.	CONCLUSION	149
	BIBLIOGRAPHIE.....	151

x

ANNEXES..... 159

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	Évolution du nombre de corps policier au Québec (Ministère de la Sécurité publique du Québec, 2004).....	22
Tableau 2	Importance relative des tâches et pourcentage du quart de travail relatif à chaque tâche (Ministère de l'Éducation du Québec, 1996).	29
Tableau 3	Sommaire des événements et interventions relevés lors des observations systématiques en milieu autoroutier et MRC, présenté de façon chronologique.	32
Tableau 4	Distribution du temps à bord et à l'extérieur du véhicule pour chacune des tâches effectuées (N=4 patrouilleurs sur 1675 minutes d'observation).	36
Tableau 5	Total de la durée attribuée à chacune des activités de travail, en minute et %, lors des observations.	41
Tableau 6	Exemple d'horaire de travail régulier sur 35 jours, fourni par un patrouilleur ayant participé aux observations.	43
Tableau 7	Total des durées attribuées à chacune des tâches de travail, en minute et %, lors des observations.	45
Tableau 8	Schéma de la démarche méthodologique.....	58
Tableau 9	Liste de questions contenues dans le « Questionnaire sur l'appréciation du confort des véhicules de patrouille »	62
Tableau 10	Comparaison de la répartition de la population et de l'échantillon par groupe d'âge.....	64
Tableau 11	Nombre d'utilisateurs par modèle de véhicule (sous-groupes) (n=943).	65
Tableau 12	Échantillonnage des observations préliminaires (avec entretiens simultanés).	66
Tableau 13	Échantillonnage des observations systématiques (avec entretiens simultanés).	67
Tableau 14	Taille et distance d'atteinte en position assise pour les usagers du 1 ^{er} et du 99 ^e centile selon les tables anthropométriques de Tilley et Dreyfuss (2001).	73
Tableau 15	Position du SRP pour les usagers du 1 ^{er} et du 99 ^e centile selon les tables anthropométriques de Tilley et Dreyfuss (2001).....	74

Tableau 16	Définition et distance d'atteinte maximale de chaque zone d'atteinte pour les utilisateurs du 1 ^e et 99 ^e centile selon les tables anthropométriques de Tilley et Dreyfuss (2001).....	79
Tableau 17	Contenu de chacune des zones d'atteinte pour un utilisateur du 1 ^{er} centile dans chacun des véhicules.	81
Tableau 18	Pourcentage d'individus portant une évaluation positive sur le degré d'adaptation des caractéristiques des véhicules au travail de patrouille.....	83
Tableau 19	Appréciation du positionnement adéquat des équipements dans l'exercice des fonctions du patrouilleur.....	85
Tableau 20	Dimensions du cône de visibilité pour les utilisateurs du 1 ^{er} et du 99 ^e centile et longueur de la zone morte créée.	87
Tableau 21	Dimensions de la fenestration des trois modèles de véhicule (mesures maison).	87
Tableau 22	Longueur de la zone morte avec et sans le cinémomètre pour les petits utilisateurs dans les trois modèles de véhicules.	88
Tableau 23	Niveau d'insatisfaction par rapport aux angles-mort pour chacun des modèles de véhicule.	90
Tableau 24	Proportion des utilisateurs rapportant une obstruction moyenne à importante du cône de visibilité due à la présence du cinémomètre sur le tableau de bord.....	90
Tableau 25	Espace libre pour l'intégration d'équipements en fonction des zones de déploiement des coussins gonflables et de l'arc de rotation du levier de vitesse.....	92
Tableau 26	Niveau de confort et de conformité au travail tel que perçu par les patrouilleurs, à bord du Crown Victoria avec et sans cloison.....	93
Tableau 27	Niveau d'insatisfaction pour les équipements ajustables permettant une position confortable, à bord du Crown Victoria avec et sans cloison.	94
Tableau 28	Niveau d'insatisfaction par les patrouilleurs par rapport aux caractéristiques du siège dans le Crown Victoria, avec et sans cloison.	95
Tableau 29	Proportion des utilisateurs appréciant la visibilité offerte par le Crown Victoria, avec et sans cloison, lors de la conduite du véhicule.....	95
Tableau 30	Niveau d'insatisfaction par rapport aux angles-mort pour le Crown Victoria, avec et sans cloison	96

Tableau 31	Moyenne par quart de la durée et de la fréquence d'utilisation des équipements.....	98
Tableau 32	Pourcentage du nombre de patrouilleurs rapportant un inconfort, ou une difficulté d'accès, pour l'utilisation des principaux équipements. Tableau comparatif pour chacun des véhicules.....	110
Tableau 33	Pourcentage d'utilisateurs indiquant un inconfort pour chaque caractéristique des sièges par modèle de véhicule.	116
Tableau 34	Analyse de la position du SRP pour les utilisateurs du 99 ^e centile en corrélation avec les dimensions du véhicule (mesures en mm).	119
Tableau 35	Quatre solutions d'aménagements de véhicules de patrouille avec terminaux véhiculaires.....	123

LISTE DES FIGURES

Figure 1	Importance des blessures subies par le passé et des inconforts perçus au cours de la dernière année par les patrouilleurs de l'Organisation. Résultats du questionnaire sur l'appréciation du confort des véhicules (N=943 patrouilleurs).....	10
Figure 2	Graphique comparatif de l'importance des inconforts et des douleurs perçus par les patrouilleurs à bord des véhicules lors du travail à l'arrêt et de la conduite. Résultats du questionnaire sur l'appréciation du confort des véhicules (N=943 patrouilleurs).....	11
Figure 3	Véhicules de patrouille dont la sélection et l'habillage sont basés sur les aspects de parade et de performance.....	15
Figure 4	Exemples d'aménagement de véhicules de patrouille à l'étranger.....	16
Figure 5	Exemples d'intérieur de véhicules de patrouille présentant des aménagements intégrés au tableau de bord.....	17
Figure 6	Emplois policiers permanents autorisés (toutes spécialités confondues) par corps de police (Service de police / Nombre de policiers / Distribution du nombre de policiers) (N=13 135 policiers en 2001 / 13 309 policiers en 2002).	22
Figure 7	Répartition des effectifs par groupe d'âge (2003-2007).....	23
Figure 8	Répartition des effectifs par ancienneté dans l'Organisation pour les 5 ans et moins d'expérience (2003-2007).....	24
Figure 9	Répartition des effectifs par ancienneté dans l'Organisation (2003-2007) ...	25
Figure 10	Nombres de patrouilleurs dans l'Organisation par sexe (2000-2007).....	25
Figure 11	Portrait de la taille de la population des patrouilleurs, selon les résultats du questionnaire sur le confort des véhicules ($\mu=177$ / $\sigma=8,44$).	27
Figure 12	Portrait du poids de la population des patrouilleurs, selon les résultats du questionnaire sur le confort des véhicules ($\mu=84,8$ / $\sigma=15,23$).	27
Figure 13	Principaux déterminants du travail.	31
Figure 14	Distribution d'un quart de travail selon la tâche effectuée (N=4 patrouilleurs sur 1675 minutes d'observation).	36
Figure 15	Exemples de posture de travail lors de la rédaction et de la lecture à bord des véhicules de patrouille.	42
Figure 16	Distribution du quart de travail selon le lieu de travail en milieu autoroutier (N=2 patrouilleurs sur 1033 minutes d'observation).	46

Figure 17	Distribution du quart de travail selon le lieu de travail en milieu municipal (N=2 patrouilleurs sur 642 minutes d'observation).....	46
Figure 18	Exemples de véhicules de patrouille à travers le temps. (Source : www.policecanada.ca).....	50
Figure 19	Véhicule Ford Crown Victoria (police interceptor).....	51
Figure 20	Véhicule Chevrolet Impala.....	51
Figure 21	Véhicule Chrysler Dodge Charger.....	52
Figure 22	Schéma présentant l'ensemble des équipements ajoutés à l'habitacle des véhicules de patrouille. *L'image en vue de plan ne représente pas un véhicule de patrouille.....	55
Figure 23	Exemple de l'analyse des zones d'atteinte.....	72
Figure 24	Taille et poids des utilisateurs du 1 ^{er} et 99 ^e centile selon les tables anthropométriques de Tilley et Dreyfuss (2001).	73
Figure 25	Point de référence de la position assise (SRP) selon les tables anthropométriques de Tilley et Dreyfuss (2001).	74
Figure 26	Référence définissant les zones d'atteinte selon le guide de Tilley & Dreyfuss (2001).	77
Figure 27	A) Zones d'atteinte pour les utilisateurs du 1 ^{er} et 99 ^e centile dans les trois modèles de véhicules. B) Position des équipements spécialisés dans l'habitacle. Noter que le cartable métallique n'est pas représenté puisqu'il est généralement placé entre la console centrale et le siège du conducteur, soit à l'intérieur de la 1 ^{ère} zone d'atteinte.	80
Figure 28	Position du haut-parleur dans le Charger.....	82
Figure 29	Cône de visibilité optimal en automobile, selon les tables anthropométriques de <i>Dreyfuss et Tilley</i> , et représentation de la zone morte devant le véhicule.....	86
Figure 30	Stratégies d'optimisation de la visibilité en conduite par une petite policière, dans un véhicule Charger avec cinémomètre fixe en place.	89
Figure 31	Cloison complète avec fenêtre coulissante. www.fleetsafety.com	93
Figure 32	Vue de l'intérieur de l'habitacle arrière d'un Crown Victoria avec et sans cloison.....	97
Figure 33	Postures d'utilisation du cinémomètre Doppler à bord du véhicule, directement sur la tête de contrôle ou avec le contrôle à distance.	100

Figure 34	Atteinte à bout de bras du cinémomètre et encombrement des fils de l'antenne et de la manette.	101
Figure 35	Postures d'utilisation du cinémomètre laser à bord du véhicule en fonction de deux stratégies d'utilisation.....	103
Figure 36	Définition des fonctions du clavier de commandes d'urgence.	104
Figure 37	Postures d'utilisation du clavier de commandes d'urgence à bord du véhicule.	105
Figure 38	Postures d'utilisation de la tête de contrôle du système de communication radio.....	107
Figure 39	Définition des touches préprogrammées de la tête de contrôle du système de communication radio.....	107
Figure 40	Système de communications radio.	108
Figure 41	Postures d'utilisation du combiné du système de communications radio... ..	109
Figure 42	Compartiment de rangement de la console centrale.	111
Figure 43	Zones d'atteinte pour les utilisateurs du 1 ^e centile dans les trois modèles de véhicules et ligne de référence du positionnement des épaules des utilisateurs du 99 ^e centile.....	111
Figure 44	Cartable métallique.....	112
Figure 45	Postures de rédaction à bord des véhicules en utilisant la tablette d'écriture présente dans le véhicule ou la tablette métallique comme surface d'écriture.....	113
Figure 46	Valise du patrouilleur.....	113
Figure 47	Postures d'atteinte de la valise du patrouilleur se trouvant sur la banquette arrière.	114
Figure 48	Échantillon de la variété des postures assises adoptées dans le véhicule dans le cadre des différentes activités et tâches du travail.....	118
Figure 49	Encombrement de la ceinture de sécurité et des équipements portés.	120

RÉSUMÉ

Depuis 2002, le travail policier a connu de grands changements et le véhicule est désormais le principal lieu de travail des patrouilleurs. Le travail nécessite l'utilisation d'un nombre grandissant d'équipements techniques dans des véhicules de plus en plus petits, ce qui se répercute sur le confort et la santé des patrouilleurs. L'Organisation répertorie des problèmes de lombalgies (18 % des accidents de l'Organisation), ainsi que des inconforts au bas du dos chez 37% des patrouilleurs. Les guides d'aménagement d'autos-patrouille existants offrent des pistes méthodologiques sur l'approche à adopter, mais n'offrent pas d'informations précises sur l'impact des choix de conception.

Cette étude vise à i) analyser le travail des patrouilleurs à bord des véhicules pour montrer l'impact des aménagements sur les postures de travail, le confort et l'efficacité des patrouilleurs, ii) documenter les avantages et limites de différents aménagements de véhicules et iii) identifier des pistes permettant d'améliorer la conception des véhicules.

La méthodologie a consisté à faire i) une analyse ergonomique du travail des patrouilleurs en milieu municipal et autoroutier avec les trois modèles de véhicule (n = 9), ii) une analyse comparative de l'aménagement des véhicules de quatre corps policiers municipaux, iii) un questionnaire sur l'appréciation du confort des véhicules de patrouille (n = 943) et iv) une analyse du cône de visibilité et des zones d'atteinte selon la position du patrouilleur dans l'habitacle.

Les résultats montrent que le travail des patrouilleurs alterne entre des activités variables (conduite de véhicule, travail de bureau et prise d'informations) et sollicitantes cognitivement et physiquement, et que le véhicule exacerbe ces contraintes. La standardisation des aménagements et le positionnement des équipements favorisent les contraintes posturales, car leur design engendre de la variabilité d'un modèle de véhicule à l'autre. Les caractéristiques des véhicules, comme la hauteur du tableau de bord et la forme des fenêtres, i) modulent la position du conducteur et les zones d'atteinte, ii) occasionnent de l'obstruction visuelle et iii) engendrent des postures contraignantes pour le dos. Plusieurs contraintes liées aux équipements sont observées : i) obstruction visuelle causée par l'ajout du cinémomètre sur le tableau de bord, ii) clavier d'urgence sans repères tactiles iii) rangements difficiles d'accès, iv) éclairage inadapté au travail de bureau, v) sièges inadaptés au travail de bureau et au port du ceinturon et du gilet pare-balles et vi) cloison qui engendre de l'obstruction visuelle et empêche les grands de se positionner convenablement dans l'habitacle.

Les recommandations visent l'amélioration des guides d'aménagement, un choix d'équipements en meilleure adéquation avec le travail des patrouilleurs et la mise en place d'une démarche de conception centrée sur l'activité des patrouilleurs qui regrouperait plusieurs services de police.

Mots clés

Aménagement / Auto-patrouille / Véhicule / Ergonomie / Patrouille policière / Poste travail mobile / Véhicule

INTRODUCTION

Nous avons tous croisé des véhicules de police sur les routes – nous pouvons même les reconnaître de loin – mais combien en ont vu l'intérieur et savent quel type de travail les patrouilleurs y effectuent? L'aménagement de ces bureaux mobiles a fait l'objet d'études spécifiques par des chercheurs québécois dans les années 1990 (Côté et coll., 1990; Kuorinka et coll., 1994). Toutefois, les besoins des patrouilleurs et les outils de travail ont évolué depuis ce temps. Le travail policier a connu de grands changements depuis 2002, en plus d'utiliser de plus en plus d'équipements techniques, et ce, dans des véhicules de patrouille de plus en plus petits. Le travail comporte près de 80% de travail sédentaire (Bonneau & Brown, 1995) et nécessite un état d'alerte constant pour assurer une réponse rapide aux diverses situations d'intervention qui se présentent (Kumar & Narayan, 2001). Cette réalité du travail engendre des répercussions sur le confort du poste de travail et la santé des patrouilleurs. Elle affecte particulièrement le dos, siège de 18% des accidents dans l'Organisation et d'inconforts pour 37% des patrouilleurs dans la dernière année.

Les guides existants d'aménagement d'habitacle de véhicules de patrouille offrent des pistes méthodologiques sur les façons d'aborder l'aménagement des habitacles, mais n'offrent pas d'informations précises sur les choix de conception à faire. Nos objectifs de recherche sont donc de documenter et de définir l'impact des choix de conception des aménagements actuels de l'Organisation, ainsi que les choix d'équipements et de modèles de véhicule, pour mieux définir les besoins de confort et d'utilisabilité des patrouilleurs face à leur environnement de travail principal : l'habitacle du véhicule.

La section 1 présente la demande à la base de l'étude, ainsi que les éléments de la problématique sur laquelle se base cette étude. Les objectifs et hypothèses de recherche sont présentés à la section 2, suivis du contexte du travail policier (travail, formation, véhicules, équipements) à la section 3. La méthodologie adoptée se décline à la section 4 et les résultats d'analyse des effets de la variabilité des véhicules, des limites du positionnement des équipements et du confort assis, à la section 5. En section 6, nous jetons un regard critique sur les résultats et décrivons les apports et limites de notre étude. Finalement, en section 7, nous émettons des recommandations au sujet de l'aménagement des véhicules, du choix des équipements et des véhicules et sur la démarche de conception des aménagements.

1. PROBLÉMATIQUE

Notre travail est une étude exploratoire ayant pour objectif de dégager les différentes contraintes que rencontrent les patrouilleurs à l'intérieur des véhicules de patrouille. Il n'est pas question ici de mettre en évidence les liens causaux entre, par exemple, les maux de dos et les postures adoptées par les patrouilleurs, mais bien de comprendre comment l'aménagement des véhicules de patrouille supporte le travail de patrouille.

Dans ce chapitre, nous définissons la demande à l'origine de cette étude et expliquons les éléments de la problématique liée à l'aménagement des véhicules de patrouille en adéquation avec le travail des patrouilleurs, notamment la place que prend le véhicule dans le travail, l'analyse des données d'accidents, la variabilité des modèles de véhicules et leurs contraintes de transformation, la redéfinition du travail des patrouilleurs, le travail de bureau sur poste mobile, les outils d'aménagement existants, l'évolution des technologies et ce qui se fait sur le plan de la conception.

1.1 La demande de l'Organisation

La demande à la base de ce projet a été émise par le Service des transports d'une organisation policière du Québec (l'Organisation) qui cherchait à obtenir des critères d'aménagement d'habitacle permettant d'améliorer l'efficacité du travail et de réduire les problèmes de blessures et de troubles musculo-squelettiques (TMS), notamment les lombalgies, qui sont au centre des préoccupations de santé de l'Organisation.

Ces critères doivent prendre en compte la variabilité des modèles de véhicules utilisés (Ford Crown Victoria, Chevrolet Impala et Dodge Charger), les équipements de travail, la sécurité des usagers et la visibilité lors de la conduite. De plus, le Service rencontre des défis avec l'intégration de nouveaux équipements dans les véhicules, comme l'ordinateur véhiculaire, les caméras, etc.

Ces critères doivent répondre aux besoins de la population policière qui s'est diversifiée au point de vue du portrait anthropométrique depuis que la taille et le poids ne font plus partie des critères d'embauche. Depuis 2003, la proportion de femmes à l'emploi de l'Organisation a augmenté de façon constante. Les besoins en ajustements ont donc changé de façon importante dans les dix dernières années. Malgré que les véhicules soient conçus pour répondre aux besoins de la majorité de la population, on relève des difficultés à travailler à bord des véhicules de patrouille chez certains agents. Certaines interventions ont été

effectuées par l'Organisation pour accommoder des agents de grandes tailles. Or, les solutions issues de ces initiatives ne sont pas intégrées aux critères d'achats et d'aménagements de l'ensemble du parc automobile.

La demande vise à étudier le travail des patrouilleurs à bord des véhicules de patrouille pour mieux comprendre les déterminants qui posent problèmes, puis développer des outils qui guideront l'aménagement d'habitacle de véhicule en meilleure adéquation avec le travail des patrouilleurs.

1.2 Ce dont traitent les études sur le domaine policier

Nous avons recensé plusieurs études, ouvrages et articles traitants du « travail policier », de la « patrouille », des « policiers » et des « patrouilleurs ». Ces écrits traitent essentiellement des aspects sociologiques et méthodologiques du travail. Ils étudient et critiquent le contexte et les méthodes de travail et traitent des effets du travail et du choix des équipements sur la santé des travailleurs, particulièrement l'importance du stress et des maux de dos dus au contexte de travail et aux équipements.

Un article de Wright & Mitchell-Miller (1998), paru dans la revue *Policing : An International Journal of Police Strategies & Management*, fait une revue des chercheurs et des ouvrages les plus cités dans les études sur la criminologie et la justice criminelle entre 1991 et 1995. Les principaux thèmes relevés sont la police communautaire, l'approche par résolution de problème dans les études policières, la qualité de la formation des policiers, l'efficacité de la patrouille policière, les enquêtes criminologiques, etc. Ainsi, dans ce domaine, l'intérêt des chercheurs porte sur les méthodes et approches de travail adoptées par les policiers. Les outils pratiques n'y sont pas abordés.

Pour accéder à des articles traitant plus spécifiquement des équipements policiers, nous devons nous pencher vers les revues spécialisées dans le domaine policier, mais ayant une tangente managériale et non scientifique, comme le *Law Enforcement Technology*. Ce type de revue traite des derniers avancements technologiques et de leurs applications dans le domaine policier. Des journaux internes comme *La Gazette de la GRC* rapportent quelques projets traitants d'aménagement de véhicule (Saunders, 1997). De plus, le Centre canadien de recherches policières (CCRP) compte plusieurs études sur les équipements policiers et leurs effets sur le travail et la santé des patrouilleurs, particulièrement les maux de dos. Kumar & Narayan (1999) relève un lien de cause à effet entre la disposition des équipements

sur le ceinturon par rapport au dossier du siège du véhicule et des inconforts au dos, alors que Brown & coll. (1997) indiquent que le port du ceinturon et de la conduite de l'auto-patrouille ne semble pas influencer la prévalence des maux de dos chez les patrouilleurs.

Toutefois, une recherche plus ciblée sur « l'aménagement de poste de conduite », les « postes mobiles » et les « véhicules de patrouille » nous a permis de recenser des études traitant des postes de travail mobiles et leurs effets sur le travail et la santé des travailleurs. Les plus pertinentes proviennent de l'INRS¹ (Van de Weerdt, 2003; Thierry, Chouanière & Aubry, 2008), l'IRSST² (Côté, 1989; Côté et coll., 1990; Kuorinka et coll., 1994; Gilbert, Larue & Giguère, 1997) et l'Université anglaise de Loughborough (Galer-Flyte & Eost, 1998; Galer-Flyte 2000). Ces études traitent particulièrement des effets de l'aménagement du poste de travail sur le travail (exemple : organisation) et la santé des travailleurs (exemple : maux de dos).

Au Québec, les études de l'IRSST ont poussé la recherche de façon plus ciblée sur les véhicules de patrouille et l'importance des maux de dos chez les policiers (Côté, 1989; Côté & coll., 1990; Gilbert, Larue & Giguère, 1997; Kuorinka & coll. 1999). Ces études phares se retrouvent dans plusieurs moteurs de recherche (IRSST, CUBIQ³, BANQ⁴, Bibliothèques UQAM⁵) et sont régulièrement citées dans les études portant sur le sujet de l'aménagement de poste mobile et de véhicule de patrouille. Les associations paritaires (APSAM⁶ et APSSAP⁷) abordent pour leur part les thèmes de la santé psychologique, de la violence au travail, des effets de l'utilisation de certains équipements comme le port du ceinturon (Vincent, 2004) et de l'aménagement des véhicules de patrouille (Gilbert, Larue & Giguère, 1997; Thibault, 2001; Thibault & Bruneau, 1998). De plus, Thibault, de l'APSSAP, a effectué plusieurs études d'aménagement d'habitacle de poste de conduite au Québec, dont des camions lourds et les véhicules de la SAAQ⁸.

¹ INRS : Institut national de recherche et de sécurité, France

² IRSST : Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail

³ Catalogue collectif du réseau informatisé des bibliothèques gouvernementales du Québec

⁴ BANQ : Bibliothèques et Archives nationales du Québec

⁵ UQAM : Université du Québec à Montréal

⁶ APSAM : Association paritaire pour la santé et la sécurité du travail, secteur « affaires municipales »

⁷ APSSAP : Association paritaire pour la santé et la sécurité du travail, secteur « Administration provinciale »

⁸ SAAQ : Société de l'assurance automobile du Québec

Ainsi, peu d'études sur le travail des patrouilleurs à bord des véhicules ou sur les véhicules de patrouille ont été effectuées. Il faut dire que la problématique d'aménagement est liée à la multiplication des équipements qui est assez récente et principalement liée à la volonté d'intégrer des systèmes informatiques dans les véhicules. Les quelques études se penchant spécifiquement sur le sujet optent pour une méthodologie par approche participative ou par entrevue et questionnaire. Par exemple, l'étude de Côté & coll. (1990) se penche sur l'appréciation des patrouilleurs pour leur environnement de travail et sur le développement de solutions par les participants et des entretiens. Toutefois, cette étude ne se penche pas spécifiquement sur l'interaction des patrouilleurs avec les équipements.

1.3 Une organisation du travail en pleine mutation

Depuis la modification de la Loi sur la police⁹ en 2002, le travail des patrouilleurs a subi d'importants changements organisationnels. La révision des services et la mise en avant de la police communautaire ont contribué à augmenter la présence policière sur les routes. De plus, suite à une redéfinition de la desserte policière, certains postes ont vu leur territoire s'agrandir. Les patrouilleurs doivent donc passer davantage de temps à bord du véhicule de patrouille, soit entre cinq et sept heures par quart¹⁰. Ainsi, l'habitacle actuel est devenu le principal lieu de travail, un bureau mobile (Thibault, 2001), où tous les aspects du travail doivent pouvoir être effectués : surveillance du territoire, réponse aux appels, déplacements, communications, tâches administratives, conduite automobile, etc. Toutefois, les méthodes de travail actuelles créent des conflits puisque les policiers doivent souvent retourner au poste pour répondre aux plaintes et demandes de clients sur place ou pour compléter certains dossiers.

1.4 La place du véhicule de patrouille dans le travail policier

Dans ce contexte, l'aménagement et les performances des véhicules ont la capacité d'améliorer ou de diminuer le rendement des patrouilleurs lors d'une activité de travail qui est changeante et à laquelle ils doivent s'adapter. C'est pourquoi notre vision du véhicule est davantage axée vers un rôle actif qui introduit le concept de confort fonctionnel structurant le confort physiologique des utilisateurs en fonction des exigences précises du travail à effectuer. Ce type de confort contribue à la satisfaction des employés relativement à leur

⁹ L.R.Q., chapitre P-13.1 Loi sur la police, Éditeur officiel du Québec. (www.publicationsduquebec.gouv.qc.ca).

¹⁰ Données tirées du questionnaire sur le confort des véhicules traités plus loin dans cette étude.

environnement et vise l'efficacité du travail par un aménagement efficient par rapport au travail à effectuer (Fischer & Vischer, 1997).

Or, les véhicules actuels n'ont pas été conçus (fabricants) ni aménagés (Organisation) pour répondre à ces nouvelles exigences. L'habitacle automobile est d'abord conçu en fonction de la tâche de conduite et c'est par le positionnement des équipements qu'on assure un outil de travail adéquat. Cependant, l'aménagement actuel ne semble pas considérer l'importance des tâches administratives comme la rédaction de rapports qui peut représenter plus de 48% du quart de travail (Saunders, 1997).

1.5 La nature du travail des patrouilleurs et ses répercussions physiologiques

La spécificité du travail des patrouilleurs implique un haut niveau de stress (Payette, 1985; Constant, 1984; Arsenault & coll., 1987; Loo, 1984). L'aménagement doit donc favoriser le confort et la récupération pour minimiser les risques de troubles musculo-squelettiques (TMS). Notons que le travail des patrouilleurs compte jusqu'à 80 % de travail sédentaire (Bonneau & Brown, 1995), mais la nature même de ce travail implique un constant état d'alerte physique dans l'éventualité d'une intervention physique (Kumar & Narayan, 2001). Des entretiens préliminaires avec des patrouilleurs sur la route ont confirmé l'importance du travail sédentaire dans la tâche globale des patrouilleurs (rédaction de rapports et formulaires, recherche d'informations, déplacements en voiture, etc.) entrecoupé d'états d'alerte (accidents de la route, interventions, poursuite de contrevenants, etc.). De telles situations augmentent les risques de fatigue et la prévalence des TMS tels les maux de dos (Kumar & Narayan, 2001). Également, le port d'équipements individuels (ceinturon et gilet pare-balles) limite les mouvements et influence le confort puisqu'il augmente le rythme métabolique au repos, ce qui peut augmenter le niveau de fatigue des patrouilleurs en fin de quart de travail (Kumar & Narayan, 1999; APSAM, 2004). Une étude préliminaire de Dalzell, citée par Côté (1989), indique que la répartition inégale des équipements sur le ceinturon engendre « des altérations posturales des vertèbres lombaires et du bassin ».

1.6 Les accidents et lésions professionnelles chez les policiers au Québec

De 2002 à 2006, les statistiques de la CSST¹¹ font état de 4214 accidents de travail pour la *profession d'agents de police et enquêteurs privés*, totalisant des déboursés de plus de 17 millions de dollars¹². Les sites de lésions sont principalement le tronc (26 %), les membres inférieurs (21 %) et supérieurs (18 %), le dos (17 %) et le cou (6 %). De ce nombre, 513 accidents sont liés au véhicule (agent causal), avec le dos (25 %) et le cou (24 %) comme principaux sites de lésions. Près de 60 % de ces cas sont des accidents de la route et près de 10 % sont liés à l'interaction avec un objet ou le déploiement d'un effort excessif. La moitié de ces 513 accidents ont engendré des lésions traumatiques aux muscles et tendons et 5 % des accidents reconnus ont mené à des maladies ou troubles du système musculo-squelettique.

Côté (1989) montre que le véhicule, le siège et le port d'équipements à la taille sont les principaux facteurs de risque de lombalgies chez les patrouilleurs. Selon l'APPQ¹³, un grand nombre de membres évoque le port du ceinturon, le siège du véhicule et la position assise prolongée (statisme) comme causes de leurs maux de dos. La position assise prolongée est justement reconnue pour favoriser une fatigue de la région lombaire et des maux de dos (UCLA *Comprehensive spine center*). Une étude menée auprès de 1000 policiers de la GRC¹⁴ montre que 82,6% des patrouilleurs ressentant des douleurs lombalgiques identifient la conduite ou la position assise prolongée dans le véhicule comme une des causes de leurs douleurs et 75,4% associent le siège du véhicule comme une des causes (Brown et coll., 1999). Toutefois, la même étude indique que la prévalence lombalgique des policiers est la même que chez la population en général.

¹¹ CSST : Commission de la Santé et de la Sécurité au Travail.

¹² CSST, CDGI, Service de la statistique. Données observées au 31 décembre 2006 pour l'année d'événement 2002. Données observées au 31 mars 2007 pour les années d'événement 2003 à 2006. Rapport produit le 2007-05-01.

¹³ APPQ : Association des policières et policiers Provinciaux du Québec.

¹⁴ GRC : Gendarmerie Royale du Canada

1.7 Les accidents et lésions professionnelles chez les policiers de l'Organisation

De 2002 à 2006, les statistiques de la CSST font état de 1626 cas d'indemnisation chez les policiers de l'Organisation, totalisant des déboursés de plus de 5,6 millions de dollars¹⁵. Les sites de lésions sont principalement les membres inférieurs (21 %) et supérieurs (21 %), le dos (18 %) et des sièges multiples (11 %). Les lésions les plus courantes sont les entorses/foulures/déchirures (41%), suivi des ecchymoses/contusions (16%). Toutefois, ces types de lésion sont davantage liés aux interventions à l'extérieur des véhicules. Les indemnisations causées par une « automobile » (voir ici véhicule de patrouille) sont au nombre de 228 accidents (14% des indemnisations) et les principaux sites de lésions qui y sont liés sont le dos (22%), le cou (21 %) et les sièges multiples (20%). L' « automobile » est la quatrième cause d'accident après le « travailleur blessé ou malade » (22%), une « personne autre que le travailleur blessé ou malade » (18%) et les « planchers, passages ou surfaces de sol » (15%).

Ces chiffres ne représentent que les accidents acceptés par la CSST. L'étude de Côté (1989) indique que l'importance des douleurs lombalgiques est significative chez les policiers du Québec et ont tendance à être sous rapportés. Le questionnaire sur l'appréciation du confort des véhicules que nous avons administré dans cette étude (cf. Annexe 9) corroborent ces données en montrant que l'importance des maux de dos dans cette population est supérieure à ce que les données de la CSST indiquent. Il est ressorti de l'analyse du questionnaire que 40% des répondants ont subi par le passé une blessure au bas du dos et que 37% y ont ressenti des inconforts à bord des véhicules dans la dernière année (cf. Figure 1). En fait, le dos dans son ensemble est le siège de la plus grande concentration d'inconforts : bas du dos (37%), haut du dos (13%) et nuque (15%). Notez que la question posée aux patrouilleurs ciblait l'ensemble des blessures subies dans le passé dans le cadre du travail et de la vie personnelle, et l'ensemble des inconforts ressentis. Ainsi, ces données n'indiquent pas seulement les accidents et ne font pas de distinction entre les blessures et inconforts du travail et du quotidien.

¹⁵ CSST, CDGI, Service de la statistique. Données observées au 31 décembre 2006 pour l'année d'événement 2002. Données observées au 31 mars 2007 pour les années d'événement 2003 à 2006. Rapport produit le 2007-05-01.

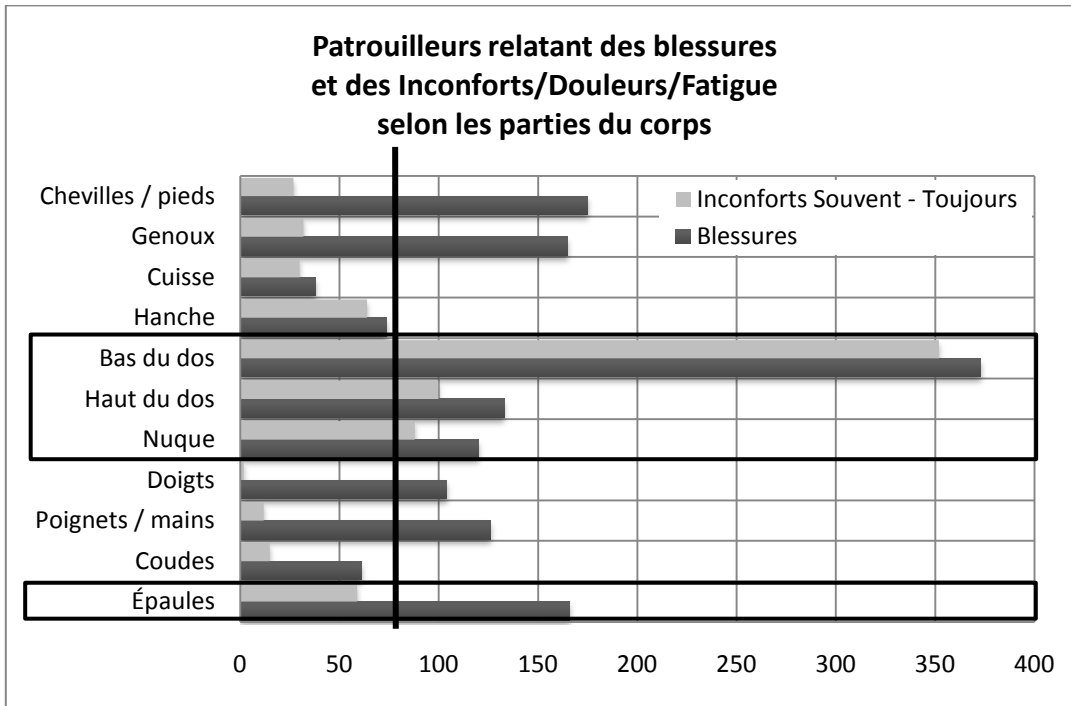


Figure 1 Importance des blessures subies par le passé et des inconforts perçus au cours de la dernière année par les patrouilleurs de l'Organisation. Résultats du questionnaire sur l'appréciation du confort des véhicules (N=943 patrouilleurs).

Les résultats indiquent aussi que l'activité de conduite engendre davantage d'inconforts que le travail à bord. La posture de conduite est d'ailleurs plus restreinte et contraignante pour l'ensemble du corps qu'une simple posture assise puisqu'elle doit soutenir le travail visuel qu'engendre l'activité de conduite (cf. section 5.1.4). Aussi, selon les patrouilleurs, les inconforts sont beaucoup plus importants que les douleurs, soit entre 20% et 40% plus élevés pour tous les modèles de véhicule (cf. Figure 2). Dans quelle mesure l'aménagement des véhicules fait-il partie du problème de confort?

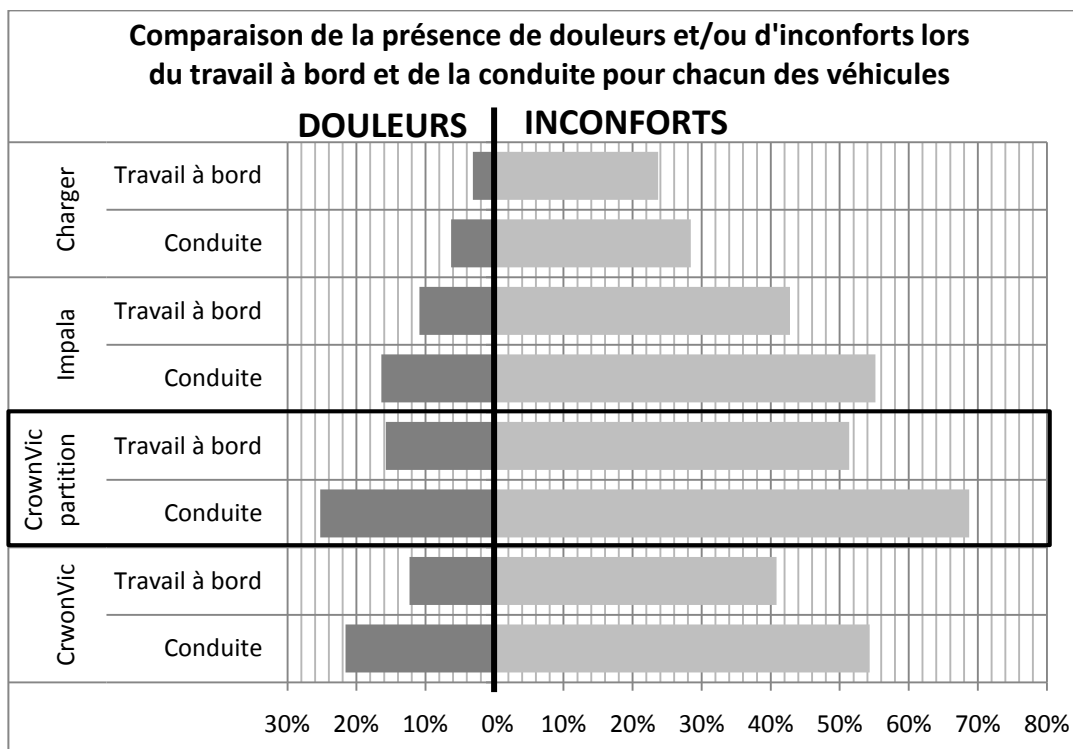


Figure 2 Graphique comparatif de l'importance des inconforts et des douleurs perçus par les patrouilleurs à bord des véhicules lors du travail à l'arrêt et de la conduite. Résultats du questionnaire sur l'appréciation du confort des véhicules (N=943 patrouilleurs).

1.8 Les contraintes de transformation d'un véhicule de promenade en auto-patrouille

Les véhicules utilisés pour la patrouille policière sont, à la base, des véhicules de promenade conçus pour le grand public et répondant aux normes de sécurité émises par l'industrie automobile et les instances gouvernementales (Transports Canada, SAAQ, SAE, CSA, etc.), ainsi qu'aux besoins d'une tâche de conduite pour 95% de la population (Diffrient, 1991). La transformation de ces véhicules en autos-patrouille par le fabricant (ensemble police : modifications mécaniques, électriques et structurelles, sièges haute-résistance avec support lombaire et ajustements multiples) et par le service de police (équipements spécialisés) est donc fortement encadrée par des contraintes techniques de l'habitacle (normes de sécurité, besoin de dégagement, visibilité, accès, etc.). Malgré tout, l'aménagement modifie l'espace libre et l'utilisation même des véhicules puisqu'il définit l'espace de travail des patrouilleurs. Dans ce contexte, est-ce que l'aménagement répond aux besoins des patrouilleurs? Offre-t-il un bureau de travail et un poste de conduite efficace et confortable?

1.9 Les problèmes soulevés par le travail de bureau sur poste mobile

Contrairement aux postes de secrétariat qui ont fait l'objet de plusieurs études et guides d'aménagement, peu de documents traitant de façon claire des besoins ergonomiques d'aménagement de bureau mobile, sont offerts aux fabricants de véhicules et aux responsables de l'aménagement. Les aménagements sont donc centrés sur l'espace disponible et les dimensions des équipements. Ceci a un impact direct sur l'adéquation de l'aménagement avec le travail à effectuer. Par exemple, Côté et coll. (1990) indique un manque de rangements réservés aux équipements mobiles, tels le cartable métallique, les formulaires et la valise d'équipements individuels, qui sont nécessaires à l'exécution de la tâche. Actuellement, ces éléments, qui ne sont pas intégrés à l'aménagement, sont des projectiles potentiels en cas d'accidents (Thibault & Bruneau, 1998) et, selon l'endroit où ils sont déposés, leurs manipulations impliquent des mouvements et postures contraignants (Côté & coll., 1990), notamment des flexions latérales du tronc et des abductions et extensions extrêmes du bras droit.

Galer-Flyte (2000) a abordé la problématique du bureau de travail mobile auprès de travailleurs sur la route, dans un contexte où le véhicule de travail joue plusieurs rôles (bureau de travail et véhicule personnel). Cette double fonction du véhicule implique que le poste de travail n'est pas fixe, ce qui permet à l'utilisateur de s'installer à l'arrière du véhicule ou du côté passager à l'avant pour les tâches administratives, éliminant l'encombrement du volant. L'aménagement permanent (équipements fixés dans l'habitacle), tel que dans les véhicules de patrouille, rigidifie les modes d'utilisation de l'environnement de travail et oblige le patrouilleur à utiliser le véhicule de la façon prescrite par l'aménagement, soit en position de conduite. Néanmoins, les résultats de l'étude de Galer-Flyte (2000), soulevant des problèmes de postures contraignantes adoptées pour utiliser les équipements mal positionnés, le manque de rangements sécuritaires et le manque de surfaces de travail, sont transférables au cas des véhicules policiers. Elle montre les difficultés inhérentes au positionnement des équipements de travail dans l'habitacle d'un véhicule et démontre qu'il est important de réfléchir à l'aménagement dans sa globalité, en fonction de l'activité.

1.10 Les études et outils d'aménagement existants

L'étude de Côté & coll. (1990) s'est penchée sur la problématique de l'aménagement des véhicules en fonction du travail policier. Cette étude participative effectuée avec trois groupes de policiers a mené à l'élaboration d'un guide d'aménagement (Gilbert, Larue & Giguère,

1997) qui énumère les éléments importants à considérer dans le positionnement sécuritaire des équipements et présente des grilles de vérification d'aménagement. Cependant, les équipements informatiques considérés sont déjà désuets, les technologies ont rapidement évolué en dix ans, et elles sont même parfois déjà intégrées dans les véhicules (ordinateur de bord dans les véhicules de promenade grand public). De plus, ces documents ne tiennent pas compte de la variabilité des véhicules et des équipements, et la démarche proposée n'est pas celle recherchée par l'Organisation, puisque les étapes sont générales et couvrent la démarche complète en commençant par l'analyse des tâches effectuées dans le véhicule.

Un document de l'APSSAP, développé à la suite de plusieurs études d'aménagement de véhicules spécialisés, a approfondi divers éléments tels la visibilité, le dégagement nécessaire, l'intégration de terminaux véhiculaires et les caractéristiques du siège, du volant et des pédales (Thibault & Bruneau, 1998). Cependant, lorsque l'intégration de l'ordinateur est abordée, les autres équipements passent au second plan et leur positionnement n'est plus réfléchi en fonction de leur importance dans le travail.

L'APSAM et l'APSSAP ont commandé la mise à jour du guide d'aménagement des véhicules de patrouille de Gilbert, Larue & Giguère (1997). La démarche est présentement en cours.

1.11 La variabilité des véhicules de patrouille de l'Organisation

Le parc automobile de l'Organisation compte trois modèles de véhicule bien distincts qui possèdent des caractéristiques physiques et dimensionnelles propres, le Ford Crown Victoria, le Chevrolet Impala et le Dodge Charger (cf. Annexe 3). Malgré les disparités entre les modèles de véhicule, l'Organisation soutient qu'elle aménage l'ensemble des véhicules de patrouille de façon identique puisque l'ajout des équipements non standard (système radio, cinémomètre, clavier de commandes d'urgence, etc.) se base sur un même gabarit, quel que soit le modèle de véhicule. Par exemple, le clavier de commandes d'urgence se trouve devant la radio AM/FM sur le tableau de bord. Toutefois, comme la position du patrouilleur dans l'habitacle change d'un modèle à l'autre dû à ses caractéristiques propres et que la position des équipements standards tels la radio AM/FM diffère d'un modèle à l'autre, tout comme la forme et les dimensions du tableau de bord, une position similaire des équipements ajoutés ne signifie pas nécessairement une posture de travail et d'atteinte similaire. Les différents modèles de véhicule sont donc des environnements de travail uniques présentant des commandes et équipements similaires aménagés de façon semblable en fonction des composantes de l'habitacle et non en fonction de la position des

utilisateurs. Cette variabilité des modèles de véhicules ajoute à la complexité de l'aménagement des habitacles en adéquation avec le travail effectué.

1.12 La caractérisation et l'accessibilité de l'expertise d'aménagement existante

Le processus d'aménagement des véhicules englobe plusieurs intervenants : gestionnaires, techniciens, acheteurs, mécaniciens, aménageurs, responsables de l'aménagement et policiers. Les intervenants impliqués dans l'achat et l'intégration des équipements proviennent de plusieurs services de l'Organisation. Chacun d'entre eux priorise son champ de spécialisation (communication, mécanique, électrique, gestion de la flotte) dans le choix des équipements et leur positionnement, en tenant plus ou moins compte des limites et contraintes des habitacles, puisque celles-ci ne sont pas connues de tous. Certains conflits et doublons de composantes voient parfois le jour puisqu'il n'y a pas de mécanismes de communication officiels établis entre les divers intervenants. En 2008, un comité sur l'évolution des habitacles de véhicule de patrouille rassemblait les gestionnaires impliqués dans le processus d'aménagement des véhicules. Grâce à ce comité, l'expertise de chacun était partagée et mise à profit dans une réflexion globale sur l'évolution des aménagements. Toutefois, ce comité était provisoire et a cessé ses activités en décembre 2008.

1.13 Ce qui se fait sur le plan de la conception à l'étranger

Nos recherches sur les véhicules de patrouille à l'étranger montrent que de nombreuses organisations policières utilisent aussi plusieurs modèles de véhicules de promenade existant sur le marché (ayant subi quelques modifications mécaniques et électriques).

L'attention des concepteurs est particulièrement portée sur l'apparence et la performance des véhicules. Un effort particulier est mis sur l'aspect de parade par l'entremise du design graphique des véhicules. Par exemple, le choix de couleurs apposées sur les véhicules autoroutiers de Victoria en Australie est le résultat d'une étude se penchant spécialement sur la visibilité des véhicules (cf. Figure 3). L'aspect de performance se traduit par la sélection fréquente de véhicules dont la force du moteur et la vitesse d'accélération en font des véhicules sportifs de haut calibre, comme la BMW M5, la Mitsubishi Lancer et la Lamborghini Gallardo.



Figure 3 Véhicules de patrouille dont la sélection et l’habillage sont basés sur les aspects de parade et de performance.

Ces véhicules de haute performance ne représentent toutefois qu’une infime fraction du parc automobile des différents services policiers qui compte aussi des véhicules courants et moins « tape-à-l’œil » (cf. Annexe 1). Cependant, ils n’en font pas la promotion par l’entremise de leur site web et les adeptes de véhicules policiers les répertorient peu sur leurs blogues spécialisés.

Il en va de même pour l’aménagement intérieur des véhicules. Les quelques aménagements que nous avons répertoriés, comportant généralement beaucoup plus d’équipements que dans les véhicules de l’Organisation à l’étude, se traduisent essentiellement par une superposition d’équipements sur le tableau de bord encombrant l’habitacle, comme dans la BMW M5 (Allemagne) et les Holden d’Australie (cf. Figure 4). Cet encombrement limite possiblement le déploiement des coussins gonflables et empiète dans l’espace des passagers réduisant leur confort (cf. section 5.1.5). Toutefois, certains aménagements présentent un effort d’intégration des équipements ajoutés à l’habitacle par les organisations. Cet effort permet le dégagement de l’espace, comme dans la Mitsubishi Lancer et la Volvo V70 d’Angleterre (cf. Figure 4). Cependant, la multiplication des équipements dans certains véhicules devient une source de confusion et possiblement d’erreur, en plus de limiter l’utilisation des équipements par le conducteur et le passager. La BMW M5 (Allemagne) est un exemple à ne pas suivre avec une multiplication d’écrans et d’équipements sur toutes les surfaces se trouvant le moins devant le conducteur ou la SAAB (Suède) qui présente une multiplication de touches lumineuses de même taille (cf. Figure 4). Qu’ils recherchent

l'intégration ou non des équipements, tous ces aménagements sont faits après l'acquisition des véhicules par les services policiers, et non par les fabricants de véhicules.



BMW M5 (Allemagne) – Holden Commodore SS (Australie) – Volvo V70 (Angleterre)



Saab 9.5 Police (Suède) – Mitsubishi Lancer Évolution (Angleterre)

Figure 4 Exemples d'aménagement de véhicules de patrouille à l'étranger.

Les fabricants se penchant sur l'aménagement complet des véhicules de patrouille proposent des aménagements complets par superposition d'équipements (Ford, GM) ou des prototypes intégrant l'ensemble des équipements dans le tableau de bord et la console (Vauxhall Astra, Carbon E7). Ces véhicules, développés par les fabricants de véhicules, présentent des solutions intéressantes, mais sont encore de l'ordre du rêve pour les organisations policières dû à leur prix et leur disponibilité (cf. Annexe 2). Par exemple, le Carbon E7 (cf. Figure 5) base l'ensemble de sa conception sur une démarche exhaustive de recherche par entretien auprès de plusieurs services policiers. La solution offerte est fort intéressante au niveau du dégagement de l'habitacle et de l'adaptation aux besoins des patrouilleurs, mais ce véhicule ne sera pas disponible avant 2012 et la compagnie reste discrète sur le prix. Les solutions intégrées assurent le bon fonctionnement des coussins gonflables et l'accès à l'ensemble des commandes, mais seuls les fabricants peuvent les créer puisqu'ils sont les seuls à pouvoir redéfinir la forme du tableau de bord et de ses composantes. Ainsi, les patrouilleurs semblent être à la merci de ce que produisent les fabricants.



Figure 5 Exemples d'intérieur de véhicules de patrouille présentant des aménagements intégrés au tableau de bord. Dans les véhicules GM et Ford, une réflexion est faite sur l'intégration des outils de travail, toutefois les systèmes informatiques sont superposés aux commandes du tableau de bord. Malgré tout, ce choix permet une versatilité dans le choix du système en question et son utilisation. Dans le cas du Carbon E7 et du Vauxhall Astra, tous les équipements sont intégrés dans le véhicule, y compris le système informatique, ce qui libère l'espace, mais rigidifie le mode d'utilisation du véhicule.

1.14 Synthèse

Les transformations du travail policier depuis 2002 impliquent que le véhicule est devenu le principal poste de travail, un bureau mobile. Le travail comportant près de 80% de travail sédentaire et nécessitant un état d'alerte constant engendre des répercussions sur le confort du poste de travail et la santé des patrouilleurs. Le dos est particulièrement affecté. Il est le siège de 18% des accidents dans l'Organisation et 37% des patrouilleurs indiquent avoir ressenti des inconforts dans la dernière année. Le travail de bureau sur poste mobile est reconnu pour engendrer des postures contraignantes pour l'utilisation des équipements puisque les habitacles de véhicule contraignent fortement le positionnement sécuritaire et adéquat des équipements. Les études sur le travail policier dans les véhicules de patrouille soulèvent aussi plusieurs contraintes engendrant des maux de dos. Des outils d'aide à l'aménagement de l'habitacle des véhicules policiers, comme le guide d'aménagement de Gilbert, Larue & Giguère (1997), sont disponibles, mais leur démarche vise le meilleur compromis d'aménagement des outils de travail sans pousser vers une réflexion créatrice d'optimisation du poste de travail (en révisant le choix des outils de travail par exemple). Ils

ne traitent pas des caractéristiques et de la variabilité des véhicules et des équipements pour répondre aux besoins du travail. Cette approche est abordée dans les prototypes de véhicules policiers développés par les fabricants de véhicules. Toutefois, la majorité des organisations policières, puisqu'elles n'ont pas les mêmes facilités que les fabricants, intègrent elles-mêmes leurs équipements spécialisés dans l'optique du meilleur compromis d'aménagement. Nous croyons donc qu'une analyse de l'activité des patrouilleurs s'impose pour mieux comprendre les contraintes actuelles, de façon à guider les organisations policières vers une réelle optimisation de leurs aménagements selon le travail policier.

2. OBJECTIFS ET HYPOTHÈSES DE LA RECHERCHE

2.1 Les objectifs de la recherche

La question de recherche est la suivante : quelles seraient les caractéristiques d'un aménagement en meilleure adéquation avec le travail policier? En ce sens, les objectifs de l'étude sont :

1. Documenter les avantages et limites de différents aménagements de véhicules de patrouille ainsi que les critères objectifs à impliquer dans les choix de conception.
2. Documenter l'impact des caractéristiques d'aménagement des véhicules sur l'activité de travail des patrouilleurs, plus particulièrement au niveau des postures, modes opératoires et fréquence d'utilisation des équipements, ainsi que sur la sécurité, le confort et l'efficacité du travail.
3. En fonction des résultats d'analyse des objectifs 1 et 2, déterminer les zones optimales d'utilisation des équipements fixes et mobiles dans le véhicule et établir une cartographie et des critères d'aménagement de l'habitacle.

2.2 Les hypothèses de la recherche

Face à ces objectifs ainsi qu'aux observations et entretiens préliminaires effectués (présentés plus loin), nous émettons les hypothèses suivantes :

1. Certains équipements fixes et mobiles ne seraient pas positionnés judicieusement ni de façon sécuritaire dans l'habitacle. Leur emplacement ne serait pas adapté à certaines situations d'intervention à bord du véhicule (conflit entre les équipements), occasionnerait des contraintes de visibilité et engendrerait des postures d'utilisation contraignantes au niveau du dos et des épaules qui favoriseraient l'apparition de fatigue musculaire, voire des douleurs.
2. Les plages d'ajustements du siège ne permettraient pas d'accueillir les utilisateurs se situant aux limites des chartes anthropométriques. Les plus grands n'auraient pas assez de recul ni d'espace pour la tête et les plus petits seraient incommodés au plan visuel et des zones d'atteinte. Ces situations engendreraient des conséquences sur l'utilisation des équipements qui impliqueraient des contraintes posturales importantes (flexion et torsion du tronc, extension prononcée du bras et du cou, etc.) ce qui augmenterait le niveau de pénibilité dans le travail.

3. Les caractéristiques intrinsèques des différents modèles de véhicule, comme la taille et la forme du tableau de bord, l'étroitesse du fenestrage, etc., compliqueraient les possibilités de positionner l'ensemble des équipements dans des zones d'atteinte optimale, engendreraient des contraintes de visibilité et de prise d'informations à l'extérieur du véhicule, favoriseraient l'adoption de postures contraignantes au dos, au cou et aux épaules et influenceraient le confort perçu par les patrouilleurs dans les différents modèles de véhicule. Chacune des caractéristiques des véhicules aurait donc un impact direct sur l'aménagement et pourrait générer de la pénibilité dans le travail et diminuer le confort des patrouilleurs lors de la conduite du véhicule.

3. CONTEXTE DE L'ÉTUDE

Ce chapitre vise à contextualiser l'étude en définissant les divers éléments influençant les choix de conception et d'aménagement des véhicules. D'abord, nous décrivons la situation de travail chez l'Organisation. Nous présenterons ensuite le travail des patrouilleurs et la formation policière au Québec. Plusieurs informations, données et statistiques sont issues de l'analyse de l'activité effectuée dans l'étude (Section 4.5). Il nous apparaît nécessaire de caractériser ici le travail des policiers et d'en tracer un portrait plus exhaustif pour mieux mettre en contexte les résultats obtenus (Chapitre 5). Finalement, nous présenterons les véhicules de patrouille et les équipements de travail des patrouilleurs.

3.1 La situation de travail chez le demandeur

3.1.1 La mission de l'Organisation

L'effectif policier, au Québec, est regroupé en quatre types de corps de police, soit : la Gendarmerie Royale du Canada (GRC), la Sûreté du Québec (SQ), les corps de police municipaux (CPM) et les corps ou services de police autochtones (PA).

L'Organisation étudiée, agit sous l'autorité du ministre de la Sécurité publique du Québec. Elle a pour mandat de maintenir la paix, l'ordre et la sécurité publique en prévenant et réprimant les infractions aux lois et aux règlements municipaux sur le territoire des municipalités dont elle a la responsabilité. Elle assure un service central de renseignements destiné à aider la lutte contre le crime et assume un rôle complémentaire auprès des autres corps de police.¹⁶

3.1.2 La modification de la Loi sur la police et effet sur la desserte policière au Québec

La *Loi sur la police* (L.R.Q., c. P-13.1), adoptée en juin 2000 par l'Assemblée nationale du Québec, a pour but de définir le cadre du travail policier. La *Loi concernant l'organisation des services policiers* (L.Q. 2001, c.19), adoptée en juin 2001, précise les rôles particuliers des corps de police municipaux et provinciaux, leurs responsabilités mutuelles, et traite du partage du territoire entre les différents corps policiers. Elle implique donc de grands changements au niveau de la présence policière sur le territoire québécois.

¹⁶ Sécurité publique du Québec, administration/mandat/[Organisation], en date du 19 juin 2007, www.msp.gouv.qc.ca/msp

Selon un document statistique émis par la Sécurité publique du Québec en 2005 dont les résultats figurent au Tableau 1 et à la Figure 6, le nombre de corps policier au Québec entre 2001 et 2005 passa de 110 pour 7.3 millions d'habitants en 2001 (ratio : 1 CPM / 66 364 hab.), à 36 pour 7.5 millions d'habitants en décembre 2005 (ratio : 1 CPM / 208 334 hab.). À titre comparatif, l'Ontario comptait, en 2001, 69 organisations policières pour 11.7 millions d'habitants (ratio : 1 CPM / 169 565 hab.) et, en 2005, 61 pour 12.5 millions d'habitants (ratio : 1 CPM / 204 918 hab.). La concentration des services en 2001 était donc beaucoup plus élevée en Ontario, mais nous tendons vers la même concentration en 2005. Ces modifications à la desserte policière ont un impact important sur l'organisation des services à l'intérieur de chacun des corps policiers.

Tableau 1 Évolution du nombre de corps policier au Québec (Ministère de la Sécurité publique du Québec, 2004).

ÉVOLUTION DU NOMBRE DE CORPS POLICIERS AU QUÉBEC * COMPTANT LA POLICE PROVINCIALE		
Année	Nombre de CPM	CPM / habitants
1991	164	1 / 42 683 hb.
1996	156	1 / 46 153 hab.
2001	110	1 / 66 364 hab.
2002	48	1 / 154 167 hab.
2005	36	1 / 208 334 hab.

L'intégration d'un grand nombre de policiers de CPM a créé en 2002 une forte augmentation de la population policière dans l'Organisation (Ministère de la Sécurité publique du Québec, 2004) (cf. Figure 6), ce qui s'est entre autres traduit par une augmentation importante du parc automobile et le début d'une réflexion sur l'aménagement de ces véhicules.

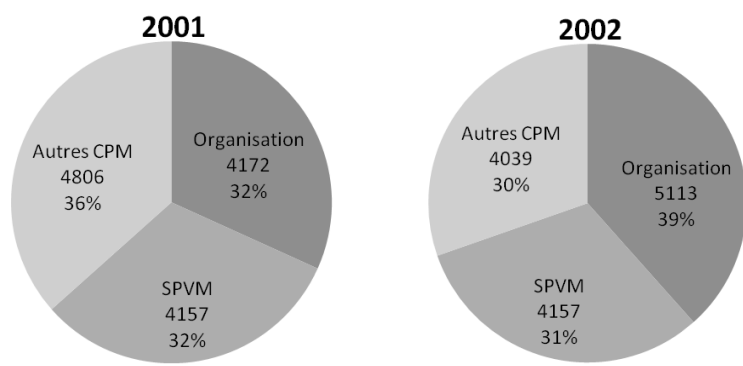


Figure 6 Emplois policiers permanents autorisés (toutes spécialités confondues) par corps de police (Service de police / Nombre de policiers / Distribution du nombre de policiers) (N=13 135 policiers en 2001 / 13 309 policiers en 2002).

3.1.3 Le portrait démographique des policiers de l'Organisation

En 2007, les patrouilleurs (réguliers, sur horaire variable¹⁷ et chargés de relève) représentent le plus peuplé des corps d'emploi policier de l'Organisation, soit 3006 employés ou 57,9% des effectifs policiers¹⁸.

Le groupe d'âge le plus important est 25-30 ans (cf. Figure 7). Le nombre de patrouilleurs diminue à chaque groupe d'âge et chaque cohorte diminue de façon importante d'année en année. Notons que l'emploi de patrouilleur est la porte d'entrée pour toute carrière au sein de la police, plusieurs opportunités d'avancement dans l'Organisation s'offrent aux patrouilleurs (grades supérieurs, escouades spécialisées, enquêtes, formation, etc.), c'est pourquoi les cohortes de patrouilleurs diminuent d'année en année.

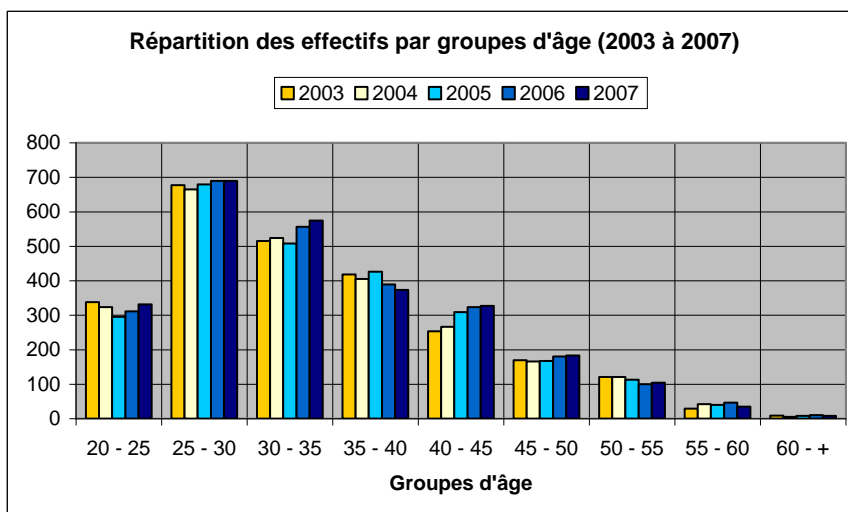


Figure 7 Répartition des effectifs par groupe d'âge (2003-2007)¹⁹
 (2003 : $\mu=34$ / $\sigma=8,74$) (2004 : $\mu=34,2$ / $\sigma=8,80$) (2005 : $\mu=34,4$ / $\sigma=8,72$) (2006 : $\mu=34,3$ / $\sigma=8,76$)
 (2007 : $\mu=34,1$ / $\sigma=8,67$)

Cette situation est appuyée par l'ancienneté des patrouilleurs en place, on y retrouve davantage de recrues (cf. Figure 9)²⁰. Cependant, on remarque une diminution de

¹⁷ Le poste de patrouilleur sur horaire variable n'est pas considéré comme un poste autorisé par le ministère de la Sécurité Publique, sa prise en considération modifie les données de ce ministère, mais ces patrouilleurs effectuent le même travail que les patrouilleurs réguliers.

¹⁸ Statistique du service de dotation policière au 31 mars 2007.

¹⁹ Source : Rapport des effectifs policiers du Service de la dotation civile et de la planification de la main-d'œuvre de l'Organisation au 31 mars 2006 et statistique du Service de la dotation policière au 31 mars 2007

l'embauche en 2007. Nous notons certaines incongruités dans la répartition du graphique en Figure 8 (spécifiant l'ancienneté de 0 à 5 ans) qui peuvent être expliquées par la réorganisation des effectifs suite aux modifications du territoire à couvrir et aux agents retournant au travail de patrouilleur suite à de longs congés ou un retour au poste de patrouilleur.

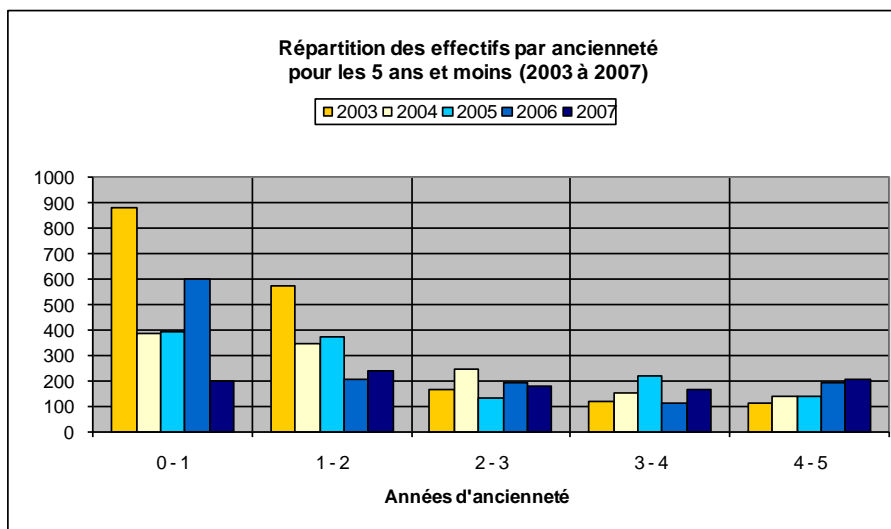


Figure 8 Répartition des effectifs par ancienneté dans l'Organisation pour les 5 ans et moins d'expérience (2003-2007)²¹
 (2003 : $\mu=1,43$ / $\sigma=1,17$) (2004 : $\mu=1,95$ / $\sigma=1,32$) (2005 : $\mu=1,97$ / $\sigma=1,37$) (2006 : $\mu=1,79$ / $\sigma=1,48$)
 (2007 : $\mu=2,45$ / $\sigma=1,43$)

²⁰ Notons que des policiers ayant quitté le poste de patrouilleur, pour un poste spécialisé par exemple, peuvent redevenir patrouilleurs en cours de carrière.

²¹ Source : Rapport des effectifs policiers du Service de la dotation civile et de la planification de la main-d'œuvre de l'Organisation au 31 mars 2006 et statistique du Service de la dotation policière au 31 mars 2007

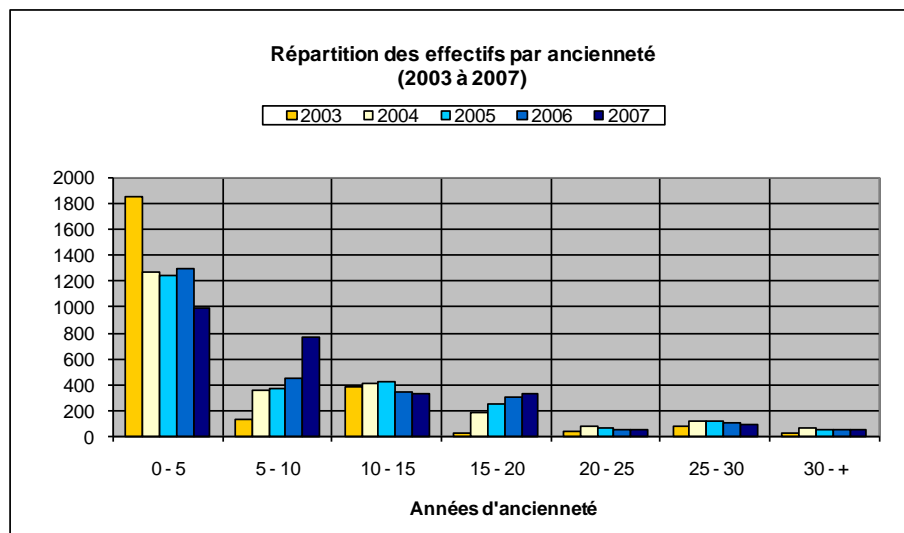


Figure 9 Répartition des effectifs par ancienneté dans l'Organisation (2003-2007)²²
 (2003 : $\mu=5,81$ / $\sigma=6,54$) (2004 : $\mu=8,74$ / $\sigma=8,23$) (2005 : $\mu=8,79$ / $\sigma=8,00$) (2006 : $\mu=8,43$ / $\sigma=7,74$)
 (2007 : $\mu=9,02$ / $\sigma=7,34$)

Depuis 2003, année d'intégration de plusieurs CPM, la population des patrouilleurs est relativement stable. Toutefois, on remarque que les femmes sont en nombre grandissant et représentent près du quart (23,4%) des patrouilleurs en 2007 (cf. Figure 10). Leurs besoins et caractéristiques physiques particuliers doivent donc être pris en considération dans les choix d'aménagement et de conception des véhicules.

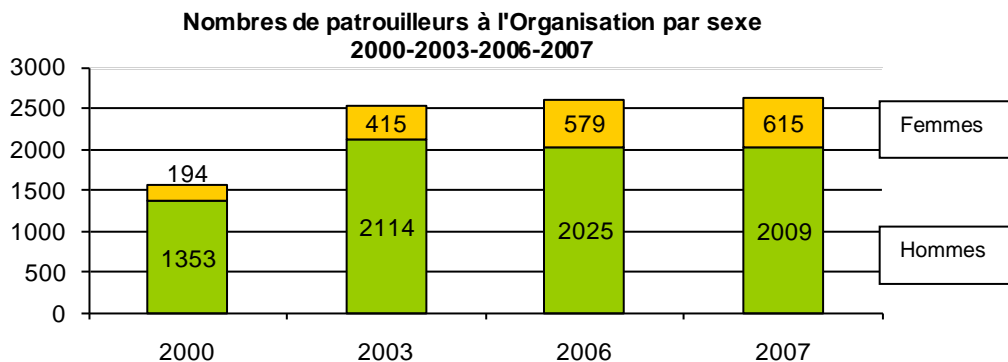


Figure 10 Nombres de patrouilleurs dans l'Organisation par sexe (2000-2007)²³

²² Source : Rapport des effectifs policiers du Service de la dotation civile et de la planification de la main-d'œuvre de l'Organisation au 31 mars 2006 et statistique du Service de la dotation policière au 31 mars 2007

²³ Idem

3.1.4 Le portrait anthropométrique des policiers de l'Organisation

Les normes d'embauche des agents et cadets ne comptent plus de discrimination sur les critères de poids et de taille depuis 1986 et il n'existe plus de discrimination homme / femme lors de l'évaluation des conditions physiques depuis 1996 (Bourdeau, 1996). Ces modifications permettent à toute personne, réussissant les tests et examens d'admission, de devenir policier (Gendron et coll., 1991). Toutefois, la variabilité anthropométrique de cette population devient problématique pour la sélection de vêtements et outils de travail adaptés à l'ensemble des patrouilleurs.

En cour de carrière, selon les renseignements recueillis, aucune évaluation physique n'est imposée. Des évaluations médicales régulières sont de mise, mais après l'embauche, il n'est plus exigé de répondre à 100% aux règles d'admission. Comme l'emploi de patrouilleur demande tout de même un certain maintien de la condition physique, l'employeur a mis en place une politique contre les abus. Cette politique prévoit, notamment, que : « tout policier ne remplissant plus les conditions physiques prévues pour le maintien à son emploi reçoit un avis écrit lui octroyant un délai minimal de 90 jours, avec soutien nécessaire, pour les rencontrer à nouveau. Sans quoi il se verra affecté, muté ou transféré à un autre emploi »²⁴. Toutefois, son application n'étant pas systématique, on retrouve des policiers de tout gabarit.

À partir de données recueillies depuis un questionnaire complété par 943 patrouilleurs (cf. section 4.4), nous pouvons établir un portrait général de la taille (cf. Figure 11) et du poids (cf. Figure 12) de la population, tous sexes confondus. Les tailles extrêmes sont de 142 cm et 200 cm. Les poids extrêmes sont de 47 kg et 145 kg. Ce portrait anthropométrique montre la grande variabilité des dimensions corporelles au sein de la population de patrouilleurs. Cette variabilité complique l'aménagement des habitacles.

²⁴ Direction de l'emploi et du placement, rubrique 213, section du maintien de l'emploi, mise à jour du 15 janvier 2007

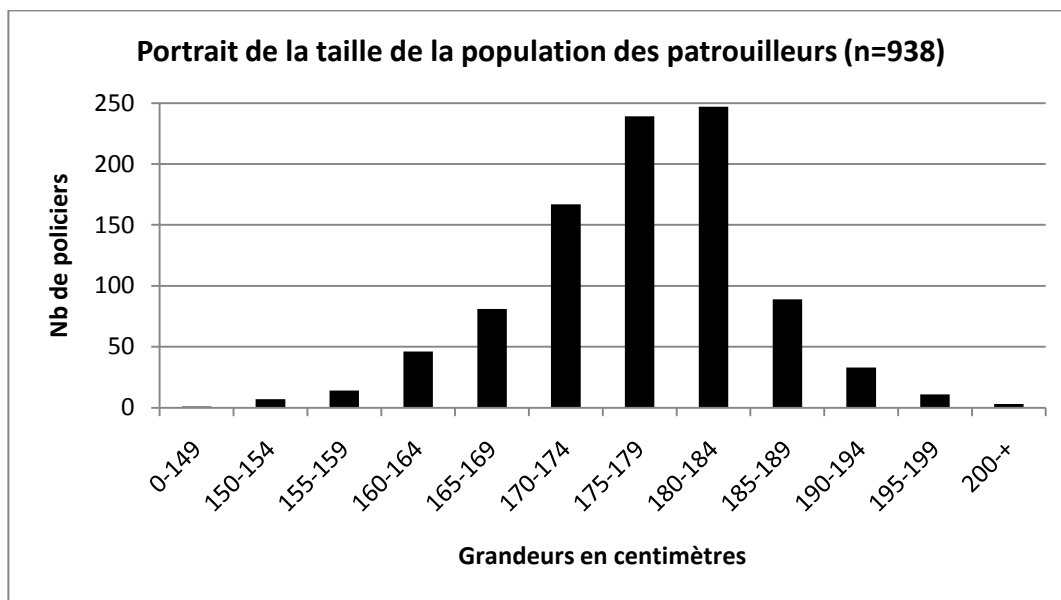


Figure 11 Portrait de la taille de la population des patrouilleurs, selon les résultats du questionnaire sur le confort des véhicules ($\mu=177$ / $\sigma=8,44$).

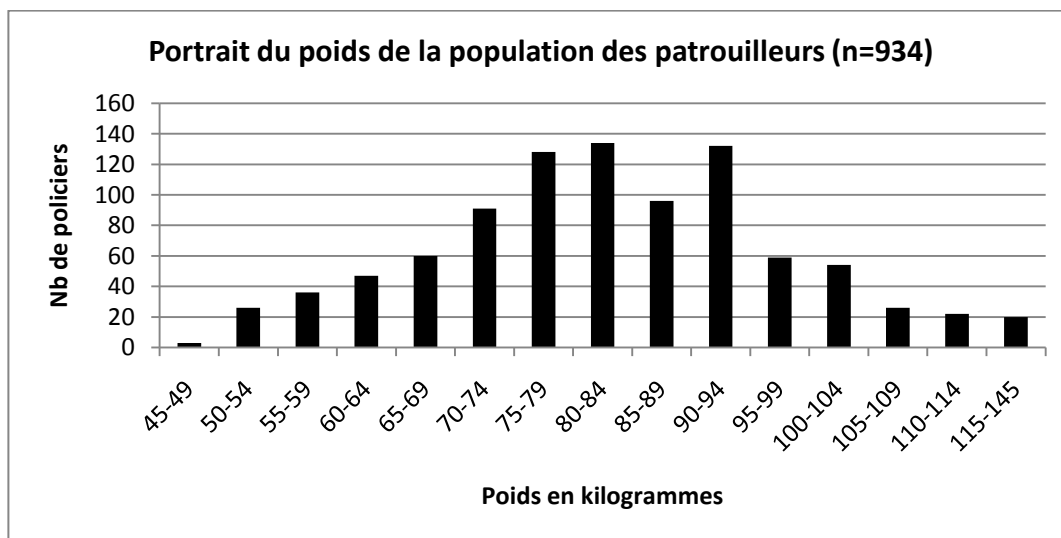


Figure 12 Portrait du poids de la population des patrouilleurs, selon les résultats du questionnaire sur le confort des véhicules ($\mu=84,8$ / $\sigma=15,23$).

3.2 Le travail policier

3.2.1 La nature du travail de policier-patrouilleur

Selon les descriptions d'emploi des patrouilleurs de l'Organisation, le rôle du policier est principalement de prêter assistance aux citoyens, protéger la vie et la propriété des gens,

maintenir l'ordre public, appliquer les lois, assurer la sécurité, résoudre des problèmes reliés à la sécurité publique et à la paix sociale.

Pour remplir son rôle, le policier peut être affecté entre autres aux tâches suivantes :

- En patrouille, il exerce un rôle préventif, établit des contacts avec la population et assure le respect et l'application des lois;
- Dans le domaine de la circulation, il voit à l'observation du Code de la route, à l'assistance aux citoyens, aux enquêtes sur les accidents, etc. ;
- Dans le secteur des enquêtes criminelles, le policier est appelé à interroger des victimes, des personnes suspectes et des témoins et à accumuler des éléments de preuve.

3.2.2 Les tâches prescrites des patrouilleurs

Dans le cadre du travail policier, plusieurs tâches sont commandées, donc imposées aux patrouilleurs par leurs supérieurs. Toutefois, une grande part du travail est amorcée par les agents mêmes. Ils ont une grande liberté d'action qui leur permet, jusqu'à un certain point, d'organiser leur quart de travail.

Le travail est très varié et imprévisible. Il est possible d'établir une liste de tâches générales se divisant en plusieurs opérations, mais cette liste ne sera qu'une représentation théorique du travail. L'application des tâches et opérations s'effectue de façon aléatoire selon les besoins en cours de patrouille, en plus des besoins particuliers de certaines interventions ponctuelles.

Le travail peut être décrit par 9 grandes tâches prescrites (Ministère de l'Éducation du Québec, 1996) :

- Effectuer des activités liées à la planification du travail;
- Répondre aux appels liés à la circulation routière;
- Répondre aux appels liés à la criminalité;
- Répondre aux appels « autres »;
- Participer à des opérations planifiées ou dirigées;
- Faire du contrôle routier;
- Effectuer des opérations de contrôle et de surveillance de la criminalité;

- Effectuer des interventions préventives dans la communauté;
- Effectuer des activités à caractère judiciaire.

Il est possible de classer chacune des tâches en fonction de leur importance relative et du pourcentage du quart de travail qui leur est attribué. Les estimations présentées ont été faites par les participants à un atelier (qui regroupait la SQ, le SPVM et les autres CPM) dans le cadre de la mise sur pied du *Rapport d'analyse sur la situation de travail* des policiers-patrouilleurs (Ministère de l'Éducation du Québec, 1996). Pour chacun des trois groupes de policiers considérés, la majorité du quart de travail des patrouilleurs se passe à répondre à des appels (cf. Tableau 2).

Tableau 2 Importance relative des tâches et pourcentage du quart de travail relatif à chaque tâche (Ministère de l'Éducation du Québec, 1996).

TÂCHES		SQ		CPM		SPVM	
1	Effectuer des activités liées à la planification du travail	4	4%	5	8%	3	5%
2	Répondre aux appels liés à la circulation routière	2	16%	2	14%	2	5%
3	Répondre aux appels liés à la criminalité	1	21%	1	17%	1	45%
4	Répondre aux appels autres	3	14%	3	22%	3	20%
5	Participer à des opérations planifiées ou dirigées	6	8%	6	7%	5	5%
6	Faire du contrôle routier	2	15%	4	11%	8	2%
7	Effectuer des opérations de contrôle et de surveillance de la criminalité	5	9%	4	12%	4	7%
8	Effectuer des interventions préventives dans la communauté	7	7%	7	4%	6	2%
9	Effectuer des activités à caractère judiciaire	7	6%	8	6%	7	8%

De façon générale, pendant un quart de travail, les policiers sont davantage en mode réaction/intervention à répondre aux appels, tâches 2-3-4 (entre 51% et 70%), qu'en mode anticipation, soit les tâches 6-7-8 (entre 11% et 31%). Un travail essentiellement en réaction implique davantage d'incertitude et de variabilité dans le travail. Dans le contexte policier, cela implique un stress important puisque les patrouilleurs doivent réfléchir et agir rapidement face à des dangers, en respectant de façon stricte les mandats, chartes, règles, normes et directives.

Comme la réception des appels se produit sur le terrain, elle se déroule essentiellement à l'intérieur du véhicule qui prend donc le rôle de centre de contrôle lors des interventions. Les opérations liées à la réception des appels sont :

- Recevoir l'appel et se rendre sur les lieux;
- Recueillir de l'information sur les ondes radios;
- Conduire un véhicule normalement ou en urgence, selon la situation;
- Contacter et assister les ressources et autres intervenants sur l'événement;
- Sécuriser les lieux (si besoin);
- Recueillir de l'information sur le lieu d'intervention;
- Porter assistance aux victimes, conseiller, informer et référer;
- Calmer et reconforter les victimes (parfois sur banquette arrière du véhicule);
- Effectuer les arrestations nécessaires et assurer le transport des contrevenants;
- Remplir la documentation dans le véhicule;
- Communiquer et transférer des informations.

Dans le cas du contrôle routier et de la surveillance du territoire, l'ensemble des opérations s'effectue à l'intérieur du véhicule. Celui-ci devient un centre de contrôle, de communications et de documentation, ainsi qu'un moyen de locomotion et un bureau.

3.3 La caractérisation du travail des patrouilleurs

L'analyse du travail a montré qu'un patrouilleur assis dans son véhicule aux abords d'une route ne se tourne pas les pouces et son travail ne se limite pas à donner des contraventions et à procéder à des arrestations. Celui-ci doit gérer un ensemble de paramètres pour effectuer efficacement l'ensemble de ses tâches et être capable de réagir rapidement lorsqu'une situation nécessite son intervention.

3.3.1 Les déterminants du travail des patrouilleurs

Le contenu d'une journée de travail ne peut être prédit puisque les déterminants du travail (facteurs organisationnels, temporels, environnementaux, relationnels, etc. décrivant le travail et son contexte)²⁵ sont nombreux et chacun comporte plusieurs paramètres qui génèrent de la variabilité. La Figure 13 énumère l'ensemble des déterminants propres aux patrouilleurs, aux interventions, aux stratégies de travail, aux clients, à l'environnement, aux outils de travail et à l'organisation du travail. Selon le cas, ces déterminants peuvent supporter le

²⁵ Les déterminants du travail engendrent les facteurs de risque présents dans le travail et leurs modulateurs pondèrent l'importance de ces facteurs de risque.

travail et aider à le rendre plus efficace ou, au contraire, engendrer des conséquences négatives sur la santé du patrouilleur (fatigue, douleurs, inconforts, blessures, troubles musculo-squelettique) ou sur l'efficacité de l'intervention (ralentissements, attentes, erreurs, omissions). Comme l'illustre la Figure 13, le véhicule n'est qu'un de ces déterminants.

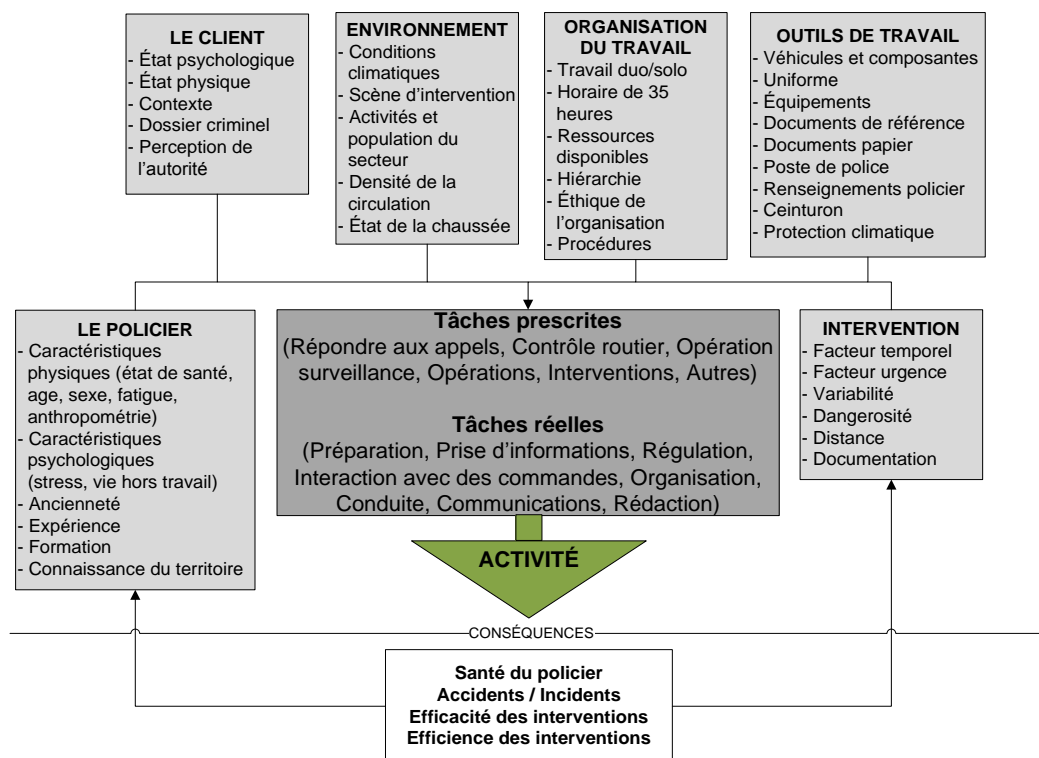


Figure 13 Principaux déterminants du travail.

3.3.2 La variabilité du travail des patrouilleurs

Les observations ont montré qu'aucune journée de travail n'est identique puisque le travail varie en fonction des déterminants qui influencent la distribution du temps de patrouille entre les différentes activités et tâches. Le Tableau 3 présente un sommaire des activités et tâches relevées lors des observations systématiques et montre la variabilité dans le contenu d'une journée de travail des patrouilleurs.

Tableau 3 Sommaire des événements et interventions relevés lors des observations systématiques en milieu autoroutier et MRC, présenté de façon chronologique.

Autoroute		MRC	
1	2	3	4
<ul style="list-style-type: none"> • Briefing 7h. • Remplir la valise. • Vérification du véhicule. • Ajustements du siège. 	<ul style="list-style-type: none"> • Briefing 7h. • Remplir la valise. • Ajustements du siège. 	<ul style="list-style-type: none"> • Briefing 7h. • Remplir la valise. • Vérification du véhicule. • Ajustements du siège. 	<ul style="list-style-type: none"> • Début OBS 13h30.
<ul style="list-style-type: none"> • Routine de surveillance. • Assistance de véhicule en panne. • Surveillance du territoire. • Achat du déjeuner pour un détenu. • Retour au poste. • Opération cinémomètre Laser (1 interception). • Appel pour assistance • Opération cinémomètre Laser (0 interception). • Surveillance du territoire (1 intervention). • Arrêt bordure de route discussion collègue. • Surveillance du territoire. • Arrêt pour faire le plein d'essence et nettoyer la voiture. • Dîner au poste. • Opération détection de détecteur de cinémomètre (1 interception). • Appel pour assistance à une poursuite. • Surveillance du territoire. • Appel pour piétons en bordure d'autoroute (1 intervention pour accident de la route). • Retour au poste pour rédaction des rapports d'intervention et debriefing. • FIN OBS 16h 	<ul style="list-style-type: none"> • Surveillance du territoire. • Opération cinémomètre Doppler (1 interception). • Réponse à un citoyen. • Rédaction du constat. • Opération cinémomètre Doppler (0 interception). • Surveillance du territoire. • Arrêt toilette au poste. • Opération cinémomètre Laser (1 interception). • Rédaction du constat. • Opération en équipe cinémomètre Laser (3 interceptions). • Rédaction des constats. • Appel pour accident de la route. • Surveillance et contrôle du trafic en amont de l'accident. • Intervention pour accrochage. • Rédaction du rapport d'événement. • Pause. • Surveillance du territoire. • Opération cinémomètre Doppler (0 interception). • Retour au poste pour debriefing. • FIN OBS 16h 	<ul style="list-style-type: none"> • Routine de surveillance en début de quart. • Interception pour un feu rouge brûlé. • Rédaction du constat. • Retour au poste sur demande du supérieur. • Surveillance d'une intersection (1 interception). • Réponse à un citoyen. • Rédaction du constat. • Surveillance du territoire. • Interception pour utilisation d'un cellulaire au volant. • Surveillance du territoire. • Retour au poste pour répondre à un appel. • Dîner au poste. • Interception d'une moto pour dépassement illégal à droite. • Rédaction du constat. • Interception pour pneu à clou hors saison. • Arrêt toilette au poste. • FIN OBS 13h20 (Termine son quart à 16h) 	<ul style="list-style-type: none"> • Surveillance du territoire. • Demande d'informations sur interventions des pompiers. • Déplacement sur les lieux d'interventions des pompiers. • Poursuite d'un véhicule pour omission du port de la ceinture de sécurité. • Interception 2 coins de rue plus loin et discussion avec le contrevenant. • Conversation avec un citoyen. • Surveillance du territoire. • Rédaction constat pour stationnement en sens inverse. • Surveillance d'un STOP (1 interception). • Attente prolongée pour retour sur vérification des informations du contrevenant. • Surveillance du territoire. • Retour au poste. • Surveillance du territoire. • FIN OBS 18h10 (Fait un double chiffre jusqu'à 24h)

Nous remarquons que l'ensemble des activités et tâches se sont entrecroisées et enchaînées dans un flux de travail continu et non prévisible. À tout moment, le patrouilleur pouvait être appelé à intervenir sur des événements de tout genre où il devait intervenir physiquement et rapidement. Certaines interventions, principalement liées à la patrouille communautaire, se sont avérées plus « calmes » puisqu'elles ne nécessitaient pas une rapidité d'exécution ni d'implication physique de la part du patrouilleur. Ces interventions sont les plus fréquentes et représentent l'essentiel du travail. D'autres interventions, comme les poursuites, les accidents de la route et les altercations impliquaient un niveau d'alerte et de fébrilité plus élevé. Selon les patrouilleurs la rapidité de l'intervention et la justesse des gestes posés ou des paroles exprimées permet de réduire les conséquences négatives de l'événement en cours, voire même de sauver une vie. Chacune de ces interventions, qu'elle soit « calme » ou « fébrile », est unique et les patrouilleurs doivent être prêts à y répondre efficacement, à tout moment. Ils sont des individus d'action. Certains patrouilleurs mentionnent y trouver leurs motivations puisqu'elles sont la raison pour laquelle ils ont choisi cette profession. L'attente était souvent la portion du travail la moins appréciée. À chaque nouvel événement annoncé par le préposé aux télécommunications, les patrouilleurs montraient leur fébrilité et verbalisaient une légère déception lorsque cet événement ne leur était pas attribué. Lorsque l'événement leur était attribué, nous observions une activation de la vigilance se traduisant par une modification de la posture assise, un niveau de concentration accrue et une mise en marche des mécanismes acquis en formation. Par exemple, dès que le patrouilleur observé reçoit la demande de participer à une poursuite automobile (contrôle de la circulation en amont de la route), il se dresse sur son siège (position d'alerte) et enclenche immédiatement les procédures établies. Sa concentration est centrée sur les actions à prendre, ses commentaires se limitent à la description de ce qui se passera dans les minutes qui suivront. Il reste en constant contact radio avec les autres intervenants et son partenaire. Dès que les événements demandent un déplacement, lui et son partenaire répondent instantanément. Cet état se poursuit tout au long de l'intervention.

3.3.3 Les prescriptions du travail

Le travail du patrouilleur s'effectue auprès du public et il doit absolument intervenir là où il est interpellé. La justesse du jugement du policier face à chacune des situations est d'une grande importance dans l'ensemble des interventions. Dans ce cadre, des dizaines de tâches prescrites et politiques de gestion tentent de prévoir la marche à suivre pour un maximum de situations possibles. Ces prescriptions définissent le rôle du policier et dictent

aux patrouilleurs la manière d'intervenir et de réagir face à la grande variété de situations à laquelle ils sont confrontés quotidiennement. Il existe même une politique définissant le processus de prises de notes dans le calepin de notes dans le but de favoriser l'efficacité et la transparence de cette activité. La connaissance des politiques est primordiale et leur application doit être faite avec jugement et rapidité puisqu'une dérogation peut mener à des erreurs professionnelles, des mesures disciplinaires et peut avoir des conséquences pour les « clients » concernés.

Toutefois, une certaine souplesse dans l'application des politiques de gestion, par le développement de stratégies en fonction des situations rencontrées et leur expérience, permet aux patrouilleurs d'atteindre les objectifs du travail avec davantage de justesse; objectifs qui consistent à faire respecter les lois, à assurer la sécurité publique, à se faire une représentation juste et rapide des situations de façon à agir avec discernement et contrôle, à appliquer les politiques et procédures avec justesse et à imposer l'autorité lorsque les situations le nécessitent.

Les documents décrivant ces politiques et règlements sont transportés dans la valise du patrouilleur et peuvent être consultés au besoin. Leur manipulation est toutefois plus ou moins supportée par l'aménagement, nous traiterons de la contrainte d'atteinte de ces documents à la section 5, et leur consultation peut engendrer des délais dans l'intervention. L'intégration prochaine des terminaux véhiculaires permettra possiblement d'avoir accès à des versions électroniques de ces documents et d'effectuer des recherches par mots-clés qui seront plus rapides et moins encombrantes.

3.3.4 La pénibilité du travail cognitif

En plus des prescriptions encadrant le travail et de la variabilité du travail, celui-ci est régi par la pression hiérarchique, la simultanéité des tâches et activités, la préservation de la sécurité de chacun et par un contexte de travail non prévisible où l'efficacité est primordiale. Pour effectuer leur travail de façon efficiente, les patrouilleurs mentionnent qu'ils doivent avoir la capacité d'effectuer simultanément plusieurs activités et tâches, tout particulièrement l'activité de repérage et de prise d'informations dans l'environnement qui est effectuée tout au long de la patrouille (cf. section 3.3.6.3). Par exemple, lors des observations, les patrouilleurs en surveillance du territoire pouvaient discuter avec nous des exigences et contraintes de leur travail et, simultanément, écouter les discussions sur les ondes pour

rester à l'affût des événements et intercepter des contrevenants pour dépassement illégal, utilisation de cellulaire, utilisation de pneu à clous hors saison, etc.

Pour obtenir ce niveau de contrôle de l'ensemble des paramètres du travail, ils doivent se créer une représentation cognitive i) du territoire parcouru (pour choisir rapidement le chemin le plus court vers le lieu d'événement et surveiller les zones plus à risques), ii) du plan d'intervention qu'ils appliqueront en fonction des informations reçues et des procédures à respecter (pour augmenter l'efficacité de l'intervention, assurer sa sécurité et celles des personnes impliquées et assurer sa capacité de réaction face aux imprévus), iii) de leur clientèle par des indices socio-économiques par exemple (pour gérer sa sécurité et bonifier sa représentation du plan d'intervention), iv) de la situation et de son évolution par le repérage d'indices et l'anticipation des comportements (pour adapter les procédures et l'intervention en temps réel), v) du cadre spatio-temporelle des événements et de l'intervention (pour pouvoir recréer la chronologie juste de l'intervention et rédiger un rapport fidèle). Ces représentations proviennent de l'activité de repérage, de l'expérience du patrouilleur, de sa connaissance du secteur patrouillé et de ses habitants, de ses connaissances acquises en formation et de sa capacité à croiser l'ensemble de ces informations en un tout cohérent. Bref, les patrouilleurs doivent se créer une représentation cognitive juste de l'ensemble des paramètres de l'intervention, de façon à penser et agir rapidement tout en respectant strictement les mandats et directives (Ministère de l'Éducation du Québec, 1996), ce qui les sollicite fortement au niveau cognitif et physique.

3.3.5 Les principales tâches des patrouilleurs

Malgré la variabilité du travail, les observations montrent qu'un cycle récurrent se dessine. Une journée de patrouille se divisait en trois parties : la préparation, la patrouille, la fermeture de la journée. La préparation et la fermeture s'effectuaient habituellement au poste et étaient principalement composées d'activités administratives, de cohésion d'équipe et de ravitaillement en formulaires. Elles représentaient les seuls éléments récurrents de la journée de travail, mais leur durée, pouvant atteindre jusqu'à deux heures, variait selon les événements.

Globalement, la portion patrouille du quart de travail se divisait en quatre tâches principales, soit les opérations de visibilité/surveillance (27%), les interventions (20%), les opérations cinémomètre (8%) et les autres tâches (45%) (cf. Figure 14).

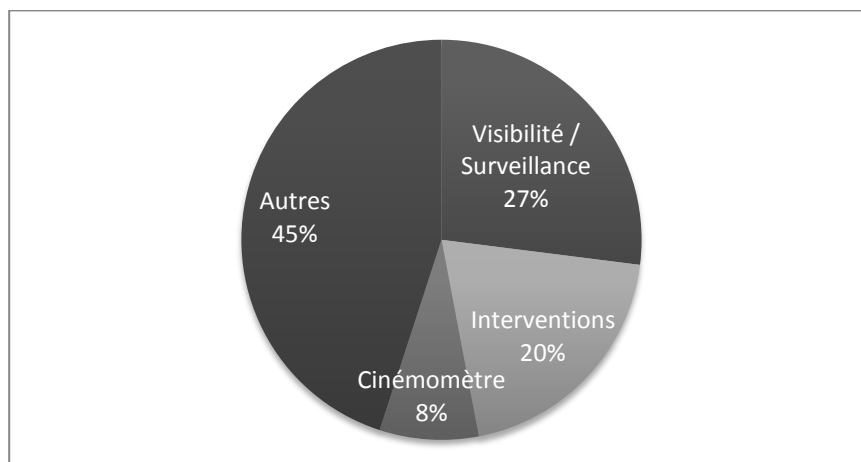
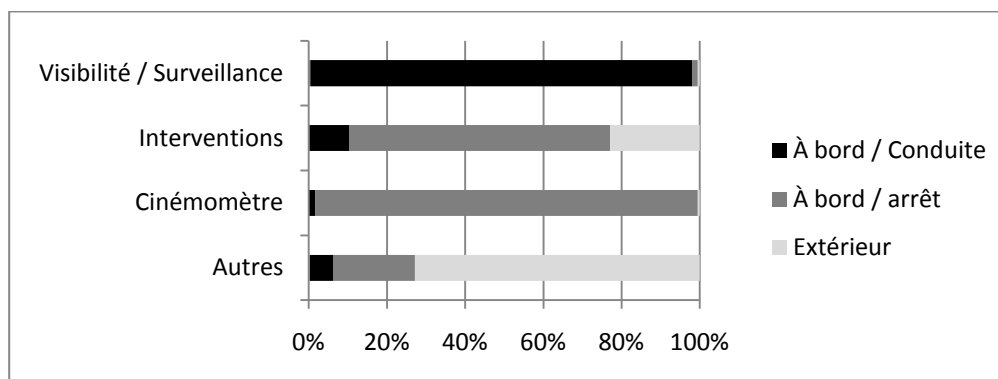


Figure 14 Distribution d'un quart de travail selon la tâche effectuée (N=4 patrouilleurs sur 1675 minutes d'observation).

Que ce soit à l'arrêt ou en conduite, les patrouilleurs passaient la majeure partie de leur quart de travail à bord des véhicules, soit 63% du quart (5,7 heures), ce qui fait de cet outil de travail, le lieu de travail principal pour tous les types de patrouille.

Lors des opérations de surveillance, les patrouilleurs passaient près de 98% de leur temps en conduite (cf. Tableau 4). Lors des interventions, ils passaient 67% de leur temps à bord du véhicule à l'arrêt. Lors des opérations cinémomètre, ils passaient près de 98% de leur temps à bord du véhicule à l'arrêt. Les autres tâches s'effectuaient essentiellement à l'extérieur des véhicules (près de 73% du quart).

Tableau 4 Distribution du temps à bord et à l'extérieur du véhicule pour chacune des tâches effectuées (N=4 patrouilleurs sur 1675 minutes d'observation).



Nous décrirons ici comment s'articule chacune des quatre tâches en qualifiant leur contenu et leurs déterminants.

3.3.5.1 Les opérations de surveillance du territoire et de visibilité de la présence policière

Principale tâche des patrouilleurs (27% du quart de travail), les opérations de surveillance et de visibilité consistaient à sillonner le territoire assigné et ses zones stratégiques pour surveiller les activités et y démontrer une présence policière. L'exécution fréquente de cette tâche permet au patrouilleur de se familiariser avec le territoire qui lui est attribué et la population qui y habite et de reconnaître les allers et venues pour mieux détecter les signes de criminalité et d'infraction. Elles ne sont toutefois pas prioritaires et peuvent être interrompues à tout moment par la réception d'un appel ou l'interception d'un contrevenant ciblé par le patrouilleur. Elles sont néanmoins nécessaires pour aider le patrouilleur à développer ses représentations et ainsi accroître ses compétences lors d'interventions futures.

Elles s'effectuaient à 98% de leur durée totale en conduite lors de la surveillance de secteur résidentiel ou urbain, mais aussi à 1,5% en mode statique à bord du véhicule lors de la surveillance d'intersections ciblées, de zones scolaire, etc. Lors des opérations de surveillance, les patrouilleurs étaient en travail actif de repérage et de prise d'informations à l'extérieur du véhicule. Ils observaient la position de conduite d'un individu pour détecter l'utilisation en conduite d'un cellulaire, un groupe de jeunes attroupés près d'un commerce ayant porté plainte à ce sujet récemment, le déplacement des véhicules sur la route pour détecter les infractions au Code de la route, etc., et ce, en plus de conduire le véhicule (cf. section 3.3.6.1).

L'efficacité de cette tâche dépend du degré de connaissance qu'a le patrouilleur de son territoire, de sa capacité d'observation et d'écoute de son environnement et de sa position dans le véhicule (contraintes posturales et visuelles). Les caractéristiques de l'aménagement du véhicule (positionnement des équipements à l'intérieur du champ visuel, dégagement du champ visuel, positionnement des fenêtres, structure et forme du tableau de bord, zone morte, etc.) jouent également un rôle important dans la réalisation de cette tâche, car elles déterminent la zone visible à l'extérieur du véhicule et contribuent à de l'obstruction visuelle plus ou moins importante (voir section 5.1.4).

3.3.5.2 Les interventions

L'intervention policière représentait 20% du quart de travail et consistait à effectuer l'interception de contrevenants, la rédaction de constats d'infraction et de rapports

d'événement, à assister les citoyens, à sécuriser les lieux d'un événement, à documenter la situation en cours, à reconforter les victimes, à contrôler les contrevenants turbulents, à faire appel aux autres intervenants nécessaires à la situation en cours, etc. Elle s'effectuait majoritairement à l'arrêt à bord du véhicule (67%), lors du travail de bureau, mais se partageait aussi entre l'extérieur du véhicule (23%) et la conduite (10%). Elle débutait par un appel de citoyen attribué par le préposé aux communications, par la prise en chasse d'un contrevenant au Code de la route ou aux règlements municipaux, ou par un arrêt pour porter assistance à un citoyen, etc. En cours d'exécution, les patrouilleurs cessaient toute autre tâche et concentraient leurs efforts pour mener à bien l'intervention. Ils devaient également communiquer au répartiteur l'avancement de l'intervention et indiquer, par l'utilisation des touches de la tête de contrôle de la radio, leur disponibilité pour une nouvelle intervention lorsqu'elle était terminée.

L'intervention ne peut généralement pas être interrompue et demande au patrouilleur d'y porter toute son attention et ses énergies. La moitié de l'intervention s'effectue à bord du véhicule, comprend, essentiellement, du travail de bureau et un travail de repérage/surveillance de l'environnement. L'efficacité de cette tâche dépend particulièrement de l'efficacité des communications (pour le partage des informations), du niveau d'expérience du patrouilleur, du type d'événement et de l'organisation du poste de travail. Malgré qu'elle ne soit pas la plus fréquente des tâches, l'intervention est la plus connue, celle qui définit le mieux le travail policier selon l'opinion publique puisqu'elle englobe les arrestations et l'émission de constats. Elle est aussi la tâche la plus facilement quantifiable par l'Organisation puisqu'elle laisse des traces tangibles sur le plan administratif.

3.3.5.3 Les opérations cinémomètre

L'ensemble des opérations cinémomètre représentait 8% du quart de travail et se divisait en cinq phases : la surveillance de la circulation avec utilisation du cinémomètre (arrêt ou conduite), l'interception et l'identification des contrevenants (conduite, arrêt à l'extérieur), la rédaction du constat avec prise d'informations (arrêt, travail de bureau), le repositionnement du véhicule (conduite) et la finalisation ultérieure du constat (arrêt, travail de bureau).

À l'inverse de la tâche de surveillance du territoire, les opérations cinémomètre s'effectuaient à 98% à l'arrêt, lorsqu'elle visait le contrôle de la vitesse des déplacements sur les routes, et à 1,5% en poursuite, lorsqu'elle visait l'interception des contrevenants aux limites de vitesse établies. Les lectures de vitesse pouvaient s'effectuer en mouvement (Doppler), mais

s'effectuaient principalement (80%) à l'arrêt (Doppler et laser). Entre chaque interception, le patrouilleur doit opérer les appareils cinémomètre et être prêt à démarrer en vitesse pour effectuer la prochaine interception le plus rapidement possible. Ainsi, chaque interception génère un stress lors de la prise en chasse et du contact avec le contrevenant au Code de la route puisque la réaction de celui-ci est imprévisible. La rédaction du constat peut s'effectuer en deux temps, la partie à remettre s'effectue au moment de l'interception à bord du véhicule, les autres sections pouvaient être complétées à un moment ultérieur à l'interception. Les patrouilleurs observés ont complété ces sections immédiatement après l'interception, à un moment plus tranquille du quart de travail ou en fin de quart au poste.

Ces opérations pouvaient être interrompues à tout moment puisqu'elles ne constituent pas une situation prioritaire; tout appel d'urgence ou intervention y mettra fin. Tout au long des opérations, le véhicule est utilisé comme aire de travail, centre de communication, centre de documentation et moyen de locomotion.

3.3.5.4 Les autres tâches

Les policiers observés ont consacré 45% de leur quart aux autres tâches. Celles-ci se passaient à 73% à l'extérieur du véhicule et couvraient la préparation et la fermeture du quart de travail, les repas et pauses, les arrêts toilette, les rendez-vous en cour, les pleins d'essence, les passages au lave-auto, les achats de déjeuners pour les détenus au poste et toute autre tâche devant s'effectuer au poste comme les suivis de dossier et les interventions au poste.

Dans le véhicule à l'arrêt (21%), il peut s'agir de communications, d'organisation de l'habitacle, de gestion des documents remplis lors du quart de travail, de travail de bureau non spécifique, de pause, etc. En conduite (6%), elles représentaient majoritairement des déplacements sans lien avec les tâches de surveillance ou d'interventions, comme un déplacement vers le poste pour effectuer un retour d'appel en lien avec un suivi de dossier ou un déplacement entre différents lieux d'opération cinémomètre ou de surveillance.

3.3.6 Les activités : éléments structurants des besoins en aménagement du poste de travail

Les activités s'effectuant dans le véhicule sont principalement la conduite, le travail de bureau et le repérage/prise d'informations dans l'environnement. Ces activités ne sont pas exclusives et peuvent s'effectuer simultanément à l'intérieur des quatre tâches du travail des patrouilleurs.

3.3.6.1 La conduite, plus qu'un simple déplacement

Une des composantes importantes du travail des patrouilleurs est la conduite du véhicule. Ils ont en moyenne passé plus du tiers de leur quart de travail en conduite du véhicule. D'ailleurs, sans l'utilisation du véhicule, d'un point de vue des conventions, le policier n'est plus considéré patrouilleur. La conduite permet les déplacements d'un site d'intervention à l'autre et est omniprésente dans les tâches de visibilité/surveillance du territoire (98% de la durée totale en conduite) et d'intervention (10% de la durée totale en conduite).

La conduite implique l'utilisation simultanée d'instruments de bord et d'équipements spécialisés. Les patrouilleurs nous indiquent qu'en travail duo, la manipulation de ces équipements est effectuée par le passager, alors que le conducteur se concentre sur la route. Toutefois, en patrouille solo, le conducteur s'occupait de tout. En plus de la consultation des cadrans et de la manipulation des commandes d'origine du véhicule en conduite, nous avons observé l'utilisation du combiné radio, des commandes d'urgence et de la tête de contrôle du cinémomètre.

En intervention, la conduite implique une importante sollicitation cognitive et sensorielle. Les entretiens et observations mettent en évidence que plus les conditions dans lesquelles s'effectuent la conduite sont difficiles, plus la sollicitation cognitive est importante, ce qui oblige le patrouilleur à modifier ses modes opératoires. Une concentration élevée de véhicule sur la route lors d'un déplacement à haute vitesse, une averse qui rend la chaussée glissante et réduit la visibilité, une route sinueuse ou en mauvais état, la réception d'informations complexes nécessaires pour intervenir sur l'événement vers lequel il se dirige, sont tous des facteurs qui poussent le patrouilleur à ralentir sa vitesse de conduite, à augmenter sa vigilance, à redresser sa posture, à mettre les deux mains sur le volant et même à stopper une discussion. Ces changements de mode opératoires sont cohérents avec le guide de conduite utilisé à l'ENPQ où cinq préceptes visuels de conduite sont décrits. L'objectif de ces préceptes est d'identifier tout danger potentiel sur la route et d'anticiper les manœuvres sécuritaires à effectuer de façon à passer aux actes rapidement lorsque la situation le demande.

La nature de l'activité de conduite et le positionnement des équipements (encombrement du champ visuel, atteinte des équipements) génèrent une variété de postures de conduite contraignantes pour le dos, les épaules et le cou. Nous traiterons de cet aspect du travail à

travers l'analyse de l'utilisation des équipements (cf. section 5.2) et du confort assis du poste de travail (cf. section 5.3).

3.3.6.2 Le travail de bureau à bord des véhicules de patrouille

Nous qualifions de travail de bureau les activités de rédaction (6% du quart) et de communications (5% du quart) effectuées à bord du véhicule (cf. Tableau 5) puisqu'elles nécessitent un travail administratif, une classification des documents et des équipements de travail comparable au travail de bureau régulier²⁶. Le travail de bureau est essentiellement effectué lors des interventions et des opérations cinémomètre.

Tableau 5 Total de la durée attribuée à chacune des activités de travail, en minute et %, lors des observations.

Activités principales	AUTOROUTIER N=2 patrouilleurs, 1033 minutes		MRC N=2 patrouilleurs, 642 minutes		GÉNÉRAL N=4 patrouilleurs, 1675 minutes	
	%	Minutes	%	Minutes	%	Minutes
RÉDACTION	5%	51,5	7%	46,5	6%	98
Écriture	95%	49	75%	35	86%	84
Lecture	5%	2,5	25%	11,5	14%	14
COMMUNICATION	4%	36,5	6%	39	5%	75,5
Échange	71%	26	46%	18	58%	44
Attente	29%	10,5	54%	21	42%	31,5

La **rédaction** à bord du véhicule est composée à 86% d'écriture et à 14% de lecture. Les observations montrent que le patrouilleur utilise ou se crée une surface de travail stable (cf. section 5.2.4.2) pour documenter chacune des interventions, pour rédiger des constats d'infraction suite à une interception, des rapports d'événement / formulaires (il en existe 145) suite à une intervention ou pour rédiger son rapport quotidien. La lecture et la consultation des documents de référence s'insèrent dans la rédaction pour assurer la justesse des écrits puisque le patrouilleur vérifie, par exemple, les codes d'infractions et les bons montants à inscrire sur les constats. Les patrouilleurs en MRC effectuent cinq fois plus de lecture à l'intérieur de l'activité de rédaction qu'en milieu autoroutier, passant de 5% à 25%. Les entretiens nous apprennent que le nombre de règlements à appliquer dans le milieu

²⁶ Dans un futur rapproché, l'ordinateur véhiculaire s'ajoutera aux outils déjà présents dans le véhicule et permettra la consultation de bases de données comme celle du Centre de renseignements policiers du Québec (CRPQ).

municipal est beaucoup plus élevé et leur variabilité est plus grande qu'en milieu autoroutier, ce qui augmente la fréquence de consultation des documents de référence. La rédaction engendre des postures de travail contraignantes, pour le dos et le cou (cf. Figure 15 et section 5.2.4.2).

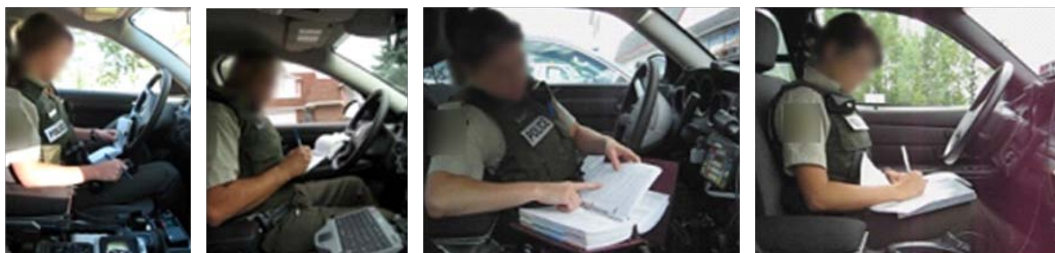


Figure 15 Exemples de posture de travail lors de la rédaction et de la lecture à bord des véhicules de patrouille.

Dans l'ensemble des **communications** effectuées à bord du véhicule, 58% représentent des échanges et 42% de l'attente. Les observations et entretiens montrent que les échanges, par radio et cellulaire, assurent la coordination de l'ensemble des activités policières et la sécurité des patrouilleurs en permettant à tous les intervenants de garder contact et de travailler en équipe malgré le fait qu'ils patrouillent individuellement sur le terrain. Elles permettent aussi la répartition du travail par les préposés aux communications qui reçoivent les appels et l'accès à des informations qui ne sont autrement pas accessibles du véhicule comme les données du Centre de renseignements policiers du Québec (CRPQ). L'attente représente la durée qui s'écoule entre une demande d'informations, par l'utilisation des touches préprogrammées (sauf s'il s'agit d'une urgence), et le moment où le préposé prend en charge cette demande, influencé par sa disponibilité au moment de la demande selon les événements en cours sur le territoire.

3.3.6.3 Le repérage et la prise d'informations dans l'environnement, un automatisme chez les patrouilleurs

Le repérage et la prise d'informations sont effectués tout au long du quart de travail. Cette activité s'effectue en simultanée avec les autres activités, comme la conduite ou le travail de bureau. Cet amalgame d'activités permet d'effectuer efficacement les diverses interventions et opérations. Par une lecture continue de leur environnement, les patrouilleurs sont capables d'y détecter rapidement les anomalies pour effectuer les interventions nécessaires et assurer la protection des citoyens. Par exemple, le patrouilleur effectue une surveillance active de son environnement pour détecter les menaces potentielles, comme une personne

interceptée qui s'enfuirait après s'être immobilisée ou qui sortirait de son véhicule. Il anticipe ainsi les actions à prendre dans ces circonstances. L'importance que prend l'activité de repérage dans l'ensemble du travail crée une charge cognitive importante puisqu'elle nécessite une grande capacité à voir et entendre tout ce qui se passe autour de soi. De plus, elle partage l'attention du patrouilleur lors de l'exécution des tâches et activités. Comme pour la tâche de surveillance du territoire, l'aménagement ne supporte pas toujours cette activité, notamment sur le plan de la visibilité et de l'attention visuelle sollicitée par les équipements (cf. section 5.1.4).

3.3.7 Les horaires de travail

À l'intérieur de l'Organisation, le travail se fait sur rotation sur une période de 35, 70, 105 ou 140 jours. Tous les patrouilleurs travaillent de façon juste et équitable sur les trois quarts de travail réguliers, d'une durée de 9h chacun (incluant 1h de repas), le Tableau 6 illustre la rotation sur une période de 35 jours. Dans ce contexte de travail posté, le confort de l'habitacle aura des impacts sur les patrouilleurs et leur travail, particulièrement après sept nuits d'affilée. Pour permettre une surveillance continue du territoire, les quarts de travail se chevauchent : jour 7h à 16h, soir 15h à 24h, nuit 23h à 8h. De cette façon, les policiers peuvent partager des informations sur des événements particuliers et des suivis de dossiers urgents. De plus, on assure la présence des véhicules et d'agents pouvant répondre aux appels en tout temps, même lors des changements de quart.

Tableau 6 Exemple d'horaire de travail régulier sur 35 jours, fourni par un patrouilleur ayant participé aux observations.

Dimanche	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi
Jour	Jour	Jour	Jour	-----	-----	Soir
Soir	Soir	-----	-----	Nuit	Nuit	Nuit
Nuit	Nuit	Nuit	Nuit	-----	-----	-----
-----	-----	-----	Jour	Jour	Jour	Jour
-----	-----	Soir	Soir	Soir	-----	-----

Une minorité de patrouilleurs, souvent les plus nouvellement embauchés, travaille selon un horaire variable ne respectant pas en tous points les rotations de quart (jour, soir, nuit). Pour répondre à certains besoins particuliers des différents postes, il y a des quarts de 12h, comportant 90 minutes de repas, de jour (7h à 19h) et de nuit (19h à 7h). Les cycles de rotation sont de 28 jours, dont 14 jours sont des congés hebdomadaires. Les congés varient entre 2 et 8 jours consécutifs et les jours travaillés ne dépassent pas 4 jours.

3.3.8 L'organisation du travail en solo / duo

La patrouille se fait en solo de 7h à 19h et en duo de 19h à 7h, pour assurer la sécurité des agents en service. Cette mesure est beaucoup plus sécuritaire pour les agents, mais diminue la présence policière de moitié sur le territoire (un véhicule par secteur plutôt que deux). Certaines interventions nécessitent la présence de deux policiers, donc le déplacement de deux véhicules de jour, mais d'un véhicule la nuit.

La patrouille individuelle dicte en partie le positionnement des équipements qui doivent être accessibles au conducteur depuis sa position de conduite. La présence de deux policiers dans le véhicule affecte aussi le positionnement des équipements, puisque tous deux doivent accéder à certains de ces équipements, comme le système radio et les commandes d'urgence. Il pourra aussi affecter la position des équipements individuels.

3.3.9 Le type de patrouille en fonction du territoire couvert par le poste

Dans l'Organisation, il existe trois types de patrouilleurs, soit les patrouilleurs autoroutiers, urbains ou municipaux. L'Organisation compte 117 postes de police, dont 12 autoroutiers et 105 municipaux/urbains. Le milieu de patrouille est une source de variabilité dans le travail des patrouilleurs. La description de tâches de ces types de patrouilleur est très semblable, mais diffère dans l'importance donnée aux différentes tâches à accomplir :

- **Municipaux (MRC) :** L'accent est mis sur le contact avec la communauté. L'agent est appelé à se familiariser avec le territoire, à être à l'écoute des besoins et attentes des citoyens, à porter une attention spéciale à la mentalité et aux habitudes des résidents dans le but d'améliorer l'efficacité des interventions. Il doit connaître et appliquer les règlements municipaux, en plus des lois et règlements provinciaux et fédéraux.
- **Urbains :** Le travail est très semblable à celui des patrouilleurs municipaux, mais le type de territoire couvert diffère. Les interventions sont souvent plus nombreuses et issues essentiellement des appels de la population et des commerces. Le policier doit connaître et appliquer les règlements municipaux, en plus des lois et règlements provinciaux et fédéraux.
- **Autoroutiers :** L'accent est mis sur la sécurité routière. Le policier se doit de connaître les méthodes de travail sécuritaires sur les autoroutes, en plus des

techniques d'utilisation des différents appareils servant à contrôler la circulation (cinémomètre, radar, appareil de détection, etc.). Les véhicules sont équipés d'une flèche directionnelle pour en augmenter la visibilité lorsqu'à l'arrêt. Par la nature même du travail et les limites de vitesse accrues, les interventions nécessitent plus souvent des poursuites à haute vitesse pour l'interception des contrevenants.

Le Tableau 7 montre que la nature de l'activité de travail est différente entre le milieu autoroutier et MRC. La distribution du temps entre les quatre tâches principales du travail ainsi que le partage du temps entre la conduite, l'intérieur du véhicule à l'arrêt et l'extérieur du véhicule soulignent cette distinction entre ces deux milieux.

Tableau 7 Total des durées attribuées à chacune des tâches de travail, en minute et %, lors des observations.

Tâches principales	AUTOROUTIER N=2 patrouilleurs, 1033 minutes		MRC N=2 patrouilleurs, 642 minutes		GÉNÉRAL N=4 patrouilleurs, 1675 minutes	
	%	Minutes	%	Minutes	%	Minutes
VISIBILITÉ/SURVEILLANCE	22%	228	35%	222	27%	450
À bord – conduite	97%	222	99%	220	98%	442
À bord – arrêt	2%	5	1%	2	1,5%	7
Extérieur	1%	1	-	-	0,5%	1
INTERVENTION	21%	213	19%	123	20%	336
À bord – conduite	7%	16	14%	17	10%	33
À bord – arrêt	66%	141,5	69%	85	67%	226,5
Extérieur	26%	55,5	17%	21	23%	76,5
CINÉMOMÈTRE	13%	136	-	-	8%	136
À bord – conduite	1,5%	2	-	-	1,5%	2
À bord – arrêt	98%	133	-	-	98%	133
Extérieur	0,5%	1	-	-	0,5%	1
AUTRES	44%	456	46%	297	45%	753
À bord – conduite	5%	22	8%	24	6%	46
À bord – arrêt	31%	144	5%	14,5	21%	158,5
Extérieur	64%	290	87%	258,5	73%	548,5

** L'utilisation du cinémomètre est fréquente en milieu municipal, mais habituellement réservée aux périodes calmes du quart de travail. Toutefois, lors des observations systématiques, aucune opération cinémomètre n'y a été effectuée, alors qu'il y en a eu lors des observations préliminaires (environ 10% du quart de travail). Ce qui témoigne de la variabilité des tâches effectuées par les patrouilleurs.

En milieu autoroutier, comme le montre la Figure 16, la plus grande portion du quart de travail, soit 37%, se passe à l'intérieur du véhicule à l'arrêt, alors que 35% du quart se passe à l'extérieur du véhicule et 28% en conduite. En milieu municipal, comme le montre la Figure 17, la plus grande portion du quart de travail s'effectue à l'extérieur du véhicule (43%) et en conduite (42%).

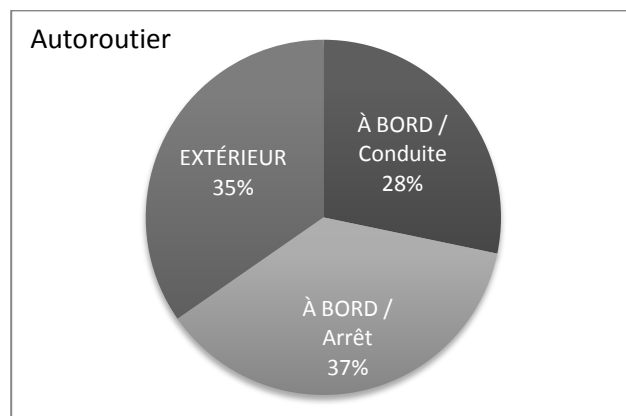


Figure 16 Distribution du quart de travail selon le lieu de travail en milieu autoroutier (N=2 patrouilleurs sur 1033 minutes d'observation).

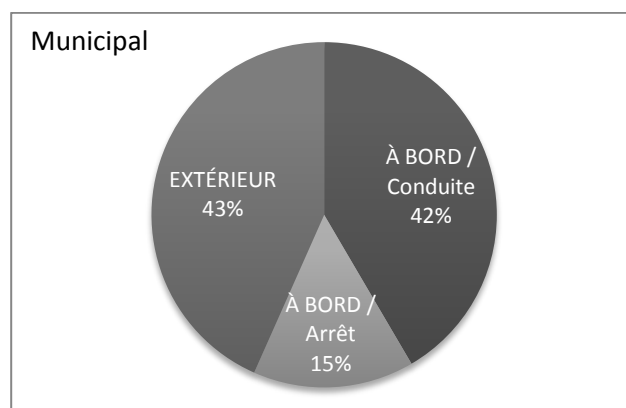


Figure 17 Distribution du quart de travail selon le lieu de travail en milieu municipal (N=2 patrouilleurs sur 642 minutes d'observation).

Les observations montrent que la patrouille en milieu municipal comporte davantage de conduite puisque les distances à parcourir sont plus longues. D'abord, la tâche de surveillance du territoire est plus importante qu'en milieu autoroutier (+13%) et consiste à sillonner les routes et chemins du secteur attribué. Ensuite, les événements attribués au patrouilleur se déroulent parfois de l'autre côté du secteur où il se trouve, la distance à parcourir pour s'y rendre est donc plus grande que pour un patrouilleur autoroutier qui prend en chasse un contrevenant qu'il a lui-même ciblé. Il est aussi fréquent qu'un patrouilleur municipal rentre au poste à plusieurs reprises au cours de son quart de travail pour y effectuer des suivis de dossier (prise d'empreintes, rendez-vous avec contrevenant ou plaignant, recherche documentaire, etc.) et répondre aux citoyens qui s'y présentent.

Dans ce contexte, le travail en milieu municipal est plus dynamique, comportant plus de déplacements qu'en milieu autoroutier. Les besoins particuliers de la patrouille municipale se trouvent donc au niveau du confort en conduite, pour réduire les contraintes posturales et les inconforts, et au niveau du dégagement visuel, pour favoriser la surveillance du territoire.

En milieu autoroutier, les observations montrent que la patrouille est surtout constituée d'arrêts à bord du véhicule (41%) puisque les tâches consistent davantage à une surveillance statique de la circulation à des points stratégiques et à des interventions essentiellement constituées de travail statique, lors de la demande d'informations et de la rédaction du constat (66%). Toutefois, le travail en milieu autoroutier comporte un fort contraste statisme/mouvement puisque le patrouilleur à l'arrêt doit effectuer des déplacements à des vitesses de plus de 100 km/h, beaucoup plus élevées qu'en milieu municipal, sur de courtes distances avant de s'immobiliser à nouveau.

Les besoins particuliers de la patrouille autoroutière se trouvent au niveau de l'intégration des outils d'aide à la surveillance de la circulation (cinémomètre de type Doppler et laser) pour réduire les contraintes posturales lors d'utilisations prolongées, au niveau de la performance des véhicules pour rattraper un contrevenant roulant à haute vitesse, et au niveau du confort assis pour soutenir la posture assise prolongée et statique.

3.4 La formation policière au Québec

Le processus de formation des policiers au Québec est fortement contrôlé. La formule classique comprend une formation spécialisée débutant au niveau technique collégial et se terminant par la réussite de la formation initiale en patrouille-gendarmerie de l'École nationale de police du Québec (ENPQ). L'admission à ces deux programmes de formation est basée sur le dossier académique, mais aussi sur des tests d'aptitudes physiques (TAP) poussés et médicaux stricts (ENPQ, 2004).

La portion de la formation de l'ENPQ touchant la conduite du véhicule consiste en un cours d'une quinzaine d'heures essentiellement théorique. Les futurs patrouilleurs survolent le fonctionnement de la mécanique du véhicule de patrouille et apprennent les aspects de la conduite sécuritaire (Corriveau, 2003) : l'importance de la maîtrise de soi en conduite, les techniques de freinage, de contrôle de dérapage, de demi-tour, de courbe et de déplacement d'urgence. Lors de la portion pratique sur piste fermée, les instructeurs favorisent l'expérimentation des techniques à une vitesse graduelle. Les exercices s'effectuent en

groupe et chaque étudiant conduit le véhicule pendant un total d'environ 2 heures. Cette courte pratique et le manque d'expérience en conduite de certaines recrues (âgées de près de 21 ans) nécessitent une mise à niveau à l'embauche puisque les techniques de conduite adaptées au travail ne sont pas nécessairement acquises. De plus, le travail à bord et les modes d'utilisation des équipements n'y sont pas abordés directement.

Suite à l'embauche, des formations ponctuelles sont accessibles aux patrouilleurs, pour la mise à niveau des connaissances et techniques de travail ou l'apprentissage de nouveaux outils de travail spécialisés.

3.5 Les véhicules de patrouille

3.5.1 *Qu'est-ce qu'un véhicule de patrouille?*

Un véhicule de patrouille est un véhicule de promenade régulier auquel le fabricant ajoute ce qui est appelé « l'ensemble police ». Cet ensemble offre des aspects mécaniques et électriques améliorés pour rendre les véhicules plus performants et résistants, donc mieux adaptés au travail policier et à une utilisation continue. Il offre aussi des sièges plus robustes, des tissus plus résistants et un bras de vitesse sur la colonne de direction pour libérer l'espace entre les sièges.

3.5.2 *L'historique des véhicules de patrouille de l'Organisation*

L'Organisation acquiert ses premières voitures de patrouille en 1945, mais ce n'est que dans les années 60 que l'automobile devient le moyen de transport privilégié pour les patrouilleurs (Caron, S.D.). En 1968, le parc automobile compte 928 voitures de patrouille et motocyclettes. En 1978-1979, le parc automobile compte 1700 véhicules, une augmentation proportionnelle au gonflement des effectifs qui se chiffrent désormais à 4585 membres. Jusqu'à ce moment, les véhicules très puissants règnent dans le monde de la patrouille. Toutefois, ce règne se termine au début des années 80, avec l'augmentation du prix du pétrole et l'instauration de nouvelles normes antipollution. À ce moment, on voit l'arrivée de la Ford Fairmont, de la Plymouth Reliant K et de la Plymouth Caravelle. Au même moment, la crise économique et les compressions budgétaires portent les gestionnaires à réduire de beaucoup le kilométrage effectué par les patrouilleurs. La patrouille connaît donc des changements importants.

Vers la fin des années 80, on commence à traiter du confort des véhicules de patrouille. En 1988, les sièges à commandes électriques font leur apparition dans les Chevrolet Caprice. À partir de 1989, « l'ensemble police » comprend des sièges, vitres et portières à commande électrique, un climatiseur et une radio AM/FM.

De 1992 à 1996, seuls des véhicules Chevrolet Caprice sont acquis, pour être remplacé par le Ford Crown Victoria de 1997 à 2005. Ce dernier est considéré parmi les véhicules de patrouille les plus fiables et les plus robustes utilisés en Amérique du Nord. Le Chevrolet Impala apparaît sur les routes à partir de 2000. Notons qu'en 2004, une décision interne de l'Organisation impose l'utilisation unique des Ford Crown Victoria pour la patrouille autoroutière puisqu'ils sont les seuls véhicules assez puissants pour l'utilisation des flèches directionnelles qui sont nécessaires pour ce type de patrouille. Le Dodge Charger apparaît en 2006 et se veut un remplaçant potentiel du Crown Victoria dont la production cessera en 2011. La Figure 18 présente une évolution des modèles de véhicules dans le temps.



Plymouth 1954 – Chevrolet 1970



Plymouth 1978 – Caravelle 1983



Crown Victoria 1987 – Caprice 1988



Caprice 1996 – Crown Victoria 1997

Figure 18 Exemples de véhicules de patrouille à travers le temps. (Source : www.policcanada.ca)

3.5.3 Le roulement et la standardisation du parc automobile

Pour répondre à ses obligations de desserte policière, l'Organisation achète environ 500 véhicules de patrouille par année (identifiés et semi-identifiés). Les véhicules sont d'abord affectés à un poste, dans un district donné, et, normalement, y restent pour toute leur vie utile. Le nombre de véhicules par poste répond au ratio d'un véhicule pour cinq patrouilleurs. Les patrouilleurs peuvent avoir une préférence pour un véhicule, mais ceux-ci ne sont pas attirés. Il y a donc une rotation des utilisateurs. Aussi, les véhicules peuvent être déplacés d'un poste à un autre selon les besoins de chacun et la disponibilité des véhicules.

Depuis 2000, une standardisation du montage des véhicules a été mise en place dans l'Organisation. Un guide de montage a été développé pour chacun des modèles de véhicule utilisés par l'Organisation. Considérant l'ampleur du parc automobile et la grandeur du territoire couvert par l'Organisation, la standardisation permet d'assurer des aménagements sécuritaires dans tous les véhicules (malgré que les monteurs diffèrent) et un suivi des réparations uniforme dans tous les districts, et facilite les ajouts/modifications subséquents.

La politique de remplacement, d'entretien et de mise au rancart du parc automobile est définie dans le contrat de travail de l'APPQ. Cette politique établit qu'un véhicule doit être immobilisé lorsqu'il atteint 200 000 km ou 7 ans d'âge, à moins que des réparations trop coûteuses ne soient nécessaires avant l'atteinte de l'un ou l'autre de ces critères. Dans la réalité, un véhicule identifié atteint habituellement la limite de kilométrage d'abord, et ce, en trois ans environ, ou même vingt-quatre mois dans les grands centres.

3.5.4 La description des modèles de véhicules

Présentement, trois modèles de véhicules de patrouille sont sur les routes : Ford Crown Victoria, Chevrolet Impala et Dodge Charger. Chacun offre des composantes et fonctionnalités similaires, mais des caractéristiques physiques différentes (cf. Annexe 3).

Le **Crown Victoria** est le plus connu et reconnu (cf. Figure 19). Nous le retrouvons sur l'ensemble du territoire québécois. Il est le seul modèle assez puissant pouvant être équipé de la flèche directionnelle utilisée dans les postes autoroutiers et assez volumineux pour permettre une cloison. Ce véhicule de patrouille est le plus vendu en Amérique du Nord (il est aussi le plus apprécié des patrouilleurs (cf. Annexe 9). Cependant le fabricant a annoncé officiellement la fin de sa production pour août 2011 (information à jour en septembre 2010). Des solutions alternatives doivent donc être trouvées pour combler ses deux utilisations exclusives.



Figure 19 Véhicule Ford Crown Victoria (police interceptor).

L'**Impala** est plus petit et moins puissant que le Crown Victoria, mais évidemment plus économique (cf. Figure 20). Les dimensions intérieures et la forme du siège restreignent l'espace libre pour les usagers. Il est le seul modèle à traction utilisé par l'Organisation.



Figure 20 Véhicule Chevrolet Impala.

Le **Charger** est le plus récent du parc automobile (cf. Figure 21). Sur les routes depuis 2006, ses dimensions intérieures sont semblables à celles du Chevrolet Impala, mais il est plus performant. Le tableau de bord est beaucoup plus imposant puisque sa surface ne fuit pas

vers le pare-brise comme les autres modèles, ce qui donne l'impression d'un mur vertical. Ce choix de conception positionne le conducteur plus loin dans le véhicule (recul important par rapport aux autres modèles) et réduit les dimensions de la fenestration.



Figure 21 Véhicule Chrysler Dodge Charger.

3.5.5 Les types d'utilisation du véhicule

Le véhicule de patrouille prend plusieurs rôles dans le cadre du travail policier :

- Moyen de locomotion (prioriser la conduite);
- Centre des communications (favoriser l'accès aux équipements);
- Centre de documentation (outils et rangements accessibles);
- Lieu d'interview des témoins et victimes (confort et réconforts);
- Aire de repos pour les victimes et les agents (confort et réconforts);
- Aire d'incarcération pour les suspects et prévenus (cellule temporaire);
- Transport des suspects et prévenus (cellule temporaire);
- Bureau de travail pour la rédaction des documents (espace libre de travail).

Pour les suspects et les victimes, le véhicule est ressenti différemment. Pour les suspects, il devient une cellule temporaire, alors que pour les victimes, il doit devenir un lieu sécurisant. La portion arrière du véhicule doit donc transmettre une ambiance, un sentiment différent selon la personne qui l'occupe.

3.6 Les équipements de travail ajoutés à l'habitacle

3.6.1 L'histoire

Les premiers véhicules de l'Organisation ne comportaient aucun équipement spécialisé. Seuls quelques véhicules de patrouille (1945) étaient équipés de radios de communication (Caron, S.D.). Dans les années 60, on voit l'arrivée d'équipements d'urgence rudimentaires : sirène actionnée manuellement et feu clignotant sur le toit pointant vers l'avant, rapidement remplacé par un feu rotatif. Le cinémomètre (radar) apparaît en 1963. L'installation de radiotéléphone dans les véhicules en 1965 permet à l'Organisation d'être à l'avant-garde en matière de communication. Une modernisation de ces appareils s'effectue en 1976 et ils sont utilisés jusqu'en 1987. À partir de 1991, les véhicules sont munis de gyrophares beaucoup plus puissants avec système de contrôle et de sirène. En 2005, un banc d'essai de terminaux véhiculaires voit le jour. Toutefois, il avortera pour plusieurs raisons, dont l'impossibilité technique d'assurer le bon fonctionnement des équipements sur l'ensemble du territoire couvert. Un nouveau banc d'essai a été mis sur pied en 2008 afin d'intégrer les terminaux véhiculaire dans les véhicules de patrouille d'ici les prochaines années. Cette intégration massive est aussi liée au renouvellement des systèmes de communication qui se modernisent et qui permettront désormais la retransmission de données en plus des communications vocales.

3.6.2 La description des principaux équipements

Tous les modèles de véhicule de patrouille sont équipés des mêmes éléments et équipements. Un véhicule équipé d'un « ensemble police » contient un siège avec multi ajustements (inclinaison de l'assise, hauteur indépendante de l'avant et de l'arrière de l'assise, inclinaison du dossier, recul du siège, appui lombaire), un bras de vitesse à la colonne de direction et un plafonnier lumineux centré entre les deux sièges au-dessus du tableau de bord central. Les équipements spécialisés sont ajoutés par l'Organisation policière lors de l'aménagement du véhicule (cf. Figure 22). Ces équipements sont : le cinémomètre Doppler (tête de contrôle, antenne, manette), le clavier de commandes d'urgence qui contrôle le gyrophare, la flèche directionnelle et la sirène, le micro d'appel public qui permet de parler dans les haut-parleurs extérieurs, le système de communication constitué de la tête de contrôle et du combiné, la console centrale constituée d'un appui-bras, d'un rangement et d'une tablette d'écriture et, parfois, une cloison séparant l'habitacle avant et arrière. À ces équipements fixes dans le véhicule s'ajoutent, lors de la patrouille,

certaines équipements mobiles, soit le cartable métallique, la valise du patrouilleur et d'autres équipements non standards (le dépisteur de détecteur de cinémomètre, le cinémomètre laser, etc.).

Ces équipements sont en place au moment de l'étude, mais plusieurs d'entre eux seront remplacés dans un futur rapproché par de nouvelles générations d'équipements (système de communication et terminaux véhiculaires). Ces nouveaux équipements auront un impact majeur sur l'aménagement du poste de travail, comme le montre l'analyse des aménagements avec ordinateur d'autres services policiers (cf. section 5.5).



Figure 22 Schéma présentant l'ensemble des équipements ajoutés à l'habitacle des véhicules de patrouille. *L'image en vue de plan ne représente pas un véhicule de patrouille.

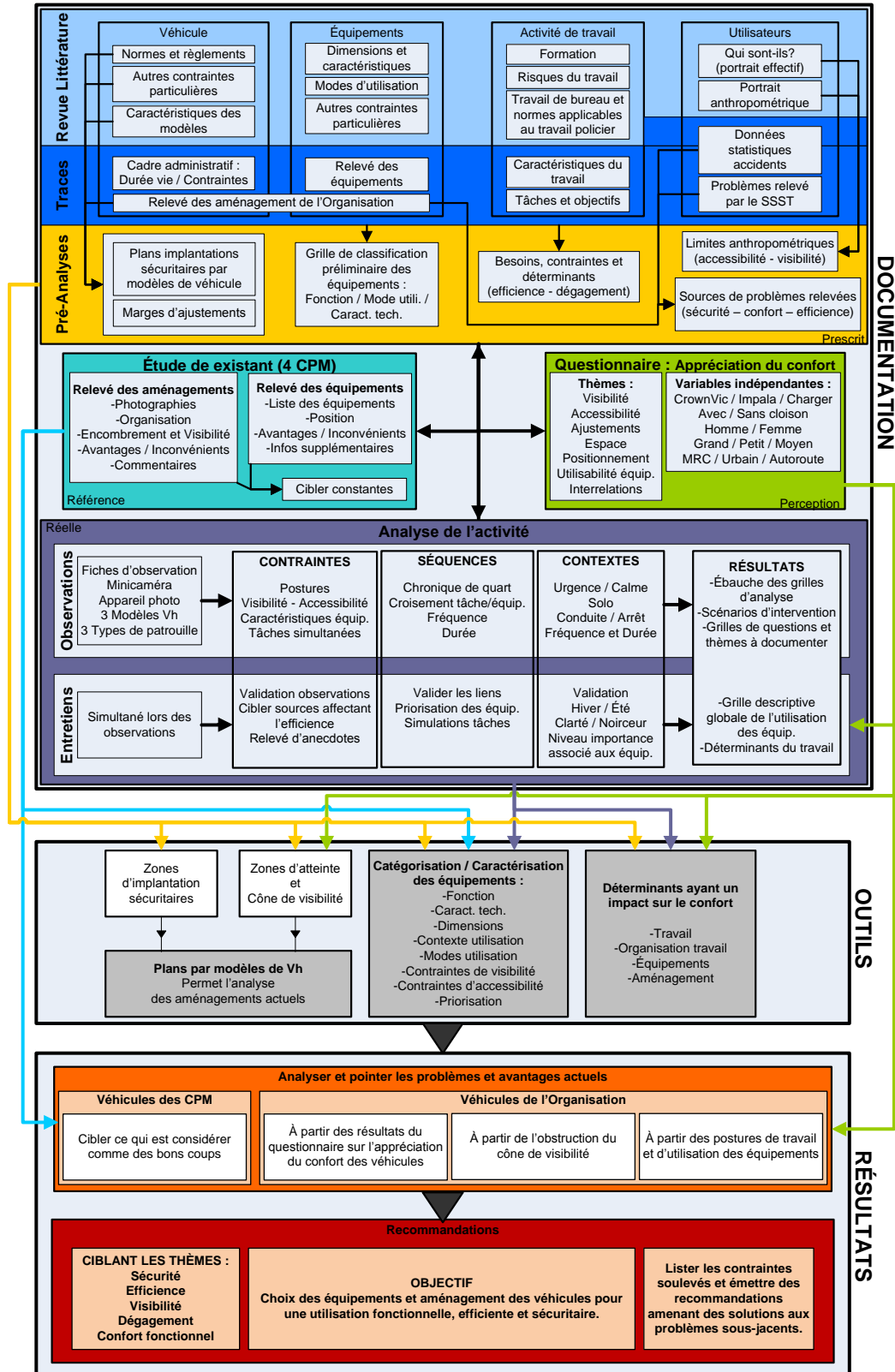
4. MÉTHODOLOGIE

La méthodologie proposée est centrée sur l'analyse du travail des patrouilleurs à bord des véhicules et du contexte dans lequel il se déroule afin de cibler les déterminants du travail ayant un impact sur le confort et l'efficacité du travail à bord des véhicules.

Six étapes concomitantes ont été effectuées. D'abord, une revue de la littérature traitant du domaine policier et de l'aménagement de véhicules utilisés dans le cadre du travail et une analyse de l'existant pour les véhicules de patrouille. Une analyse comparative de l'aménagement des véhicules de quatre corps policiers municipaux, ainsi que le relevé et la comparaison des trois modèles de véhicules de patrouille de l'Organisation. Ensuite, une analyse des accidents touchant les policiers du Québec et ceux de l'Organisation plus spécifiquement. L'administration d'un questionnaire auprès des patrouilleurs de l'Organisation pour connaître leur appréciation du confort des véhicules. Une analyse de l'activité des patrouilleurs à bord des trois modèles de véhicules, dans les trois types de patrouille (MRC, urbains, autoroutiers). Une analyse du cône de visibilité et des zones d'atteinte selon la position du patrouilleur dans l'habitacle a également été menée.

Le Tableau 8 montre les cinq étapes de la recherche, ainsi que les interrelations entre elles et l'évolution de la démarche vers la création d'outils d'analyse et les résultats de l'étude.

Tableau 8 Schéma de la démarche méthodologique.



4.1 Revue de littérature et analyse de l'existant

Nous avons effectué une revue de la littérature sur le travail policier et son contexte, les équipements de travail des policiers, le travail de bureau et l'utilisation de poste de travail mobile en consultant les bases de données suivantes : Internet, les bibliothèques de l'UQAM et de l'Organisation, la Bibliothèque et Archives nationales du Québec (BANQ), les centres de documentation de l'IRSST, de l'APSAM, de l'APSSAP et de la CSST, le réseau informatisé des bibliothèques gouvernementales du Québec CUBIQ et les publications et archives du Centre canadien de recherches policières (CCRP).

Nous avons tracé l'historique de l'évolution des véhicules de police et de leurs équipements à partir des archives de l'Organisation et des recherches de certains internautes passionnés. Le matériel sur les véhicules et les équipements a été recueilli à partir de la documentation fournie par les fabricants et fournisseurs (fiches technique, guides de l'utilisateur). Nous avons aussi consulté les rapports annuels émis par le Département de police de l'État du Michigan dans le cadre d'un programme d'évaluation des véhicules policiers (Michigan State Police et National Law Enforcement and Corrections Technology Center, 2005), véhicules équipés d'un « ensemble police » offert en Amérique du Nord. Référence pour l'ensemble des services policiers nord-américains, ce programme effectue une analyse comparative des véhicules par l'entremise d'une évaluation compétitive sur piste fermée, de tests d'accélération et de freinage, d'une évaluation de l'ergonomie des véhicules et d'une analyse de la consommation d'essence. Pour les véhicules, les données recueillies ont été organisées de façon à comparer les véhicules utilisés. Pour les équipements, elles ont été organisées de façon à mettre en évidence leur utilité, leurs caractéristiques physiques et fonctionnelles et leurs modes d'utilisation prescrits.

L'analyse de l'existant des véhicules de patrouille recense un grand nombre de véhicules présentement en service à l'étranger (recensement fait à partir du web), tirant le portrait actuel de ce type d'outils dans le monde. Ce recensement a permis de comparer et de critiquer les solutions d'aménagement existantes. Nous avons d'abord déterminé l'importance accordée à la performance (force du moteur, accélération, caractéristiques mécaniques) et à l'habillement (style) des véhicules et, lorsque nous avons des photos de l'intérieur des habitacles, nous avons caractérisé l'aménagement des véhicules en fonction du type d'aménagement (par intégration ou superposition), de l'encombrement de l'espace et de la visibilité (objets dans l'aire de mouvement des occupants et obstruant la

fenestration), de la proportion des équipements utilisables par le conducteur et le passager et de la prédominance d'équipements de type technologique.

4.2 Analyse comparative de l'aménagement de véhicules de patrouille au Québec

La recherche sur l'aménagement des habitacles se base sur les études qui ont été effectuées sur le sujet dans les dernières années, particulièrement par l'IRSST, l'APSAM et l'APSSAP, mais aussi à partir de prises de mesures à l'intérieur des véhicules de l'Organisation demanderesse et de véhicules de CPM du Québec.

Les analyses comparatives des différents aménagements ont permis de faire ressortir les éléments de variabilité et de similarité entre ceux-ci. Les résultats d'analyse forment une base de données retraçant l'existant des aménagements de véhicules de patrouille. Elle permet d'appuyer et de justifier les recommandations formulées en conclusion de ce projet. Cette base de données comparative sera un outil de référence pour les prochains aménagements.

4.2.1 Relevé des trois modèles de véhicule de l'Organisation

Nous avons effectué un relevé photographique des trois modèles de véhicule en service. À l'aide d'un rapporteur d'angle magnétique et d'un ruban à mesurer, nous avons recensé les dimensions et plages d'ajustements de chacun des modèles de véhicules. Nos gabarits de prise de mesures ciblaient les éléments suivants : position du volant et ajustements, position des pédales et ajustements, position du siège et ajustements, dimensions du siège, dimensions de la console centrale, dimensions et forme du tableau de bord, position et dimensions des équipements, dimensions de la fenestration, impact de la cloison sur les ajustements des sièges avant et de l'espace libre pour les passagers arrière et l'espace libre pour l'intégration des équipements entre les passagers avant (cf. Annexes 3-6-7).

L'analyse des données sur les équipements a été réalisée pour mettre en évidence les contraintes d'intégration de chacun en fonction de leur mode d'utilisation et de leurs caractéristiques propres.

L'analyse des données sur les véhicules de patrouille a permis d'identifier les disparités entre les trois modèles de véhicule utilisés. Ces disparités caractérisent l'espace disponible pour l'intégration des équipements à l'intérieur de chaque modèle de véhicule. Une analyse comparative de ces espaces disponibles pour l'intégration des équipements a

permis de déterminer l'espace commun disponible pour un aménagement standardisé dans tous les modèles de véhicule.

4.2.2 Analyse comparative de quatre véhicules de CPM du Québec

Dans le cadre d'une réunion du « Comité auto-patrouille » de l'APSAM, regroupant plusieurs CPM, nous avons effectué un relevé photographique des véhicules exposés par les CPM présents et avons discuté avec les représentants de chacun des CPM pour compléter la documentation visuelle. Notre première analyse consistait à documenter les équipements choisis, leur positionnement dans l'habitacle, la présence d'éléments nouveaux, les conflits entre équipements créés par l'aménagement et les solutions astucieuses (cf. section 5.5).

Une analyse du relevé photographique des aménagements visait à déterminer les contraintes d'utilisation principales à partir des postures d'utilisation des équipements, en fonction de leurs ajustements et de leur position dans les zones d'atteinte (cf. section 5.1.3).

4.3 Analyse des données d'accidents pour le Québec et pour l'Organisation

Nous avons traité les données d'accidents fournis par le Service de la statistique de la CSST, pour la profession « agents de police et enquêteurs privés », en fonction de l'agent causal de l'accident, du genre d'accidents, la nature de la lésion, le siège de la lésion et des débours totaux engendrés. Cette analyse visait à faire ressortir les sièges de lésions les plus touchés, à cibler les éléments de contraintes du travail policier et l'importance des accidents liés aux véhicules. Cette analyse a été effectuée à des fins comparatives pour l'ensemble des policiers du Québec et pour les policiers de l'Organisation, pour les accidents de 1995, 1999, 2002-2006.

Une analyse spécifique de l'agent causal « véhicule routier motorisé » pour l'Organisation a aussi été effectuée de façon à cibler les éléments de contraintes des véhicules, le genre d'accidents, la nature des lésions engendrées par les véhicules, le siège de ces lésions et les débours totaux impliqués.

4.4 Questionnaire sur l'appréciation du confort des véhicules de patrouille

Cette activité de recherche visait à connaître le degré de satisfaction des patrouilleurs à l'égard de chacun des modèles de véhicule. Il avait pour objectifs d'obtenir l'opinion des patrouilleurs sur ce qu'ils apprécient et ce qu'ils n'apprécient pas des véhicules et de leur aménagement, de cibler les éléments causant des inconforts à l'utilisation et de comparer l'appréciation des modèles de véhicule entre eux (cf. Annexes 8 et 9).

Nous nous sommes basé sur différents ouvrages traitant de la création de questionnaire (Gravel, 1994; Notes de cours *BIO-8830 Ergonomie - Questionnaire*) pour construire ce questionnaire qui se divisait en trois thèmes principaux : informations générales sur les participants (représentativité), douleurs et inconforts perçus (sites de blessures et d'inconforts) et appréciation des véhicules (confort, conformité au travail, visibilité, ajustements, accessibilité, positionnement des équipements, rangements). Le Tableau 9 présente les questions adressées aux patrouilleurs.

Tableau 9 Liste de questions contenues dans le « Questionnaire sur l'appréciation du confort des véhicules de patrouille »

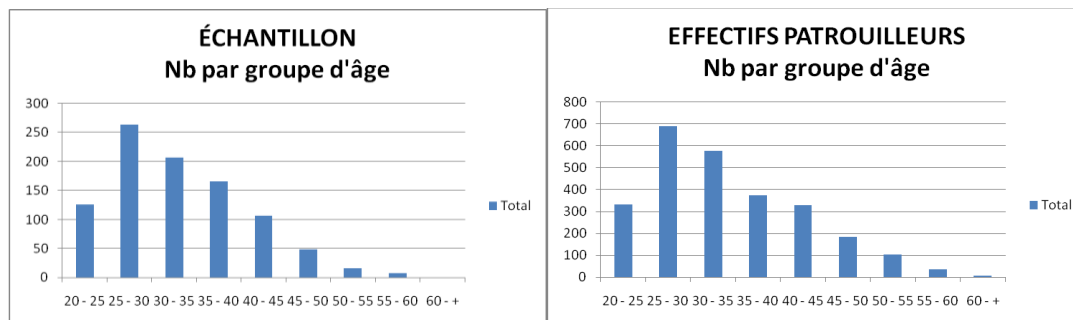
PARTIE 1 : INFORMATIONS GÉNÉRALES			
1	Sexe	5	Type de patrouille
2	Age	6	Taille
3	Main dominante	7	Poids
4	Ancienneté	8	Véhicules utilisés
PARTIE 2 : DOULEURS ET INCONFORTS PERÇUS			
9	De manière générale, lors de la dernière année, quelles sont les parties du corps pour lesquelles vous avez ressenti de l'inconfort de la fatigue et/ou de la douleur. Si une douleur/inconfort est ou semble associée à un modèle de véhicule particulier, s'il vous plaît veuillez l'indiquer.		
10	Précisez exactement tous les endroits où les inconforts et/ou douleurs sont ressentis.		
PARTIE 3 : APPRÉCIATION DES VÉHICULES			
<i>CONFORT GLOBAL</i>			
11	Sur un quart régulier de 9h de travail, combien de temps passez-vous, en moyenne, dans votre véhicule?		
12	Ressez-vous des inconforts particuliers et/ou des douleurs lorsque vous êtes dans votre véhicule de patrouille?		
13	Dans lequel des véhicules préférez-vous travailler?		

14	Dans lequel des véhicules êtes-vous le plus confortable de façon générale?
15	Ressentez-vous ou avez-vous déjà ressenti de l'inconfort et/ou de la douleur lors de la conduite des véhicules de patrouille?
16	Ressentez-vous ou avez-vous déjà ressenti de l'inconfort et/ou de la douleur lors du travail (autre que la conduite) à bord des véhicules de patrouille?
<i>CONFORT DU SIÈGE</i>	
17	Indiquez, pour chacun des modèles de véhicule, les caractéristiques du siège qui causent de l'inconfort lors de la conduite?
18	Indiquez, pour chacun des modèles de véhicule, les caractéristiques du siège qui causent de l'inconfort lors de travail prolongé à bord du véhicule (conduite ou autre)?
<i>VISIBILITÉ</i>	
19	Est-ce que le véhicule vous permet de bien voir à l'extérieur?
20	Est-ce que le véhicule cause des angles morts importants? Indiquez le ou les type(s) d'angles morts existant pour chaque véhicule.
21	Quelle est l'influence du radar fixe sur votre vision de la route et de l'extérieur du véhicule?
22	Lors de la conduite du véhicule, quels sont les équipements qui sollicitent votre attention de façon plus marquée lors de leur utilisation et précisez ce qui en serait la cause.
23	L'éclairage à bord du véhicule est-il adéquat pour réaliser votre travail?
<i>AJUSTEMENTS</i>	
24	Est-ce que les plages d'ajustement offertes par les véhicules vous permettent de vous positionner confortablement pour la conduite, indiquez quels éléments posent problème?
<i>ZONES D'ATTEINTE</i>	
25	Indiquez les équipements dont l'utilisation n'est pas confortable ou difficile d'accès à cause de votre position de conduite. Indiquez dans quel(s) véhicule(s) ces inconforts et/ou difficultés d'accès ont lieu.
<i>RANGEMENTS</i>	
26	Est-ce que le nombre d'espaces de rangement est suffisant pour contenir tous les équipements et outils de travail?
27	Est-ce que les types d'espaces de rangement correspondent à la nature des équipements et outils de travail à ranger?
28	Est-ce que le positionnement des espaces de rangement, de façon générale, vous satisfait?
29	Où placez-vous habituellement votre valise d'équipements personnels?
30	En moyenne, combien de fois par quart de travail devez-vous accéder au contenu de votre valise d'équipements personnels?

APPRÉCIATION GÉNÉRALE	
31	Indiquer les équipements qui sont positionnés de façon adéquate pour effectuer votre travail.
32	Indiquer le ou les véhicule(s) pour lequel ou lesquels les caractéristiques suivantes sont les mieux adaptées à vos préférences et à votre travail.
COMMENTAIRES	

Le questionnaire a été administré par voie électronique (outil en ligne *SurveyMonkey.com*) à l'ensemble des patrouilleurs de l'Organisation en poste en mai 2008. Quelques-uns des répondants ont préféré un retour papier. Des 3012 patrouilleurs, 943 ont rempli le questionnaire sur une base volontaire, soit 31% de la population visée. Cet échantillon est représentatif de la population étudiée en termes d'âge (cf. Tableau 10), du ratio homme/femme (*Échantillon* : 81% hommes-19% femmes / *Population* : 77% hommes – 23% femmes) et du type de patrouille (*Échantillon* : 12% autoroutier – 88%MRC/urbain / *Population* : 13% autoroutier – 87% MRC/urbain).

Tableau 10 Comparaison de la répartition de la population et de l'échantillon par groupe d'âge.



L'analyse comparant l'appréciation de chacun des modèles de véhicule a nécessité une normalisation des données. L'ensemble des répondants a été divisé en trois sous-groupes représentant les utilisateurs de chacun des véhicules de patrouille (Ford Crown Victoria, Chevrolet Impala, Dodge Charger); chaque répondant peut se retrouver dans plus d'un sous-groupe (cf. Tableau 11). Ce traitement a permis de comparer l'appréciation des différents modèles de véhicule, malgré la différence importante entre les tailles des groupes d'utilisateurs.

Tableau 11 Nombre d'utilisateurs par modèle de véhicule (sous-groupes) (n=943).

	Homme	Femme	Total	% population totale (n=943)
Crown Victoria	748	170	918	97%
Impala	639	160	799	85%
Charger	159	31	190	20%

Le questionnaire étant construit sur la base de thèmes d'analyse, les données ont été traitées en fonction de ces thèmes préétablis. Les statistiques obtenues ont ensuite été schématisées sous la forme de graphiques pour faciliter la comparaison et faire ressortir les points les plus importants.

Un portrait statistique a été établi pour chacune des questions posées et les résultats de certaines questions ont été comparés pour faire ressortir de nouvelles données par croisement et pour des fins de vérification. Par exemple, l'ensemble des réponses liées au Crown Victoria a été comparé aux résultats du Crown Victoria avec cloison de façon à documenter l'impact de la cloison sur la perception du véhicule et sur les inconforts à bord d'un même véhicule.

4.5 Analyse de l'activité

L'analyse de l'activité se divise en quatre étapes principales : l'analyse des traces, les observations et entretiens préliminaires du travail des patrouilleurs, les observations systématiques en situation de patrouille et les entretiens semi-dirigés et ouverts.

4.5.1 Analyse des traces

L'analyse des traces a consisté à faire une revue de la documentation officielle de l'Organisation et de l'École nationale de police du Québec (ENPQ) sur la description du travail, la formation, les études effectuées sur les contraintes du travail et les modes d'utilisation des équipements. Ces informations ont été complétées par les renseignements recueillis, lors d'entretiens avec les gestionnaires et spécialistes rencontrés. Ces données ont permis de caractériser le travail policier et de comparer les écarts avec ce qui était observé sur le terrain.

L'analyse des traces comporte aussi l'analyse comparative des trois modèles de véhicule de l'Organisation (cf. section 5.1) et l'analyse des données d'accidents pour l'Organisation (cf. section 1.7).

4.5.2 Observations et entretiens préliminaires du travail des patrouilleurs

Afin de nous familiariser avec le travail des patrouilleurs de l'Organisation, des observations et entretiens ont été effectués à l'été 2007 avec trois patrouilleurs lors de deux journées d'observations (18 heures), une dans un poste autoroutier et l'autre dans un poste MRC. Les observations préliminaires se sont déroulées à l'intérieur de Crown Victoria (cf. Tableau 12). Ces premières observations ont été effectuées dans les conditions de travail réelles et se voulaient un outil de familiarisation avec le travail quotidien des patrouilleurs et leurs contraintes. Des entretiens ouverts ont eu lieu tout au long de ces journées de patrouille.

Tableau 12 Échantillonnage des observations préliminaires (avec entretiens simultanés).
(Légende : VH=Véhicule, CV=Crown Victoria, CVC=CV avec cloison, F=Femme, H=Homme)

SUJET Sexe/VH	Type de patrouille	Véhicule Obs.	Observations	
			Date	Heures
F-CVC	MRC	Crown Victoria	Été 2007	7h – 13h
H-CV	MRC	Crown Victoria	Été 2007	13h – 16h
H-CV	Autoroutier	Crown Victoria	Été 2007	7h – 16h

Nous avons principalement observé le déroulement d'un quart de travail, le rythme d'enchaînement des interventions, la variété des interventions, le mode et la fréquence d'utilisation des équipements et du véhicule et les postures de travail à bord et à l'extérieur du véhicule. Ces observations ont permis de mettre en évidence la variabilité du travail policier, les tâches types accomplies et le déroulement du travail, et de faire une ébauche des contraintes rencontrées dans le Crown Victoria. Ces données ont servi à l'élaboration du protocole d'observations systématiques et à la préparation d'un questionnaire sur l'appréciation du confort dans les trois modèles de véhicule.

4.5.3 Observations systématiques en situation de patrouille

Les observations systématiques se sont déroulées en trois étapes : la présentation de l'étude à chacun des participants, la prise de mesures anthropométriques et la période d'observations enregistrées, pour laquelle nous avons utilisé une série d'instruments. Ensuite, nous avons effectué la compilation des bandes vidéo et l'analyse des données d'observations. Cette analyse nous a permis de caractériser le travail réel des patrouilleurs et de documenter les contraintes engendrées par les équipements de travail et le véhicule.

4.5.3.1 Participants à l'étude

Le choix des postes de police participant à l'étude a été fait par le responsable du district qui les a ciblés selon nos demandes. Nous recherchions un poste MRC avec Dodge Charger, un poste urbain avec Chevrolet Impala et un poste autoroutier avec Crown Victoria. Le choix des sujets, de grande et petite tailles, a été fait par participation volontaire à l'intérieur des postes participants.

Les observations systématiques ont eu lieu à l'été 2008, avec six patrouilleurs, dans trois modèles de véhicules et représentent 39,5 heures de patrouille. Un des véhicules était équipé d'une cloison (Crown Victoria) et un autre d'un ordinateur véhiculaire (Impala). Nous avons donc pu observer les effets de ces équipements. Le Tableau 13 résume les caractéristiques des participants (taille, sexe, ancienneté) et du contexte d'observation (type de patrouille, véhicule utilisé, date et heures des observations). Nous avons observé trois femmes, représentant les utilisateurs de petite taille (entre 156cm et 168cm), et trois hommes, représentant les utilisateurs de grande taille (entre 183cm et 184cm). Le participant comptant le plus d'années d'ancienneté était policier depuis 30 ans et la participante comptant le moins d'années d'ancienneté était policière depuis 32 mois.

Tableau 13 Échantillonnage des observations systématiques (avec entretiens simultanés).
(Légende : VH=Véhicule, CV=Crown Victoria, CVC=CV avec cloison, IMP=Impala, CH=Charger, F=Femme, H=Homme, cm=centimètre, Ordi=Ordinateur)

SUJET Sexe/VH	Taille	Type de patrouille	Ancienneté	Véhicule		Observations	
				Obs	Habituel	Date	Heures
F-CVC	165 cm	Autoroutier	8 ans	CVC	CVC	31/07/08	7h – 15h
H-CH	183 cm	MRC	13 ans	CH	-----	07/08/08	7h – 13h30
F-CH	156 cm	MRC	2ans, 8 mois	CH	CV	07/08/08	13h30 – 17h40
H-IMP- Ordi	183 cm	Mixte MRC-Urbain	10 ans	IMP	CV	13/08/08	10h – 16h
H-CV	184 cm	Autoroutier	30 ans	CV	CV	14/08/08	7h – 15h
F-IMP	168 cm	Mixte MRC-Urbain	10 ans	IMP	CVC	02/09/08	7h – 12h30

4.5.3.2 Introduction des périodes d'observations

La *présentation de l'étude* a été faite juste avant la période d'observations. Nous avons expliqué verbalement les objectifs de notre étude au participant, fait compléter une fiche d'informations sur le participant et fait signer le formulaire de consentement au participant (cf. Annexe 10). Lors de l'installation des équipements d'observations dans le véhicule, nous avons documenté le véhicule et le contexte dans lesquels les observations allaient s'effectuer (cf. Annexe 12).

La *fiche d'informations sur le participant* recueille des données personnelles (nom, sexe, âge, taille, poids, main dominante), des données professionnelles (matricule, poste, type de patrouille, type de patrouilleur, ancienneté, véhicules utilisés) et contient un tableau sur les douleurs et inconforts perçus par le participant dans la dernière année (site, importance, véhicule associé, définition et causes auxquelles ils sont associées).

La *prise de mesures anthropométriques* s'effectuait à la première rencontre, suivant la présentation de l'étude. Nous avons procédé à cette prise de mesures pour documenter la taille en centimètre, la hauteur des yeux depuis le sol, la hauteur du point de rotation de la hanche, la longueur de la cuisse et la longueur du bras (cf. Annexe 11) de chacun des participants. Toutes les mesures ont été prises avec le port complet de l'uniforme et des bottes de travail. Ces dimensions nous ont permis d'associer les contraintes posturales observées aux dimensions corporelles des participants.

4.5.3.3 Déroulement des observations

Toutes les périodes d'observation ont été effectuées entre 7h et 19h en patrouille solo. Pour des raisons de sécurité (selon l'Organisation), il nous a été impossible d'effectuer nos observations lors de patrouille en duo (entre 19h et 7h). Les observations ont été effectuées à bord du véhicule, assis sur le siège du passager, tout au long du quart et sur tous les événements auxquels les patrouilleurs étaient appelés à intervenir.

Nous avons relevé la chronologie de l'ensemble des activités/tâches effectuées et photographié les diverses postures d'utilisation de l'ensemble des équipements. Nous avons filmé l'ensemble des opérations se déroulant à l'intérieur du véhicule. Toutefois, lorsque les policiers le demandaient et selon les interventions en cours, nous arrêtons l'enregistrement audio/vidéo. Alors que l'ensemble de la période d'observations était chronométrée et documentée sur papier, nous arrêtons également l'enregistrement lorsque des interventions de longue durée se déroulaient à l'extérieur du véhicule (pour simplifier la compilation des bandes vidéo). Nous avons photographié, depuis la position du passager avant, chacune des postures de conduite et d'utilisation des équipements. En fin de période d'observations, nous avons effectué une rétrospective de la journée avec chacun des participants et avons relevé leurs commentaires. Avec un rapporteur d'angle magnétique et un ruban à mesurer, nous avons effectué le relevé de la position du siège des participants en position de conduite.

4.5.3.4 Instrumentation

- Une minicaméra avec un objectif à très grand angle, fixé avec du velcro au plafond du véhicule entre les sièges avant, capturait l'ensemble du tableau de bord et de la console centrale, ainsi que les mouvements, activités de travail du participant. La caméra captant aussi l'audio a permis d'enregistrer l'ensemble des conversations. La minicaméra était reliée à une caméra vidéo Sony miniDV, pour l'enregistrement du vidéo et de l'audio, manipulé depuis le siège du passager.
- Les photos de postures de travail ont été recueillies avec un appareil photo numérique Canon PowerShot. La prise de vue se faisait depuis le siège du passager, stabilisé et standardisé par un appui sur le rebord inférieur de la fenêtre du passager. Cette prise de vue latérale a aussi permis l'enregistrement de petites séquences vidéo.
- Le dossier de présentation de l'étude comportant : le formulaire de consentement, une fiche d'informations générales sur le participant, une fiche sur les douleurs et inconforts perçus par le participant lors de la dernière année, une fiche sur les dimensions corporelles du participant (anthropométrie), une fiche sur le contexte des observations et une fiche sur la position du siège du participant. (cf. Annexe 10).
- Une fiche des douleurs et inconforts perçue à remplir en début, milieu et fin de période d'observation (cf. Annexe 11)
- Un ruban à mesurer et un rapporteur d'angle magnétique.
- Une tablette de feuilles lignées et deux crayons.

4.5.3.5 Compilation et analyses

La compilation des observables a été effectuée à l'aide du logiciel Captiv-L3000 (version 4.0) qui permet de synchroniser le contenu des bandes vidéos et la saisie des variables d'observation. Cette compilation est basée sur deux protocoles d'observations (cf. Annexe 13), puisque chaque protocole peut contenir une quantité limitée de variables. Les variables du premier protocole traitaient du lieu de travail (à bord du véhicule, à l'extérieur du véhicule, autre lieu), des mouvements du véhicule (arrêt, conduite, autre mouvement) et des tâches effectuées (visibilité/surveillance, radar, intervention, autre, fin). Les variables du deuxième protocole traitaient des activités de travail de bureau (écriture, lecture/recherche, fin) et de communications (demande, attente, échange, fin), ainsi que de l'utilisation des équipements (console du RITP, combiné du RITP, RITP complet, cellulaire,

console du cinémomètre, contrôle à distance du cinémomètre, clavier de commandes d'urgence, commandes standards à la gauche du volant, levier de vitesse, commandes standards au centre du véhicule, compartiment de rangement de la console centrale, contenu de la valise du patrouilleur, cartable métallique, combinaison d'équipements, autres).

L'analyse des données, transférées dans un logiciel de type tableur, s'est faite par tableaux croisés. Les données du premier protocole ont montré les durées passées à bord du véhicule et la portion de ces durées passées à l'arrêt et en conduite (durée des déplacements), ainsi que la durée et la fréquence de chacune des tâches en spécifiant les durées passées en conduite, à l'arrêt à bord du véhicule et à l'arrêt à l'extérieur du véhicule. Les données du second protocole ont montré la durée et la fréquence d'utilisation de chacun des équipements et de chacune des activités, en plus de montrer la fréquence et la durée d'utilisation de chacun des équipements lors de l'exécution de chacune des activités.

L'analyse des postures de travail et d'utilisation des équipements s'est faite subséquentement aux observations à partir des photos prises depuis la position du passager (prise de vue latérale à 90°). Ce choix a été guidé par le désir de ne pas interrompre l'activité pour effectuer des relevés goniométriques. Nous avons ainsi documenté les postures d'utilisation de chacun des équipements et activités de travail pour chaque patrouilleur observé. Nous avons retenu les plus contraignantes au niveau de la posture d'utilisation, ainsi que de la durée d'utilisation. Nous avons ensuite décrit ces postures en fonction de l'amplitude articulaire des membres et du rachis en soulignant les contraintes les plus importantes.

4.5.4 Les entretiens semi-dirigés et ouverts

Tout au long des observations, des entretiens simultanés ont été effectués auprès des sujets observés. Ces entretiens ont eu lieu pendant la patrouille à des moments qui n'interféraient pas avec le travail. Ces entretiens ont permis de compléter les informations recueillies par observation. Ils ont aussi donné lieu à une verbalisation en temps réel par les participants à propos des tâches accomplies, des modes opératoires, des stratégies de travail adoptés, des contraintes rencontrées et d'anecdotes liées au travail, aux équipements et aux véhicules. Ces verbalisations pendant la patrouille nous ont donné

accès à des informations qui ne seraient probablement pas ressorties dans le cadre d'entretiens hors du contexte de travail ou de simulations en laboratoire.

De plus, nous basant sur le questionnaire Nordic (Kuorinka et coll., 1987), nous avons documenté l'évolution des douleurs et inconforts ressentie tout au long de la période d'observation (début, milieu et fin). Nous avons demandé aux sujets s'ils ressentiaient des douleurs / inconforts / fatigues, de cibler leur emplacement, de les définir (pince / chauffe / pique / élance / tire / etc.) et de mentionner à quoi ils les associaient. Ces informations ont été peu concluantes, mais ont tout de même permis de documenter l'évolution des sites de douleurs / inconforts / fatigues au cours d'une journée de travail dite normale.

4.6 L'analyse du cône de visibilité et des zones d'atteinte selon la position du patrouilleur dans l'habitacle

De façon à évaluer les aménagements existants et à offrir un outil guidant les aménagements futurs, nous avons créé deux gabarits basés sur la position des utilisateurs dans l'habitacle. Ces gabarits, superposés sur les plans et élévations de chacun des modèles de véhicules de patrouille en fonction du « seating reference point (SRP) », permettent de définir, pour les utilisateurs du 1^{er} et du 99^e centile, le cône de visibilité ainsi que le contenu de chacune des zones d'atteinte (cf. Annexe 14).

4.6.1 Le cône de visibilité

À partir des relevés de dimensions recueillis en début de démarche, nous avons créé un plan en élévation des trois modèles de véhicules dans un logiciel de modélisation. Nous basant sur les données anthropométriques de Tilley et Dreyfuss (2001) et sur la position type du SRP des utilisateurs du 1^{er} et du 99^e centile, nous avons positionné un mannequin anthropométrique pour chacun de ces utilisateurs sur l'élévation de chacun des véhicules. Nous avons ensuite calculé les angles de visibilité supérieure et inférieure, ainsi que la longueur de la zone morte, et ce, avec et sans le cinémomètre sur le tableau de bord. Les données ont ensuite été comparées avec la réglementation du Code de la sécurité routière du Québec (SAAQ).

4.6.2 Les cinq zones d'atteinte

À partir des relevés de dimensions recueillis en début de démarche, nous avons créé un plan des trois modèles de véhicules dans un logiciel de modélisation. Nous inspirant du schéma des zones d'atteinte utilisé en ergonomie de bureau et nous basant sur les

données anthropométriques de Tilley et Dreyfuss (2001) sur la position type du SRP des utilisateurs du 1^{er} et du 99^e centile, nous avons créé un gabarit déterminant les dimensions de chacune des zones d'atteinte (cf. Figure 23). Ces zones d'atteinte sont déterminées en fonction de cinq postures d'atteinte faisant appel au bras et au rachis (définies dans les schémas anthropométriques de Tilley et Dreyfuss (2001)). Nous avons superposé ce gabarit sur les plans à l'échelle de chacun des modèles de véhicule en fonction du SRP. Cette superposition a permis de déterminer le contenu de chacune des zones d'atteinte et de comparer l'aménagement de chacun des modèles de véhicule. Les données ont permis d'évaluer, en fonction du mode et du contexte d'utilisation de chacun des équipements, le niveau de contrainte associé à chacun des équipements selon leur positionnement.

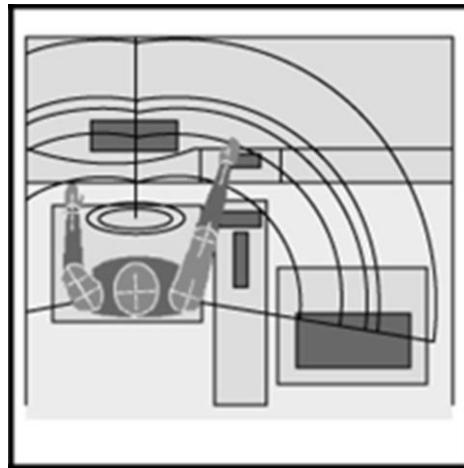


Figure 23 Exemple de l'analyse des zones d'atteinte

4.6.3 Les données anthropométriques de référence

Afin d'évaluer le confort postural d'un maximum d'utilisateur, nous avons choisi d'utiliser les tables anthropométriques de Tilley et Dreyfuss (2001). Ces tables couvrent 98% de la population en utilisant les caractéristiques physiques des utilisateurs du 1^{er} (femme) et du 99^e centile (homme) (cf. Figure 24). Nous avons utilisé ces données pour déterminer la position et les zones d'atteintes des plus petits et plus grands utilisateurs dans les trois modèles de véhicule (cf. Tableau 14).

Tableau 14 Taille et distance d'atteinte en position assise pour les usagers du 1^{er} et du 99^e centile selon les tables anthropométriques de Tilley et Dreyfuss (2001).

	Taille	Atteinte 1	Atteinte 2	Atteinte 3	Atteinte 4	Atteinte 5
1 ^{er} centile femme	1476mm	445mm	597mm	686mm	732mm	940mm
99 ^e centile homme	1920mm	587mm	800mm	902mm	953mm	1207mm

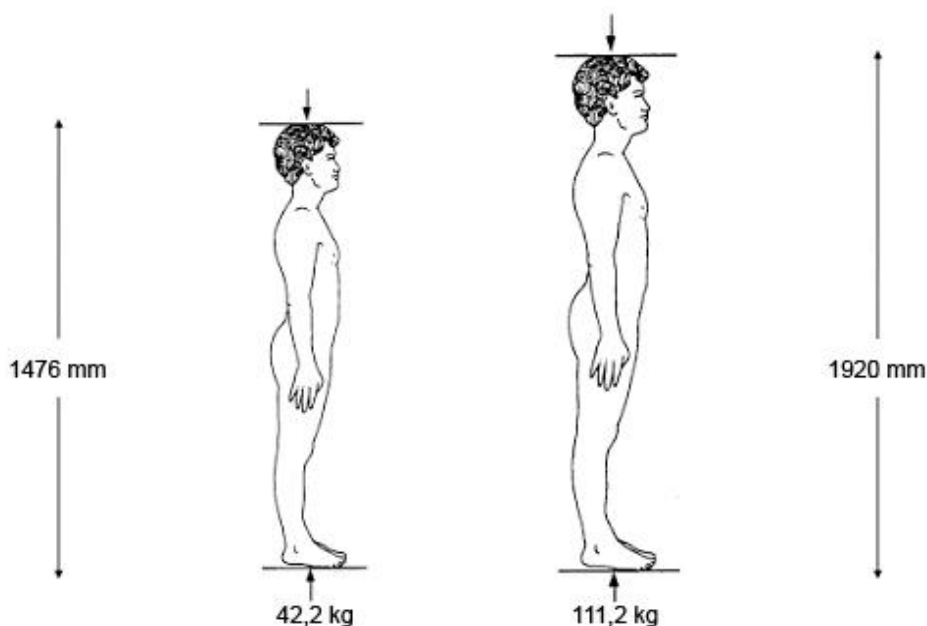


Figure 24 Taille et poids des utilisateurs du 1^{er} et 99^e centile selon les tables anthropométriques de Tilley et Dreyfuss (2001).

4.6.4 La définition du « Seating reference point » SRP

Le point de référence de la position assise (SRP) est l'intersection entre la ligne de référence du dossier et la ligne de référence de l'assise (cf. Figure 25). Les tableaux de référence sur la position assise des usagers dans les véhicules se basent sur ce point pour déterminer la hauteur assise de l'utilisateur et sa distance par rapport aux pédales (cf. Tableau 15).

Sur un plan à l'échelle des trois modèles de véhicule, nous avons utilisé ce point pour évaluer la distance d'atteinte des patrouilleurs par rapport à leurs équipements de travail et le tableau de bord. Sur une élévation à l'échelle des trois modèles de véhicule, nous avons utilisé ce point pour analyser le cône de visibilité.

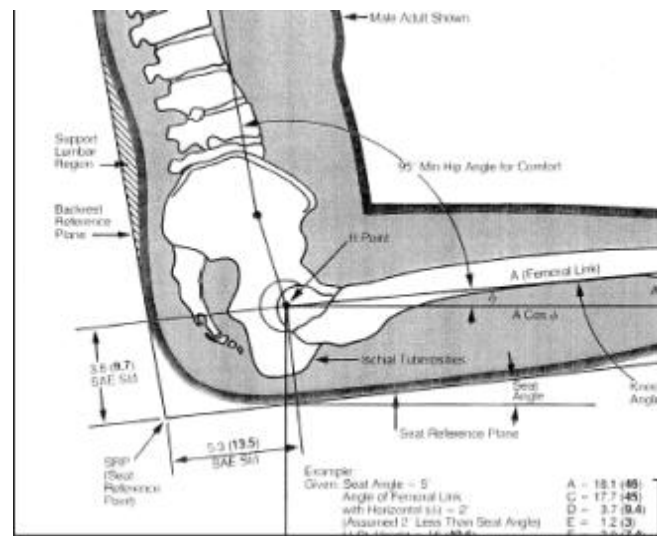


Figure 25 Point de référence de la position assise (SRP) selon les tables anthropométriques de Tilley et Dreyfuss (2001).

Tableau 15 Position du SRP pour les usagers du 1^{er} et du 99^e centile selon les tables anthropométriques de Tilley et Dreyfuss (2001).

	Position du SRP Crown Victoria		Position du SRP Charger / Impala	
	Hauteur	Recul	Hauteur	Recul
Usager du 1 ^{er} centile femme	140 mm	680 mm	178 mm	665 mm
Usager du 99 ^e centile homme	196 mm	890 mm	254 mm	870 mm

5. RÉSULTATS

L'analyse des traces, des résultats du questionnaire, des observations et des entretiens a mis en évidence les déterminants du travail qui ont des conséquences néfastes sur la santé et l'efficacité des patrouilleurs. Dans ce chapitre, nous décrivons de quelle façon les équipements et les caractéristiques des véhicules viennent appuyer ou exacerber leur travail. Nous verrons que les caractéristiques des différents modèles de véhicules de patrouille comme la forme du tableau de bord, la fenestration, l'ajout d'une cloison, etc., modulent la position du conducteur, les zones d'atteinte et la prise d'information visuelle à l'extérieure du véhicule et par le fait même, l'appréciation que les patrouilleurs ont de chacun des modèles. Ensuite, nous feront état des difficultés liées l'aménagement et au positionnement des équipements, notamment le cinémomètre, le clavier de contrôle d'urgence, le système radio, les rangements et le système d'éclairage. Puis, nous nous pencherons sur le confort de la posture assise dans le véhicule qui est influencé par les caractéristiques du siège, la nature du travail, la variété des postures de travail et le port d'équipement à la taille. Finalement, nous ferons une revue critique de solutions observées dans les véhicules d'autres corps policiers

5.1 Des caractéristiques variées d'autopatrouille qui modulent leur appréciation

5.1.1 *La standardisation des aménagements affectée par la variabilité des véhicules*

Les modes opératoires des patrouilleurs sont construits au fil des années en vue d'être d'une efficacité optimale lorsque vient le temps d'activer une commande spécifique. Au cours des observations, nous avons constaté qu'afin d'assurer une rapidité d'action, facteur important lors des interventions en urgence, les patrouilleurs ont développé une gestuelle par automatisme pour activer les équipements d'urgence. Or, alors que le travail des patrouilleurs reste le même quelque soit le véhicule utilisé, la variabilité des aménagements oblige les patrouilleurs à adapter cette gestuelle, ce qui ralentit l'intervention puisque le patrouilleur cherche les équipements. Par exemple, selon le véhicule, les contrôles pour flèches directionnelles (véhicules autoroutiers) sont intégrés au clavier de commandes d'urgence ou dans un module indépendant situé plus bas sur le tableau de bord. Lors des entretiens, les patrouilleurs nous indiquent que cette variabilité crée des erreurs et des omissions d'utilisation qui affectent l'efficacité de l'intervention et la sécurité des lieux

d'interventions. Dans ce contexte, la standardisation des aménagements dans l'ensemble des véhicules de patrouille est nécessaire, justifiée et pertinente.

Le souci de standardisation est existant dans l'Organisation et les aménagements actuels démontrent cette volonté par l'utilisation d'un gabarit d'aménagement dit « standard ». Toutefois, alors que tous les équipements sont physiquement au « même endroit » d'un véhicule à l'autre, ce gabarit ne tient pas compte de la variabilité des caractéristiques mêmes des véhicules, comme les dimensions du tableau de bord par exemple. L'ensemble de ces caractéristiques propres à chaque modèle de véhicule crée certaines disparités dans l'aménagement standard et crée une variabilité au niveau de l'atteinte des équipements, du cône de visibilité et des postures de travail. Par exemple, la hauteur du tableau de bord du Charger est de 4 cm (Impala) et 8 cm (Crown Victoria) plus haut que dans les autres véhicules. Malgré tout, le cinémomètre est positionné sur le dessus, devant le patrouilleur, contraignant ainsi la visibilité de façon plus importante que dans les autres modèles de véhicule.

En plus de ces caractéristiques dimensionnelles, les zones d'intégration sont contraintes par la présence d'équipements de sécurité, soit les coussins gonflables et la cloison de sécurité (cf. Annexe 15). Ces équipements réduisent l'espace disponible pour l'intégration sécuritaire d'équipements dans les véhicules et contraignent l'ajustement du siège des patrouilleurs.

5.1.2 Les types d'utilisation du véhicule

Comme mentionné au chapitre 3, les observations montrent que le véhicule de service prend plusieurs rôles pour le patrouilleur :

- Moyen de locomotion (prioriser la conduite);
- Centre des communications (favoriser l'accès aux équipements);
- Centre de documentation (outils et rangements accessibles);
- Lieu d'interview des témoins et victimes (confort et réconforts);
- Aire de repos pour les victimes et les agents (confort et réconforts);
- Aire d'incarcération pour les suspects et prévenus (cellule temporaire);
- Transport des suspects et prévenus (cellule temporaire);
- Bureau de travail pour la rédaction des documents (espace de travail).

L'ensemble de ces rôles module les besoins en aménagement au niveau, par exemple, des rangements, du type d'équipement à intégrer, du positionnement des équipements en

fonction des modes opératoires à déployer et de la tâche de conduite et des besoins d'ajustement et de confort des utilisateurs.

5.1.3 La variabilité des caractéristiques des modèles de véhicule module la position du conducteur et les zones d'atteinte

D'un point de vue théorique, la position des équipements dans le domaine du travail de bureau peut être déterminée en fonction de leur fréquence, type et contexte d'utilisation. Le positionnement se fait à l'intérieur de trois zones d'atteinte dont les dimensions sont prédéfinies en fonction de l'enveloppe d'atteinte de l'utilisateur (primaire, secondaire et tertiaire). En utilisant les données du guide anthropométrique de Tilley & Dreyfuss (2001), qui présente des tables adaptées au poste de conduite, nous avons défini la dimension des zones d'atteinte à l'intérieur des véhicules de patrouille (cf. Tableau 16 et Figure 26). La première zone représente la prise du volant. La seconde, l'atteinte maximale sans effort (bras étendu) lors de la conduite. La troisième, l'atteinte maximale avec abduction avant de l'épaule pour les utilisations peu fréquente. La quatrième, l'atteinte de la troisième zone avec, en plus, rotation de la colonne pour une atteinte occasionnelle. La cinquième zone implique, en plus de l'atteinte maximale, la flexion ou l'inclinaison quasi maximale du tronc.

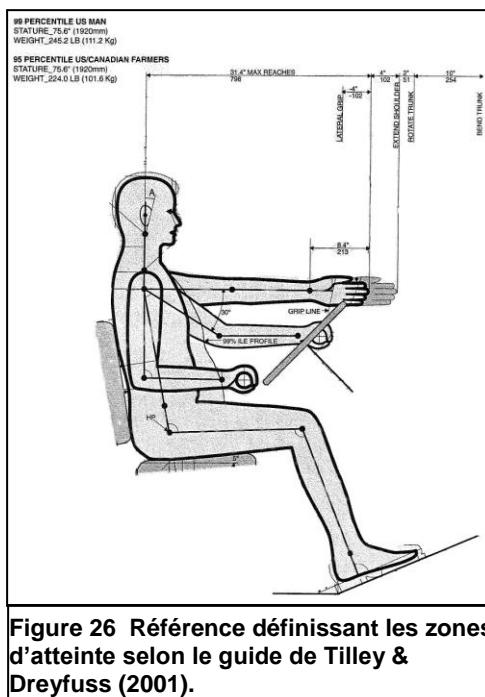







Figure 26 Référence définissant les zones d'atteinte selon le guide de Tilley & Dreyfuss (2001).

En superposant la représentation des zones d'atteinte d'un petit et d'un grand utilisateur²⁷ sur le plan, à l'échelle, de chacun des modèles de véhicule, nous mettons en lumière l'importance des contraintes d'atteinte et les disparités entre les véhicules (cf. Figure 27 et Tableau 17).

²⁷ Les positions théoriques représentées sont basées sur les dimensions réelles des trois modèles de véhicule et la position théorique du SRP des utilisateurs du 1^{er} et du 99e centile selon les données anthropométriques de Tilley et Dreyfuss (2001).

De façon générale, les utilisateurs de petite taille sont plus près du tableau de bord puisque leur 1^{ère} zone d'atteinte englobe une petite partie, alors que ce n'est pas le cas des grands utilisateurs. Aussi, le cinémomètre est plus loin à atteindre pour les utilisateurs de grande taille (à la limite de la 2e zone d'atteinte) que pour les utilisateurs de petite taille (à l'intérieur de la 2e zone d'atteinte) (cf. Figure 27). Malgré que les grands utilisateurs aient de plus longs bras, donc ont une distance d'atteinte plus grande, ils ont aussi des jambes proportionnellement plus longues, donc leur position assise les éloigne du tableau de bord, perdant l'avantage d'une atteinte plus grande.

Tableau 16 Définition et distance d'atteinte maximale de chaque zone d'atteinte pour les utilisateurs du 1^o et 99^o centile selon les tables anthropométriques de Tilley et Dreyfuss (2001).

	Type d'atteinte	Utilisation	Femme 1 ^o centile	Homme 99 ^o centile	Exemple de posture
Zone 1	Prise latérale du volant	Conduite / Arrêt Fréquent	445 mm	587 mm	
Zone 2	Maximale sans effort (bras en extension)	Conduite / Arrêt Régulier	597 mm	800 mm	
Zone 3	Maximale avec abduction avant de l'épaule alors que le dos est complètement appuyé	Conduite / Arrêt Occasionnelle	686 mm	902 mm	
Zone 4	Maximale avec abduction avant de l'épaule et rotation de la colonne alors qu'une grande partie du dos est appuyé	Arrêt Occasionnelle	732 mm	953 mm	
Zone 5	Atteinte maximale avec flexion ou inclinaison du tronc	Arrêt Rare	940 mm	1207 mm	 Atteinte maximale du côté droit avec le bras gauche.

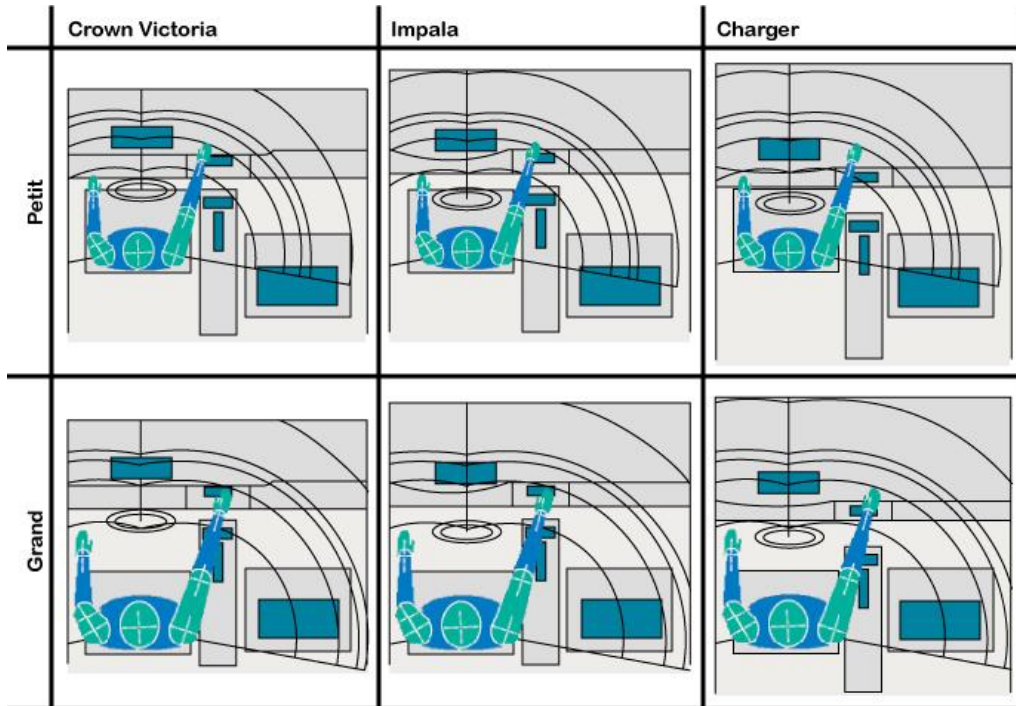


Figure 27A Zones d'atteinte pour les utilisateurs du 1^{er} et 99^e centile dans les trois modèles de véhicules.

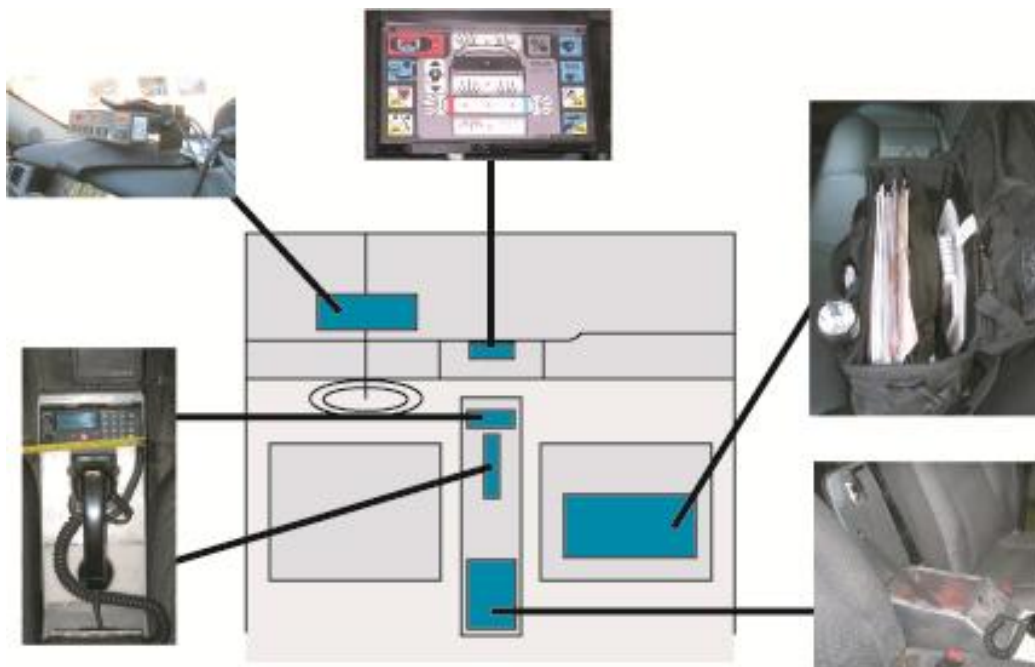


Figure 27B Position des équipements spécialisés dans l'habitacle. Noter que le cartable métallique n'est pas représenté puisqu'il est généralement placé entre la console centrale et le siège du conducteur, soit à l'intérieur de la 1^{ère} zone d'atteinte.

Tableau 17 Contenu de chacune des zones d'atteinte pour un utilisateur du 1^{er} centile dans chacun des véhicules.

		Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 4	Zone 5	Hors zone
Crown Victoria	COMMUN	Cartable métallique Combiné radio Tête radio	Commandes d'urgence Ventilation Micro appel-public	---	---	---	---
	PETIT	Commandes au volant	Cinémomètre Doppler	---	---	---	Valise du patrouilleur Rangement de la console
	GRAND	Valise du patrouilleur Rangement de la console	Commandes au volant Valise du patrouilleur	Cinémomètre Doppler	---	---	---
Impala	COMMUN	Cartable métallique Combiné radio Tête radio Commandes au volant	Commandes d'urgence Ventilation Micro appel-public	---	---	---	---
	PETIT	--	Cinémomètre Doppler	---	---	---	Valise du patrouilleur Rangement de la console
	GRAND	Valise du patrouilleur Rangement de la console	Valise du patrouilleur	Cinémomètre Doppler	---	---	---
Charger	COMMUN	Cartable métallique Combiné radio Tête radio Commandes au volant	Commandes d'urgence Ventilation Cinémomètre Doppler Micro appel-public	---	---	---	Rangement de la console
	PETIT	Ventilation	---	---	---	---	Valise du patrouilleur
	GRAND	Valise du patrouilleur	Valise du patrouilleur	---	---	---	---

Toutefois, étant plus près du tableau de bord, les utilisateurs de petite taille ont une grande zone hors d'atteinte derrière eux. Les rangements leur sont généralement difficiles d'accès en position de conduite, difficulté qui n'est pas présente chez les utilisateurs de grande taille due à leur position reculée et leur grande capacité d'atteinte latérale (cf. Tableau 17).

Les schématisations de l'aménagement mettent en évidence le recul marqué de la console dans le Charger. Ce recul place le rangement de la console en dehors des zones d'atteinte de l'ensemble des utilisateurs et place le combiné de la radio à la limite de l'atteinte des petits utilisateurs. Ce recul est dû au positionnement standardisé du haut-parleur du système radio devant la console centrale. Dans le Crown Victoria et l'Impala, où il y a un espace libre sous le tableau de bord devant la console centrale, ce même positionnement place le haut-parleur sous le tableau de bord. Dans le cas du Charger, il n'y



Figure 28 Position du haut-parleur dans le Charger.

a pas d'ouverture à cet endroit, ce qui oblige à reculer la console centrale et les équipements qu'elle comporte (cf. Figure 28). Ainsi, la variabilité des caractéristiques physiques des véhicules et la standardisation de la position des équipements dans l'habitacle font en sorte que des équipements ne nécessitant aucune interaction se retrouvent dans des zones d'atteinte optimales au détriment d'autres équipements plus fréquemment utilisés.

Également, l'analyse indique qu'aucun équipement ne se trouve dans les 4e et 5e zones d'atteinte et que seul le cinémomètre Doppler se trouve dans la 3e zone pour les utilisateurs de grande taille. Près de l'ensemble des équipements se trouvent théoriquement à l'intérieur des deux premières zones d'atteinte, mis à part le cinémomètre et les rangements (cf. Tableau 17). Ainsi, au niveau postural, tous les équipements utilisés en conduite sont théoriquement atteignables par une atteinte maximale sans mouvement du dos et sans déploiement d'effort au niveau articulaire, à moins d'un maintien de la posture lors de l'utilisation, comme c'est le cas avec les commandes d'urgence qui se trouvent à l'intérieur de la deuxième zone d'atteinte (cf. section 5.2.2).

Cependant, lors de nos observations systématiques, nous avons remarqué que les patrouilleurs ont tendance à se positionner plus loin que ce que la « bonne » position de conduite et les normes anthropométriques suggèrent, ce qui reculerait d'autant plus l'ensemble des zones d'atteinte. L'hypothèse soulevée est que ceux-ci adoptent la même posture de conduite que dans leur véhicule personnel, soit une posture plus décontractée

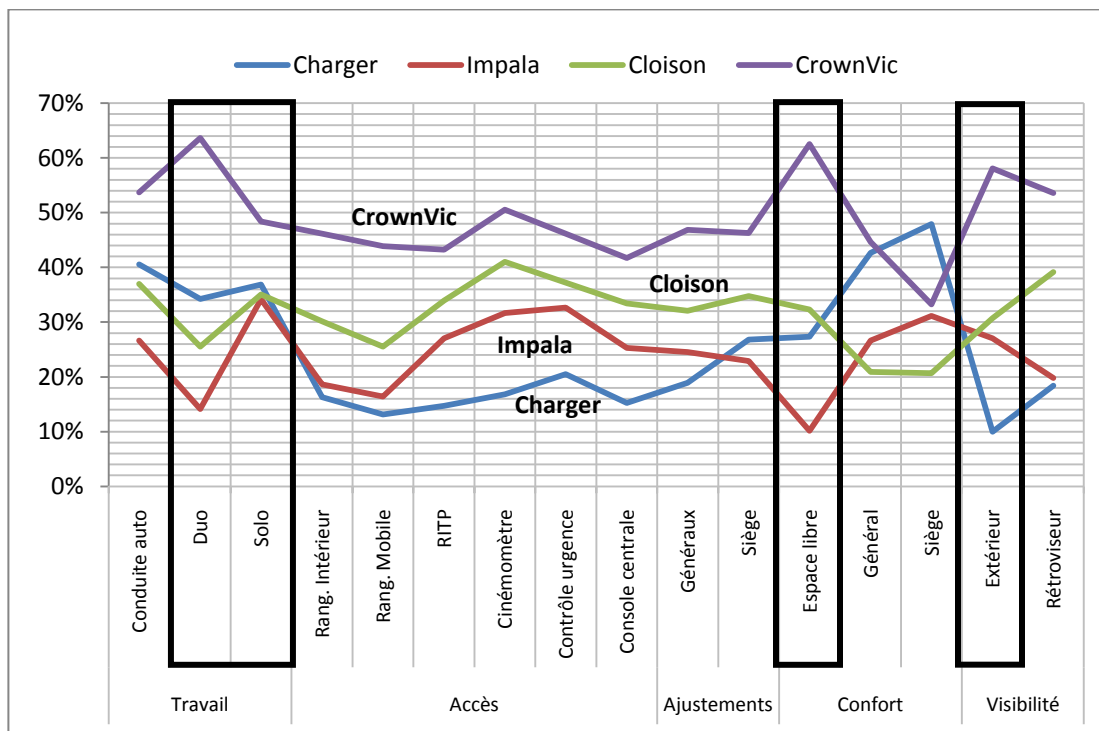
qu'ils considèrent plus « confortable ». Les instructeurs en conduite ajoutent que cette tendance est davantage observée chez les jeunes patrouilleurs. Cette tendance pourrait donc être reliée à un manque d'expérience en conduite d'urgence. Ces hypothèses n'ont toutefois pas été vérifiées.

5.1.3.1 L'appréciation de la position des équipements en fonction des zones d'atteinte

L'analyse des zones d'atteintes ne corrobore cependant pas tout à fait les résultats obtenus avec le questionnaire sur l'appréciation des véhicules. Alors que l'analyse des zones d'atteinte indique une position similaire des équipements, dans chacun des modèles de véhicule, l'appréciation de l'accès aux équipements montre une différence marquée entre chacun des véhicules (cf. Tableau 18).

Tableau 18 Pourcentage d'individus portant une évaluation positive sur le degré d'adaptation des caractéristiques des véhicules au travail de patrouille (Crown Victoria : N=918 / $\mu=48\%$ / $\sigma=7,6\%$) (Cloison : N=368 / $\mu=33\%$ / $\sigma=6,2\%$) (Impala : N=799 / $\mu=25\%$ / $\sigma=7,6\%$) (Charger : N=190 / $\mu=24\%$ / $\sigma=11,4\%$).

Les points présentant le plus d'écart et le plus de ressemblance entre l'appréciation de chacun des modèles sont encadrés.

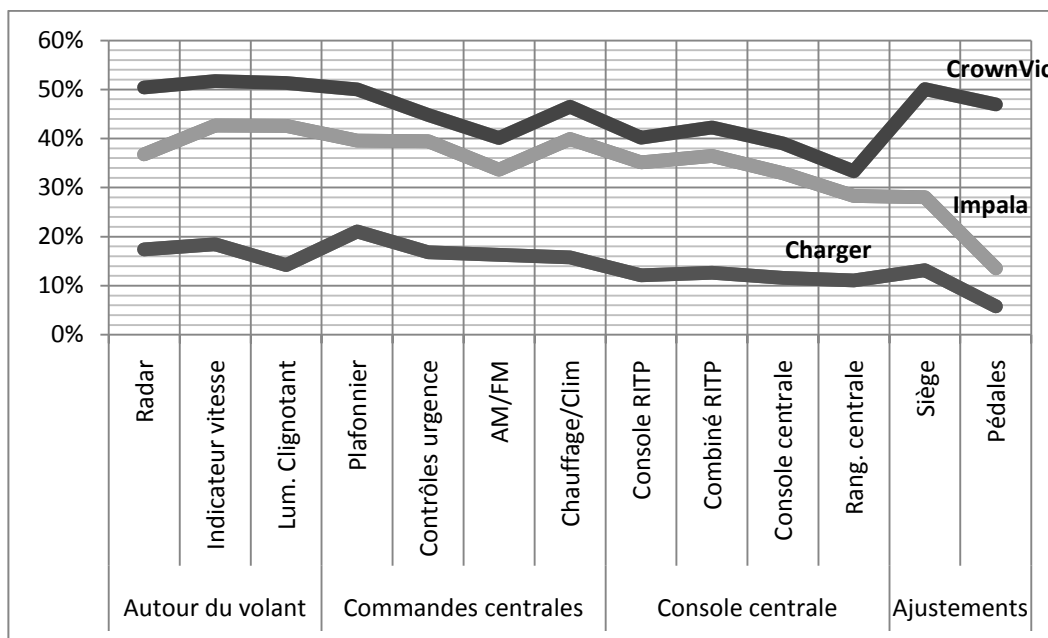


Le Crown Victoria domine de façon générale avec un niveau d'appréciation générale de 49% avec un avantage marqué au niveau du travail en duo, de l'espace libre et de la visibilité extérieure, mais présente une appréciation négative sur le confort de son siège. Le Charger, avec un niveau d'appréciation général de 25%, présente un avantage marqué au niveau de l'organisation du travail et du confort général, mais l'accès aux équipements et la visibilité à l'extérieur sont très peu appréciés. L'Impala, avec un niveau d'appréciation général de 23%, présente, à l'inverse du Charger, un avantage au niveau de l'accessibilité des équipements et de la visibilité offerte, mais n'est pas apprécié lors du travail en duo ni pour son espace libre.

Mis à part le Crown Victoria, l'appréciation de l'ensemble des véhicules lors du travail en solo est équivalente, alors que pour le travail en duo, ils se distinguent les uns des autres (cf. Tableau 18). L'Impala se démarque par une appréciation d'à peine 15%. En fonction de ces résultats, il semble y avoir une corrélation entre l'appréciation de l'espace libre des véhicules et leur appréciation lors du travail en duo. L'espace personnel de chaque patrouilleur serait donc un facteur important.

Alors que le positionnement des équipements est comparable dans le Crown Victoria et l'Impala selon l'analyse du contenu des zones d'atteinte, l'appréciation de leur positionnement présente un écart moyen de 7% en faveur du Crown Victoria (cf. Tableau 19). Le Charger présente une appréciation grandement inférieure aux autres véhicules, alors que certains équipements, comme les commandes d'urgence, sont plus près du conducteur. Ainsi, des facteurs inconnus, autres que l'atteinte des équipements, ont été considérés par les patrouilleurs dans l'évaluation de leur appréciation des caractéristiques des véhicules. L'angle des commandes d'urgence sur le tableau de bord (prise d'information visuelle), la présence de point d'appui pour la main, le type d'utilisation et l'accessibilité visuelle sont possiblement parmi ces facteurs inconnus qu'il faut aussi considérer dans l'analyse du positionnement optimal des équipements à l'intérieur des zones d'atteinte.

Tableau 19 Appréciation du positionnement adéquat des équipements dans l'exercice des fonctions du patrouilleur (Crown Victoria : N=918 / $\mu=44\%$ / $\sigma=6,3\%$) (Impala : N=799 / $\mu=34\%$ / $\sigma=7,6\%$) (Charger : N=190 / $\mu=14\%$ / $\sigma=3,9\%$).



** À noter : la question posée portait sur l'appréciation de la position de la commande d'ajustement pour le siège et les pédales. Il n'existe pas de commandes d'ajustement des pédales pour le Charger et l'Impala. Comme une donnée est présente pour cet équipement dans ces véhicules, l'analyse montre que les répondants ont répondu en fonction de l'appréciation de la position de l'équipement et non seulement de son ajustement.

5.1.4 La variabilité des habitacles et la prise d'information visuelle à l'extérieur du véhicule

Dans le contexte de travail des patrouilleurs et des activités de surveillance et de repérage, la visibilité à l'extérieur du véhicule est un élément important. Toutefois, l'analyse anthropométrique du cône de visibilité indique qu'il est contraint par les caractéristiques mêmes des véhicules et le positionnement du cinémomètre Doppler, ce qui influence le travail et la posture de travail des patrouilleurs. Ces contraintes sont appuyées par le niveau d'appréciation de la visibilité des véhicules par les patrouilleurs.

5.1.4.1 L'analyse anthropométrique du cône de visibilité

Les caractéristiques dimensionnelles des composantes du véhicule (forme du tableau de bord et dimensions de la fenestration) caractérisent les dimensions du cône de visibilité, tout comme la position du conducteur dans le poste de conduite, qui est définie par les plages d'ajustement du siège. Plus le siège est bas et/ou reculé, plus l'angle de visibilité inférieure

est petit et plus la dimension de la zone morte (zone devant le véhicule qui n'est pas visible par le conducteur) est grande. Aussi, plus le siège est élevé et/ou reculé, plus l'angle de visibilité supérieur est petit, ce qui diminue la visibilité des objets en hauteur près du véhicule, notamment les panneaux de signalisation et des feux de circulation. Selon la littérature, le cône de visibilité optimal en automobile est de 30° (15° vers le haut, 15° vers le bas) et la zone morte devant le véhicule doit être de 9 mètres maximum (SAAQ, 2004) (cf. Figure 29).

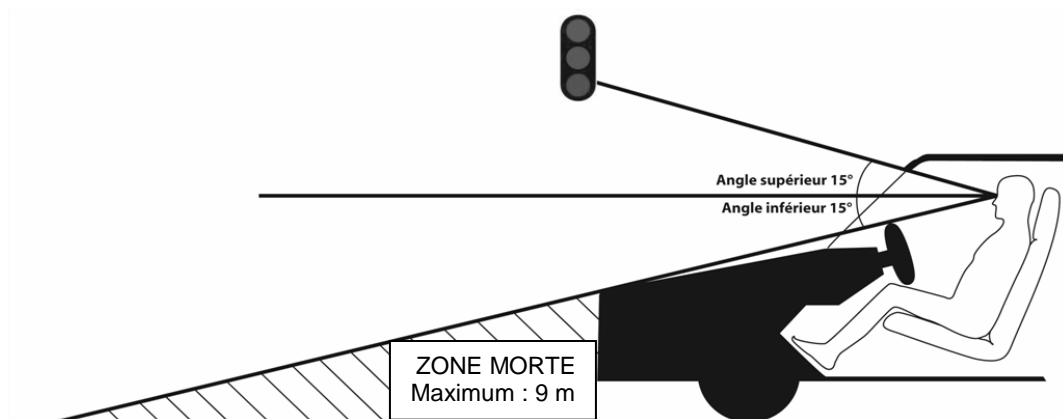


Figure 29 Cône de visibilité optimal en automobile, selon les tables anthropométriques de *Dreyfuss et Tilley*, et représentation de la zone morte devant le véhicule.

L'analyse du cône de visibilité pour chacun des véhicules montre une contrainte importante dans le Charger. Pour les utilisateurs de grande taille, l'impact est vers le haut, réduisant le cône de visibilité de moitié par rapport au Crown Victoria (5° plutôt que 11°), diminuant la capacité de voir les objets en hauteur. Pour les utilisateurs de petite taille, l'angle inférieur est réduit du tiers par rapport au Crown Victoria (5,5° plutôt que 8°), augmentant de façon importante la longueur de la zone morte (+3,9 mètres totalisant une zone morte de 9,6 mètres) qui dépasse la longueur maximale recommandée par la SAAQ (2004).

De façon générale, l'angle de visibilité vers le bas est contraint pour les utilisateurs de petite taille et représente plus ou moins la moitié de l'angle de 15° recommandée, ce qui éloigne le point de regard au sol devant le véhicule. Cette contrainte prive le patrouilleur d'information visuelle pouvant être importante pour sa sécurité lors d'intervention et pour l'efficacité des manœuvres avec le véhicule (cf. Tableau 20).

Tableau 20 Dimensions du cône de visibilité pour les utilisateurs du 1^{er} et du 99^e centile et longueur de la zone morte créée.

	Crown Victoria		Impala		Charger	
	Grand	Petit	Grand	Petit	Grand	Petit
Angle supérieur	11°	38°	4,5°	30°	5°	26°
Angle inférieur	12°	8°	13°	8,3°	10,5°	5,5°
Longueur de la zone morte	3,8 m	5,7 m	3,5 m	5,5 m	4,9 m	9,6 m

L'analyse de la position du conducteur et des caractéristiques du Charger montre que le problème de visibilité de ce véhicule provient de la hauteur de sa fenestration qui est inférieure aux autres modèles (cf. Tableau 21) et du recul du conducteur dans l'habitacle qui se trouve 195 mm plus loin du pare-brise que dans les autres modèles, pour une distance égale par rapport aux pédales. Plus le conducteur recule dans le véhicule, plus le cône de visibilité rétrécit.

Tableau 21 Dimensions de la fenestration des trois modèles de véhicule (mesures maison).

	Crown Victoria	Impala	Charger
Dimensions du pare-brise			
Aire du pare-brise	9 447 cm ²	10 260 cm ²	8 687.5 cm ²
Hauteur	670 mm	760 mm	625 mm
Largeur	1410 mm	1350 mm	1390 mm
Angle	58°	64°	61°
Distance entre le pare-brise et le « point pivot de la cheville » ²⁸	0 mm	155 mm	195 mm
Dimensions des fenêtres latérales			
Hauteur	410 mm	370 mm	300 mm
Largeur basse	710 mm	700 mm	760 mm
Largeur haut	410 mm	400 mm	540 mm

Comme pour l'analyse des zones d'atteinte, nous avons déterminé la position des utilisateurs du 1^{er} et du 99^e centile dans le véhicule à l'aide des dimensions réelles des trois modèles de véhicule et de la position du SRP. Toutefois, les premières manipulations se sont soldées par un échec puisque la position des yeux des utilisateurs de petite taille se trouvait plus bas que le dessus du tableau de bord dans le Charger et ne présentait qu'un angle de visibilité de 3°

²⁸ Le « point pivot de la cheville » représente le point d'appui du talon pour l'utilisation des pédales de frein et d'accélération. La position du SRP est mesurée à partir de ce point. La distance entre le pare-brise et le « point pivot de la cheville » représente donc une augmentation de la distance entre le conducteur et le pare-brise.

dans l'Impala. Les analyses terrain montrent que ce n'est pas réaliste puisque les utilisateurs de petite taille utilisant ces véhicules se positionnent les yeux au-dessus du volant. Nous en avons donc déduit que les fabricants ont utilisé un gabarit anthropométrique différent de celui-ci proposé par Tilley & Dreyfuss (2001). Comme nous n'avons pu avoir accès à ces gabarits, nous avons fait l'analyse des dimensions des véhicules et des données anthropométriques et avons déterminé que ces véhicules sont conçus à partir d'une position assise plus haute, comme plusieurs nouveaux modèles de véhicule sur le marché. Aux fins de l'analyse, nous avons donc utilisé la position du SRP pour des véhicules de type camionnette plutôt que véhicule de promenade. Ainsi, la hauteur du SRP, par rapport au plancher du véhicule, dans le Crown Victoria (véhicule de promenade) est de 140 mm (petit) ou 178 mm (grand), alors qu'elle est de 195 mm (petit) ou 254 mm (grand) dans le Charger et l'Impala. Ce changement implique un léger rapprochement des épaules par rapport au volant, de 38 mm pour les petits utilisateurs et de 51 mm pour les grands, ce qui favorise légèrement les zones d'atteinte.

5.1.4.2 L'impact sur l'activité de travail

Ainsi, l'analyse du cône de visibilité montre que l'ajout d'équipements spécialisés sur le tableau de bord a un impact direct sur le cône de visibilité et la zone morte devant le véhicule, tout particulièrement pour les utilisateurs de petite taille. En augmentant la hauteur du tableau de bord d'environ 65 mm, la position du cinémomètre Doppler obstrue le champ visuel des plus petits utilisateurs. L'impact de cet équipement multiplie par 2 à 2,5 fois la longueur de la zone morte (cf. Tableau 22) la portant à plus de 24 mètres avec le Charger et diminuant la capacité de prise d'informations visuelles à l'extérieur du véhicule.

Tableau 22 Longueur de la zone morte avec et sans le cinémomètre pour les petits utilisateurs dans les trois modèles de véhicules.

		Crown Victoria	Impala	Charger
Longueur de la zone morte	Sans cinémomètre	5,7 mètres	5,5 mètres	9,6 mètres
	Avec cinémomètre	11,4 mètres	13,2 mètres	24,4 mètres
	Multiplicateur	2	2,4	2,5

La lecture fréquente du cinémomètre lors de son utilisation et son contexte d'utilisation (conduite, urgence) nécessite de le positionner à l'intérieur du cône de visibilité. Toutefois, il devient source de distraction et d'obstruction visuelle (cf. section 5.1.4.2). Dans le but d'optimiser le cône de visibilité et de réduire la dimension de la zone morte, les patrouilleurs observés adoptent des postures contraignantes. Notamment une extension du cou et/ou une

flexion du tronc avec appui sur le coude et stabilisation de la posture en tirant sur le volant avec le bras gauche, causant de la fatigue et de l'inconfort (cf. Figure 30). Nous n'avons pas documenté la durée de chacune de ces postures, toutefois, cette petite policière a maintenu l'une ou l'autre de ces postures tout au long de la conduite du véhicule. Il est à noter que cette contrainte est particulièrement importante dans le Charger, où 32% des femmes et 21% des hommes y relèvent une obstruction visuelle dû au cinémomètre.

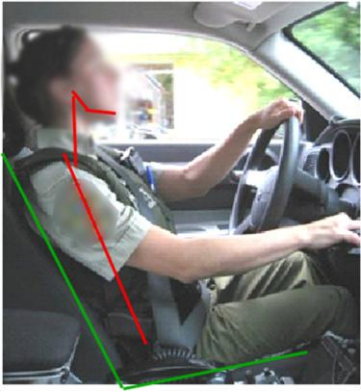
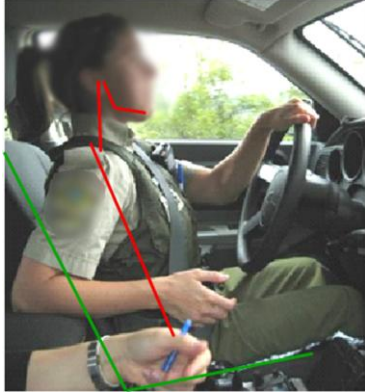
STRATÉGIE 1	STRATÉGIE 2
	
Dos appuyé au siège.	Dos décollé du siège.
Extension du cou, soulèvement du menton.	Cou en position presque neutre.
Antépulsion de l'épaule et extension du bras avec appui sur les commandes du véhicule.	Rétropulsion et élévation légère de l'épaule (sollicitant les trapèzes) avec stabilisation de la posture par l'appui du coude droit et en tirant sur le volant avec le bras gauche.
Légende : Lignes vertes = position du siège Lignes rouges = références anatomiques (dos, cou, mâchoire).	

Figure 30 Stratégies d'optimisation de la visibilité en conduite par une petite policière, dans un véhicule Charger avec cinémomètre fixe en place.

Certains rapportent même des exemples de collègues de petite taille qui s'assoient sur leur jambe gauche lors de la conduite pour se soulever. Ces adaptations de la posture de travail engendrent des contraintes posturales importantes qui peuvent mener à des inconforts et des troubles musculo-squelettiques.


5.1.4.3 L'appréciation de la visibilité des véhicules

L'analyse anthropométrique du cône de visibilité est appuyée par les résultats du questionnaire sur l'appréciation des véhicules où les patrouilleurs rapportent un problème marqué dans le Charger. En plus de l'impact sur la visibilité avant, les caractéristiques de la fenestration du Charger engendrent une diminution importante de l'appréciation des angles-mort latéraux et arrière par rapport aux autres modèles de véhicule (cf. Tableau 23).

Toutefois, alors que le cône de visibilité est généralement plus grand dans l'Impala, l'appréciation du cône de visibilité vers le haut dans ce véhicule montre une différence de +7% par rapport au Crown Victoria, ce qui n'est pas cohérent et sous-entend la présence de facteurs que nous n'arrivons pas à expliquer.

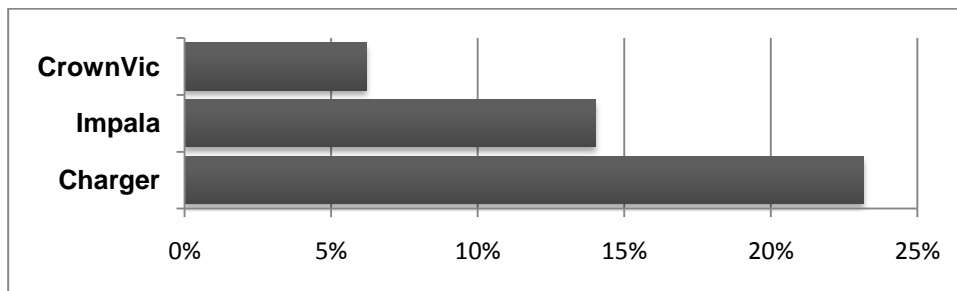
Tableau 23 Niveau d'insatisfaction par rapport aux angles-mort pour chacun des modèles de véhicule (Crown Victoria : N=918 / Cloison : N=368 / Impala : N=799 / Charger : N=190).

	Crown Vic	Impala	Charger
Feux & Panneaux de circulation	2%	9%	26%
Sol	10%	7%	31%
Latéraux	8%	19%	58%
Arrière	5%	21%	56%



De plus, les résultats du questionnaire montrent que la position du cinémomètre Doppler obstrue le champ visuel de façon beaucoup plus importante dans le Charger que dans les autres véhicules, appuyant les résultats de l'analyse anthropométrique (cf. Tableau 24). Même que certains patrouilleurs rencontrés mentionnent éviter d'utiliser les Charger lors de leurs quarts puisqu'ils n'en apprécient pas la visibilité.

Tableau 24 Proportion des utilisateurs rapportant une obstruction moyenne à importante du cône de visibilité due à la présence du cinémomètre sur le tableau de bord (Crown Victoria : N=918 / Impala : N=799 / Charger : N=190).



5.1.5 Les zones de déploiement des coussins gonflables affectent l'espace disponible pour l'intégration d'équipements dans l'habitacle

En plus des caractéristiques des véhicules et de la position du conducteur qui contraignent le positionnement des équipements (atteinte et visibilité), les systèmes de sécurité intégrés

dans le véhicule déterminent l'espace disponible pour intégrer des équipements (Gilbert, Larue et Giguère, 1997).

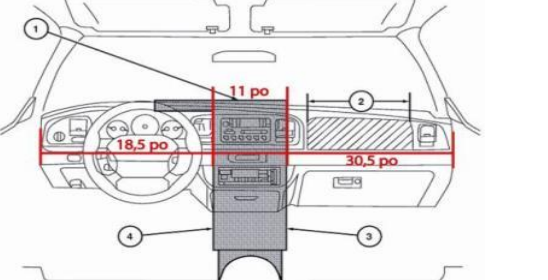

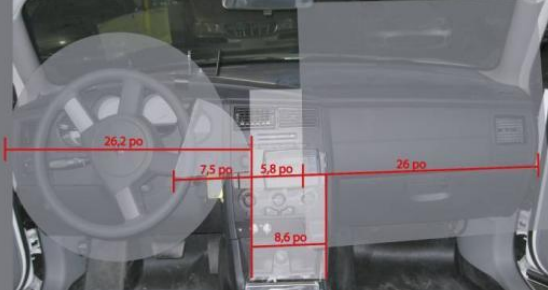
Les coussins gonflables avant du conducteur et du passager sont un « système de retenue » qui assure une protection complémentaire à celle offerte par le port de la ceinture de sécurité à trois points. Les coussins se déploient en deux mouvements, d'abord frontal et ensuite latéral (ACPSE, 2009). L'espace occupé par le coussin varie d'un modèle de véhicule à l'autre (cf. Tableau 25).

Dans le Crown Victoria, le coussin gonflable du passager sort par une trappe située juste au-dessus du coffre à gants. Dans l'Impala et le Charger, le coussin gonflable du passager se trouve dans le tableau de bord, au-dessus du coffre à gants, tout le dessus du tableau de bord se soulève vers le pare-brise lors du déploiement. Selon les normes de Transports Canada, pour assurer le bon fonctionnement de ce système, aucun équipement ne doit dépasser le dessus du tableau de bord, ni se trouver sur le dessus. La position du cinémomètre ne répond pas à cette recommandation, mais les modes d'attache des supports du cinémomètre n'affectent pas le bon fonctionnement du système.

Pour éviter les blessures directement causées par les coussins gonflables, les occupants doivent respecter une distance minimale de 25 cm entre eux et le site de déploiement des coussins²⁹. Aussi, l'espace nécessaire au déploiement complet des coussins gonflables doit être libre de tout équipement de façon à assurer la sécurité des occupants, le bon fonctionnement du système, éviter que les coussins gonflables projettent ces équipements vers les passagers et éviter les blessures et les bris d'équipements.

²⁹ Publication de la Société d'assurances Automobiles du Québec (SAAQ), *Attachez-vous : tout le temps* < http://www.saaq.gouv.qc.ca/publications/prevention/attachez_vous.pdf >

Tableau 25 Espace libre pour l'intégration d'équipements en fonction des zones de déploiement des coussins gonflables et de l'arc de rotation du levier de vitesse.

CROWN VICTORIA		<p>Coussin gonflable passager : Sortie par la trappe hachurée.</p> <p>Contraintes : Libérer la trappe hachurée. Zone libre de 11 po.</p>
IMPALA		<p>Coussin gonflable passager : Sortie par le dessus du tableau de bord.</p> <p>Contraintes : Libérer le dessus du tableau de bord. Ne pas dépasser le dessus du tableau de bord. Zone libre de 7 po.</p>
CHARGER		<p>Coussin gonflable passager : Sortie par le dessus du tableau de bord.</p> <p>Contraintes : Libérer le dessus du tableau de bord. Ne pas dépasser le dessus du tableau de bord Zone libre de 5,8 pouces au-dessus de la protubérance et 8,6 pouces en dessous.</p>

Comme l'illustre le Tableau 25, la dimension des zones disponibles pour intégrer les équipements qui en découlent dans chacun des véhicules est tributaire de la dimension de l'habitacle, de la grosseur des coussins gonflables et de l'espace nécessaire au bon fonctionnement du levier de vitesse qui se trouve sur la colonne de direction (l'arc de rotation du levier est entre 7 po et 7,5 po de longueur). Dans le Crown Victoria, l'espace disponible est d'une largeur de 11po. Dans l'Impala, il est de 7 po et entre 5,8 po et 8,6 po dans le Charger.

La conséquence de ces restrictions dimensionnelles est le regroupement de l'ensemble des équipements au centre de l'habitacle et la nécessité de superposer certains équipements. Ils sont ainsi faciles d'accès par le conducteur et le passager, mais empêchent le positionnement optimal pour le conducteur, principal utilisateur, au niveau de l'atteinte et de

la consultation visuelle. De plus, les dimensions restreintes entre le volant et le coussin gonflable du passager limitent la standardisation des aménagements puisque l'espace disponible dans chacun des modèles de véhicule n'est pas situé aux mêmes endroits dans les zones d'atteinte.

5.1.6 La modification de l'espace par l'ajout d'une cloison

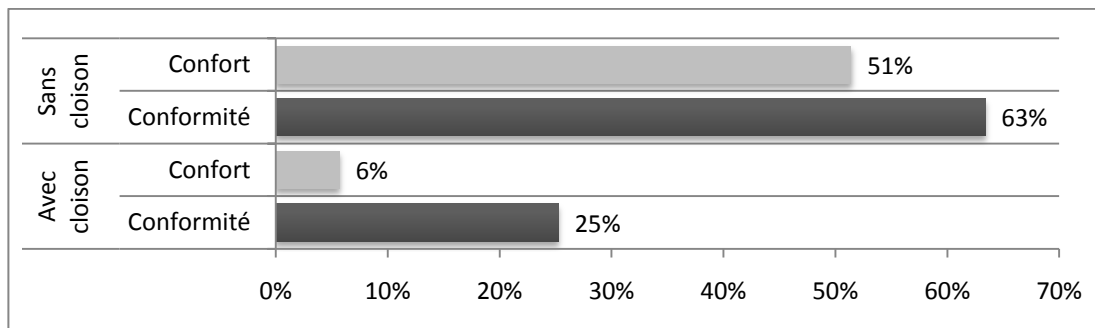
Une cloison constituée d'une portion inférieure en acier et d'une fenêtre coulissante faite de polycarbonate dans sa portion supérieure (450 mm entre la base de la fenêtre et le plafond) est présente dans un véhicule Crown Victoria par poste MRC. Cet équipement offre une séparation physique entre l'avant et l'arrière du véhicule. Une « cellule » favorisant un meilleur contrôle des contrevenants transportés qui, en situation de crise, peuvent cracher sur les patrouilleurs et frapper dans les dossiers des sièges. La cloison offre donc une sécurité supplémentaire pour le patrouilleur qui doit se



Figure 31 Cloison complète avec fenêtre coulissante.
www.fleetsafety.com

concentrer sur l'activité de conduite. Plusieurs patrouilleurs nous indiquent une plus grande tranquillité d'esprit lorsqu'ils travaillent à bord d'un véhicule équipé d'une cloison. Malgré les inconforts soulignés, le questionnaire sur l'appréciation des véhicules suggère qu'un quart des utilisateurs de véhicules avec cloison préfèrent y travailler (cf. Tableau 26). Lors des entretiens, certains patrouilleurs soulèvent l'importance du sentiment de sécurité qu'offre la cloison, raison pour laquelle ils préfèrent utiliser les véhicules avec cloison, dans le cadre de leur travail.

Tableau 26 Niveau de confort et de conformité au travail tel que perçu par les patrouilleurs, à bord du Crown Victoria avec et sans cloison (sans cloison : N=918 / avec cloison : N=368).

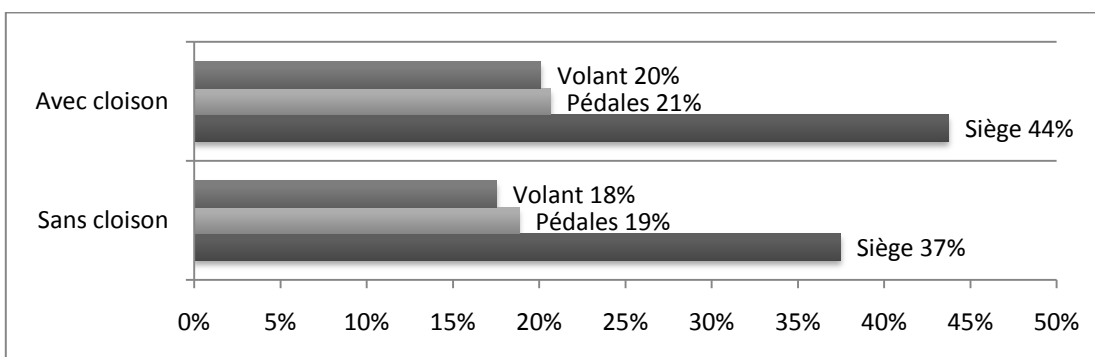


Toutefois, ce sentiment n'est pas partagé par tous. L'ajout de la cloison a un impact majeur sur le niveau de confort du véhicule, réduisant de 45% l'appréciation du confort, en restreignant les ajustements du siège conducteur, augmentant les contraintes visuelles et restreignant l'espace pour les jambes des passagers arrière. Et ce, malgré le fait que l'espace intérieur du Crown Victoria est le plus spacieux³⁰ de tous les modèles.

5.1.6.1 La modification de la position de travail et de la perception générale

La cloison limite de 20 mm la course de l'assise du conducteur (normal 550 mm, avec cloison 530 mm) et de 20°-25° d'inclinaison du dossier (normal 50°, avec cloison 25°-30°). Selon notre analyse anthropométrique, la présence de la cloison permet un recul suffisant du siège pour satisfaire la position de conduite des utilisateurs du 99^e centile, cependant la hauteur de l'habitacle n'est pas suffisante (cf. section 5.3.3). Par conséquent, les utilisateurs de grande taille mentionnent incliner davantage le dossier pour favoriser le dégagement de la tête. Or, les véhicules avec cloison ne permettent pas cet ajustement. Cette contrainte a un impact sur le confort de la position assise, comme l'indiquent les résultats de notre questionnaire qui montrent une augmentation de 6% de l'insatisfaction face au siège des véhicules équipés d'une cloison (cf. Tableau 27).

Tableau 27 Niveau d'insatisfaction pour les équipements ajustables permettant une position confortable, à bord du Crown Victoria avec et sans cloison (sans cloison : N=918 / avec cloison : N=368).



En modifiant la position de conduite et en restreignant l'espace habitable, la cloison modifie la perception générale du véhicule, et ce, même au niveau de ses constantes comme les dimensions du siège. Le degré d'insatisfaction par rapport aux caractéristiques du dossier et

³⁰ Selon les données des fabricants, le volume intérieur de l'habitacle avant du Crown Victoria est de 57,6 pi², soit 1,1 pi² de plus que l'Impala et 2,1 pi² de plus que le Charger.

de l'assise augmente de 4% à 8% avec l'ajout de la cloison. Cette perception d'inconfort amène plusieurs patrouilleurs à éviter d'utiliser les véhicules avec cloison (cf. Tableau 28).

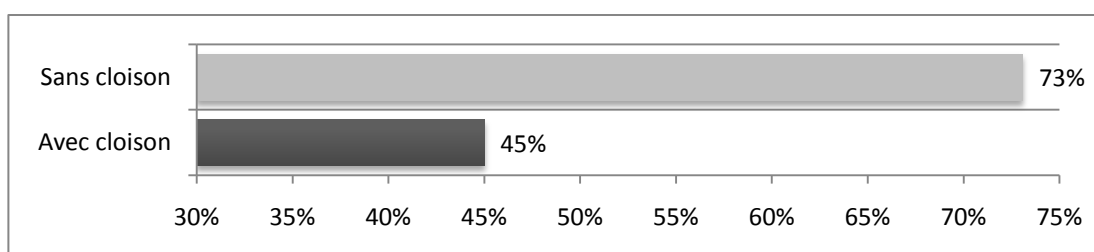
Tableau 28 Niveau d'insatisfaction par les patrouilleurs par rapport aux caractéristiques du siège dans le Crown Victoria, avec et sans cloison (sans cloison : N=918 / avec cloison : N=368).

		CONDUITE		TRAVAIL DE BUREAU	
		Sans cloison	Avec cloison	Sans cloison	Avec cloison
DOSSIER	Général	28%	+7%	25%	+7%
	Ajust.Globaux	24%	+10%	21%	+10%
	Inclinaison	12%	+14%	10%	+12%
	Largeur	11%	+4%	11%	+6%
	Forme	30%	+5%	21%	+5%
	Appui-Lomb.	32%	+7%	28%	+6%
ASSISE	Général	19%	+7%	15%	+8%
	Ajust.Globaux	19%	+8%	17%	+7%
	Avant / Arrière	9%	+11%	10%	+8%
	Inclinaison	13%	+7%	12%	+6%
	Largeur	13%	+7%	10%	+5%
	Fermeté	28%	+7%	24%	+5%

5.1.6.2 L'augmentation des angles morts

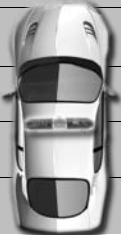
Selon les résultats de notre questionnaire, la présence de la cloison engendre une diminution de 28% de l'appréciation de la visibilité générale du véhicule (cf. Tableau 29).

Tableau 29 Proportion des utilisateurs appréciant la visibilité offerte par le Crown Victoria, avec et sans cloison, lors de la conduite du véhicule (sans cloison : N=918 / avec cloison : N=368).



Comme le montre le Tableau 30, la cloison influence particulièrement la visibilité latérale, à cause de la position de la cloison à l'intérieur de l'angle mort (+25% d'insatisfaction), et arrière, à cause de l'usure de la fenêtre de polycarbonate qui s'opacifie avec le temps (+21% d'insatisfaction).

Tableau 30 Niveau d'insatisfaction par rapport aux angles-mort pour le Crown Victoria, avec et sans cloison (sans cloison : N=918 / avec cloison : N=368).

		Crown Vic	Cloison
↑			
Feux & Panneaux de circulation		2%	4%
Sol		10%	13%
Latéraux		8%	33%
Arrière		5%	26%

Cette diminution de la visibilité latérale et arrière a pour effet de modifier les méthodes et repères visuels lors des manœuvres et changements de voie. Les instructeurs de conduite de l'Organisation suggèrent de positionner les miroirs latéraux selon une orientation spécifique qui atténue la contrainte visuelle, mais comme elle nécessite une adaptation des points de repère, elle n'est pas appliquée par tous.

Suite au retrait du Crown Victoria en 2011, la cloison devra être installée dans un autre modèle de véhicule de patrouille. Toutefois, la dimension de l'habitacle étant réduite dans les deux modèles, plusieurs contraintes sont à prévoir.

5.1.6.3 L'impact de la cloison sur les passagers arrière

La contrainte d'espace est aussi présente dans la portion arrière du véhicule où la cloison modifie grandement la perception de cet espace et réduit de 20 mm l'espace pour les jambes des passagers arrière (espace de 180 mm avec la cloison) (cf. Figure 32). Cette limitation oblige le passager à faire une rotation interne ou externe prononcée des genoux pour glisser les pieds entre le siège et la cloison. Sur le plan de la sécurité routière, les postures engendrées par l'espace restreint pourraient accroître la gravité des blessures des passagers en cas d'accident.



Figure 32 Vue de l'intérieur de l'habitacle arrière d'un Crown Victoria avec et sans cloison.

Dans certaines situations, le véhicule est utilisé pour abriter les victimes et témoins d'un événement. Dans ces situations, la cloison est intimidante et l'espace n'offre pas le confort et le réconfort dont ces personnes ont besoin, surtout lorsqu'elles sont atteintes avec émotion.

5.1.7 L'appréciation des différents modèles d'auto-patrouille

Bien que tous ces véhicules soient semblables, on observe des différences marquées entre les trois modèles. Lorsque questionné sur leur appréciation globale des véhicules de patrouille, les patrouilleurs indiquent que le Crown Victoria est présentement le véhicule le mieux adapté au travail policier, notamment à cause de son habitacle spacieux qui favorise les marges de manœuvre sur le plan postural. Or, la fin de la production du Crown Victoria étant annoncée pour 2011, des compromis sont à prévoir, puisque l'Impala et le Charger sont appréciés pour certaines caractéristiques sans vraiment faire consensus. Le Charger présente des lacunes importantes particulièrement sur le plan de la visibilité et de l'espace intérieur, alors que l'Impala demeure restreint dans ses dimensions et moins performant sur le plan mécanique.

Il est à souligner que les études existantes sur l'aménagement des véhicules de patrouille ne traitent pas de façon spécifique les caractéristiques des modèles de véhicule ni de leurs divergences. Pourtant, selon les patrouilleurs, ces éléments ont un impact important sur leur travail et leur confort.

5.2 Les limites d'aménagement et de positionnement des équipements

Tel que présenté à la section 3.5.5, plusieurs équipements installés à bord des véhicules aident les patrouilleurs à effectuer leur travail de façon efficace (le cartable métallique, les cinémomètres (Doppler et laser), le système de communication (tête de contrôle et combiné),

les commandes d'urgence, la valise du patrouilleur). L'analyse des observations, des entretiens, des zones d'atteinte et du questionnaire montre que certains de ces équipements sont bien placés et d'autres présentent, entre autres, des conflits d'utilisation, des difficultés d'accès, des difficultés de lecture ou sont trop complexes à utiliser.

Au cours des observations, l'interaction avec l'ensemble des équipements à bord du véhicule totalise près de 25% du quart de travail (2 heures 9 minutes sur un quart de 9 heures). Ces interactions se font lors de la conduite (commandes d'urgence, combiné radio, cellulaires et cinémomètre) et à l'arrêt (ensemble des équipements). Le Tableau 31 montre la durée totale d'utilisation des équipements ainsi que leur fréquence d'utilisation pour chacun des types de patrouille (autoroutier et MRC). Le cartable métallique est l'équipement le plus utilisé dans les deux milieux de patrouille, avec une moyenne d'utilisation de 27 minutes à 39 minutes, suivi du combiné radio, moyenne d'utilisation de 33 minutes. Le clavier de commandes d'urgence présente la plus haute fréquence d'utilisation, fréquence moyenne d'utilisation par quart de 20 à 30 occurrences, suivi par le combiné radio, fréquence moyenne d'utilisation par quart de 20 à 29 occurrences, dans les deux milieux.

Tableau 31 Moyenne par quart de la durée et de la fréquence d'utilisation des équipements (Autoroutier N=2 patrouilleurs, 16h / MRC N=2 patrouilleurs, 10h).

Autres équipements : le calepin de note, les documents de référence, le masque de réanimation, etc.

ÉQUIPEMENTS	DURÉE D'ÉTAT		FRÉQUENCE	
	Autoroutier	MRC	Autoroutier	MRC
Cartable métallique	39 minutes	27 minutes	13	10
Contrôle à distance cinémomètre	33 minutes	---	6	---
Combiné radio	12 minutes	16 minutes	29	20
Combinaisons d'équipements	5 minutes	18 minutes	8	11
Clavier commandes d'urgence	2 minutes	4 minutes	30	20
Cellulaire	4 minutes	3 minutes	4	3
Tête de contrôle radio	3 minutes	3 minutes	25	25
Valise perso	1 minute	2 minutes	4	7
Tête de contrôle cinémomètre	2 minutes	---	5	---
Autres équipements	56 minutes	27 minutes	----	----
Aucun équipement	383 minutes	440 minutes	----	----

Un positionnement judicieux des équipements est stratégique pour assurer une utilisation adéquate selon les exigences de travail. Il ne dépend donc pas seulement de la capacité d'atteindre l'équipement, mais aussi de la durée et de la fréquence d'utilisation. Ces facteurs déterminent l'importance des équipements dans le travail et doivent être considérés pour

déterminer l'endroit où positionner les équipements. L'analyse de l'activité met en évidence différentes contraintes liées à l'utilisation des cinémomètres, des commandes d'urgence, du système de communication, des rangements mobiles et de l'éclairage dans l'habitacle.

5.2.1 L'utilisation des cinémomètres (Doppler et laser)

Il existe deux types de cinémomètre : le cinémomètre Doppler fixé sur le tableau de bord devant le conducteur et le cinémomètre laser portatif, utilisé en main, n'ayant pas d'espace de rangement attribué dans le véhicule. Les deux cinémomètres représentent une durée totale d'utilisation de 35 minutes en 11 utilisations.

Le cinémomètre de type Doppler, présent dans près de l'ensemble des véhicules de patrouille (le nombre de cinémomètre Doppler est inférieur au nombre de véhicule), est composé d'une tête de contrôle, d'une antenne et d'un contrôle à distance. L'antenne est habituellement fixée à la droite de la tête de contrôle devant le conducteur sur le tableau de bord, mais peut aussi être installée sur l'une des fenêtres à l'extérieur du véhicule. Elle détecte la vitesse des véhicules dans un large périmètre et doit être calibrée chaque jour à l'aide de petits diapasons. Le contrôle à distance, d'utilisation facultative, est doté d'un très long fil le reliant à la console; il n'est pas intégré à l'aménagement.

Le cinémomètre de type laser est un équipement spécialisé portatif qui ne se retrouve pas dans l'ensemble des postes de police. Pour cibler les véhicules pour lesquels il effectue une vérification de la vitesse, le patrouilleur doit maintenir l'appareil à la hauteur des yeux. Chaque lecture est effectuée manuellement.

5.2.1.1 Les contraintes liées à l'utilisation du cinémomètre Doppler

Trois contraintes sont observées : la position sur le tableau de bord, le contrôle à distance et le fil de l'antenne.

La **position du cinémomètre** Doppler sur le tableau de bord engendre des problèmes de visibilité et favorise des postures contraignantes au dos, au cou et à l'épaule. Le manque de place et la nécessité de garder les yeux sur la route ont amené les techniciens à le positionner à cet endroit. Or, cet objet se retrouve directement dans le champ de vision et obstrue la vision vers l'avant du véhicule. De plus, ce positionnement induit une utilisation à bout de bras, une posture inconfortable à court ou moyen terme (cf. Figure 33), pour

actionner les boutons de la tête de contrôle notamment lors de la prise de lecture des vitesses.



Tête de contrôle	Contrôle à distance
	
<p>Le bras en extension, appuyé sur le volant et le bras de vitesse, l'index maintenu sur la touche.</p>	<p>Le bras le long du corps, appuyé sur l'appui-bras, le contrôle à distance en main, le pouce maintenu sur la touche.</p>
<p>Dos droit, épaule droite tendue.</p>	<p>Dos droit, bras au repos.</p>

Figure 33 Postures d'utilisation du cinémomètre Doppler à bord du véhicule, directement sur la tête de contrôle ou avec le contrôle à distance.

Les observations montrent que la posture engendrée, qui implique l'extension du bras vers l'appareil, une élévation de l'épaule, une rotation de l'avant-bras et un mouvement de pronation, est maintenue en moyenne 24 secondes. Seul un léger point d'appui au niveau de la main et du poignet permet de stabiliser la position du doigt sur l'appareil et d'alléger la contrainte posturale. Aussi, le port de la ceinture de sécurité et du gilet pare-balles implique une force qui retient le patrouilleur contre le dossier du siège. Pour atteindre la tête de contrôle du cinémomètre, le patrouilleur doit combattre cette force ou, comme nous l'avons observé, tirer sur la ceinture de façon à libérer cette pression.

Comme il est recommandé par les formateurs, les patrouilleurs peuvent également utiliser un **contrôle à distance**, relié par un long fil, pour opérer le cinémomètre. Cette commande élimine la contrainte posturale à l'épaule, au cou et au dos en permettant de garder le dos bien appuyé contre le dossier du siège et l'épaule au repos.

Cet accessoire n'est souvent pas intégré à l'aménagement et n'a pas de rangement spécifique. Il se retrouve alors au sol ou sous le siège, ce qui risque de l'endommager. Les patrouilleurs rapportent qu'en hiver, il est parfois recouvert de calcium, donc inutilisable.

Les modalités de réparation impliquent d'acheminer l'ensemble du cinémomètre chez le réparateur. Un contrôle à distance brisé sera donc rarement réparé, puisqu'il implique la

perte d'un appareil complet pour plusieurs jours, voire quelques semaines. Pour toutes ces raisons, ce mode d'utilisation du cinémomètre est moins fréquent.

Dans l'un des véhicules observés, un velcro a été ajouté sur le contrôle et la console (à la gauche du combiné radio). Cette modification à l'aménagement favorise l'utilisation de la manette puisqu'elle reste en place. L'amas de **fils de l'antenne** et du contrôle à distance encombre le tableau de bord et l'espace du passager (cf. Figure 34). En situation de patrouille en duo, cet amas peut occasionner des chutes et des enchevêtrements pour le passager lors de sortie rapide, situation pouvant causer des blessures et des bris d'équipement. Ce fil permet cependant de retrouver plus facilement le contrôle dans le véhicule.



Figure 34 Atteinte à bout de bras du cinémomètre et encombrement des fils de l'antenne et de la manette.

5.2.1.2 Les contraintes liées à l'utilisation du cinémomètre laser

L'utilisation du cinémomètre de type laser présente des contraintes posturales pour le dos et une contrainte de rangements (bris, projectile). Comme l'utilisation est restreinte et conditionnelle à la réussite d'une formation sur le mode de fonctionnement de l'appareil, cet équipement n'est pas intégré à l'aménagement du véhicule. L'absence de rangement pour cet équipement en fait un projectile en cas d'accident, puisqu'il est habituellement déposé sur le siège passager lors des départs pour interception. Ce manque de rangement est également une source de bris, puisque malgré la robustesse de l'appareil, ses composantes sont fragiles et il arrive qu'il tombe sur le plancher du véhicule lors des départs.

L'utilisation du cinémomètre laser, dont le poids est de 4,6 lb (2,1 kg), nécessite une grande stabilité pour assurer la précision des lectures. Le patrouilleur doit regarder par le viseur pour cibler les véhicules contrôlés et appuyer sur la gâchette pour prendre les lectures de vitesse. En utilisant un trépied ou en ajustant l'épaulière de l'appareil, le patrouilleur assure une certaine stabilité de la posture de manipulation. Malgré tout, l'ensemble de la posture des bras et du tronc doit aussi soutenir cette stabilité en assurant une certaine rigidité du corps. Les formateurs ne s'attardent pas sur les postures d'utilisation de l'équipement à bord des véhicules et favorisent plutôt une utilisation à l'extérieur du véhicule. Un responsable de la formation nous indique que ce type d'utilisation se fait avec ou sans trépied aux abords de la

route alors que l'interception s'effectue habituellement sans déplacement en véhicule. Le patrouilleur interpelle les contrevenants par un signe de la main ou délègue l'interception à un collègue se trouvant dans son véhicule un peu plus loin sur la route.

Toutefois, alors que la formation ne s'attarde pas sur ce mode d'utilisation, nous avons observé plusieurs situations d'utilisation à bord du véhicule. Ce mode d'utilisation présente un compromis acceptable pour le patrouilleur, car il permet d'effectuer le travail dans des conditions qu'il considère plus intéressantes (conditions climatiques, état du sol, position assise, etc.). Deux modes opératoires à l'intérieur du véhicule ont été observés, l'un étant moins contraignant que l'autre, et chacun tente de minimiser les contraintes d'utilisation liées à la posture du patrouilleur ou à la position du véhicule. Le patrouilleur doit prioriser l'une ou l'autre en fonction de sa stratégie de travail sachant que la position du véhicule a un impact direct sur la posture d'utilisation et vice-versa. Dans ce contexte, il est nécessaire de viser par une fenêtre ouverte (le laser ne peut effectuer de lecture à travers une vitre) et de positionner le laser assez haut pour qu'il ne soit pas obstrué par la porte du véhicule.

La première stratégie observée (cf. Figure 35) priorise la position du départ pour l'interception. Le véhicule est placé perpendiculairement à la route pour un départ rapide, sans manœuvre superflue, et la lecture se fait par la fenêtre du passager. La posture d'utilisation engendrée implique une torsion importante du dos et le déplacement du poids du corps sur la hanche et la jambe droite. Dans cette position, la stabilité de la posture et de l'appareil est compromise par le manque d'appui pour le dos et les bras et par le poids du cinémomètre qui augmente la pénibilité de maintien de l'appareil. Les policiers rapportent que cette stratégie crée des courbatures, car elle est très exigeante pour le dos et les bras à moyen et long terme. Toutefois, les entretiens avec de jeunes patrouilleurs indiquent que cette stratégie permettrait de compenser les difficultés liées à la conduite de véhicule à propulsion et assurerait un départ rapide et efficace.

La deuxième stratégie observée (cf. Figure 35), adoptée par certains patrouilleurs d'expérience, priorise le confort de la posture de travail à la position du départ. Le véhicule est placé face à la route et la capture se fait par la fenêtre du conducteur. La posture engendrée (rotation moyenne du cou, légère inclinaison latérale du tronc, rotation interne de l'épaule et flexion du coude) est soutenue par un appui au dos et au coude, réduisant la pénibilité du maintien statique de l'appareil. Cette posture peut ainsi être maintenue sur une longue période sans trop d'inconfort. Toutefois, le positionnement du véhicule nécessite une

manœuvre de retournement d'environ 200° avant de s'engager sur la route pour intercepter le contrevenant. Le départ est donc plus lent et nécessite un excellent contrôle du véhicule.

Perpendiculaire à la route	Face à la route
	
Véhicule perpendiculaire à la route pour un départ rapide.	Véhicule face à la route pour permettre une posture plus confortable.
Torsion importante du tronc, haut du dos droit, légère rotation du cou, aucun point d'appui pour les bras, pas de soutien pour le dos.	Dos droit légèrement incliné vers la droite, rotation interne de l'épaule, flexion du coude avec appui, cou en rotation moyenne vers la gauche, dos appuyé.
Le manque d'appui pour les bras rend la stabilité de l'appareil plus difficile à long terme.	Plusieurs appuis pour les bras optimisent la stabilité de l'appareil.
DÉPART = Déposer le cinémomètre, reprendre la position de conduite, embrayer et partir avec une rotation de 90° vers la gauche.	DÉPART = Déposer le cinémomètre, embrayer et partir avec une rotation d'environ 200° vers la gauche.

Figure 35 Postures d'utilisation du cinémomètre laser à bord du véhicule en fonction de deux stratégies d'utilisation.

Une poursuite de courte durée est plus efficace et sécuritaire pour l'ensemble des occupants de la route. Ainsi, un départ non contrôlé et/ou trop lent augmente les risques d'erreurs pouvant causer un accident et augmente la durée de la poursuite puisque le contrevenant prend une longueur d'avance sur le patrouilleur. Aussi, contrairement à une interception effectuée dès le passage du véhicule à côté de l'auto-patrouille, l'interception d'un véhicule en situation de rattrapage doit se faire à une vitesse plus élevée, augmentant alors le stress de l'intervention. Cependant, comme l'appareil peut capter la vitesse d'un véhicule à plusieurs centaines de mètres, une position stratégique du véhicule donne au policier le temps nécessaire pour tourner son véhicule avant d'effectuer l'interception.

5.2.2 Un clavier de contrôles d'urgence sans repères tactiles

Le clavier de commandes d'urgence, surface plane (clavier à membrane) comportant plusieurs touches électroniques programmables, permet de contrôler les gyrophares, la sirène et la flèche directionnelle. Il se trouve sur un support à penture devant la radio AM/FM.

Deux contraintes ont été analysées, soit l'adoption de posture contraignante pour compenser le problème de repérage des touches et l'interférence avec les autres équipements.

5.2.2.1 L'utilisation du système en conduite : posture contraignante pour compenser le problème de repérage

La position du clavier dans l'habitacle implique une utilisation à bout de bras. Utilisé en moyenne 19 fois par quart, à des durées variant entre 0,3 seconde et 38 secondes le problème réside dans le fait qu'il est surtout utilisé en situation de conduite d'urgence. L'activité de conduite demande au patrouilleur une attention visuelle soutenue et le positionnement des mains sur le volant pour contrôler le véhicule. Toutefois, comme le rapportent les patrouilleurs, le clavier utilisé (cf. Figure 36) ne permet pas de repérer facilement les touches, ce qui oblige l'utilisateur à retirer momentanément les yeux de la route et à retirer une main du volant pour activer les commandes.

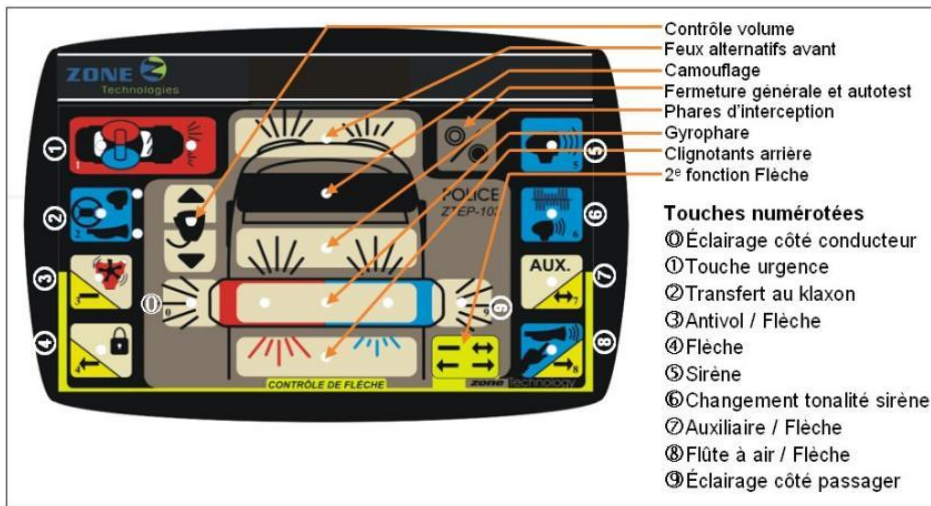


Figure 36 Définition des fonctions du clavier de commandes d'urgence.

Paradoxalement, plus la densité de la circulation est grande et que le véhicule approche des endroits critiques (intersection, changement de voie, etc.), plus le patrouilleur doit utiliser les commandes d'urgence pour indiquer sa présence. Alors que l'efficacité de la conduite dans une telle situation dépend du niveau de concentration sur la route et du contrôle du véhicule, l'équipement permettant d'assister la conduite pour libérer le chemin y interfère, puisqu'il oblige le patrouilleur à détourner son attention de la route.

Lors des observations, les gyrophares étaient actifs tout au long de l'intervention, sauf pour certaines situations où il n'était pas nécessaire de sécuriser les lieux (chez un citoyen par

exemple). En plus d'indiquer que le patrouilleur est en intervention, donc prioritaire sur la route, les patrouilleurs mentionnent qu'ils servent à sécuriser les lieux d'intervention en augmentant la visibilité du véhicule qui sera positionné de façon à protéger les personnes sur les lieux. En intervention autoroutière, les commandes d'urgence activent la flèche directionnelle, obligatoire lors d'intervention en bordure d'autoroute, qui augmente d'autant plus la visibilité du véhicule à l'arrêt en bordure de la route. En cas d'oubli, ce qui est bien possible puisqu'aucun signal sonore ou autre ne rappelle leur activation, cette flèche s'abaisse automatiquement lorsque le véhicule atteint 60 km/h. Le système d'urgence comporte deux types de sirènes, une courte et une longue, pouvant être activées, au choix du patrouilleur, par le klaxon ou par la touche d'urgence du clavier (séquence réinitialisée suite à l'arrêt du véhicule). Lors des observations, les patrouilleurs autoroutiers utilisaient principalement la sirène courte (klaxon) pour avertir de leur approche, alors que les patrouilleurs MRC utilisaient principalement la sirène longue (clavier) au moment opportun pour avertir le contrevenant de se ranger sur l'accotement. Ainsi, les sujets observés en MRC maintenaient la main sur le clavier lors des déplacements en urgence, limitant le repérage visuel des touches et permettant d'anticiper le besoin d'avoir les deux mains sur le volant (stratégie d'efficacité) (cf. Figure 37). Or, ce mode opératoire plus « sécuritaire » limite le contrôle du véhicule et crée une contrainte posturale (maintien, en moyenne 12 secondes, d'une antépuulsion et d'une abduction de l'épaule avec une extension du bras alors que le seul point d'appui se trouve au bout des doigts) dans un contexte d'urgences où le contrôle du véhicule est primordial. Dans ce contexte, le clavier, à la limite de la 2^e zone d'atteinte se trouve trop loin du patrouilleur.



Figure 37 Postures d'utilisation du clavier de commandes d'urgence à bord du véhicule.

5.2.2.2 Une superposition d'équipements conflictuelle

La superposition du clavier de commandes d'urgence sur la radio AM/FM permet d'utiliser le tableau de bord comme site d'intégration malgré la présence d'équipements. Toutefois, elle crée un conflit entre deux outils importants du travail. L'analyse de l'activité montre que les policiers soulèvent régulièrement le support pour voir l'horloge qui se trouve en dessous. Certains laissent même le support ouvert, priorisant l'aspect temporel à la rapidité d'accès des commandes du système d'urgence. L'aspect temporel est très important dans le travail des patrouilleurs. Il est requis pour la rédaction des rapports d'événements, mais aussi pour situer dans le temps l'ensemble des événements de la journée de travail pour leur documentation ultérieure. La politique de gestion traitant de l'utilisation du calepin de note stipule que pour chaque annotation, l'heure de rédaction doit être indiquée. Le positionnement du clavier de commandes d'urgence devant la radio AM/FM crée donc un conflit entre ces deux types de dispositifs.

5.2.3 L'utilisation de la radio RITP : de petites touches et un gros combiné

Le système de communication est composé de trois parties : la tête de contrôle, le combiné et l'émetteur-récepteur portatif porté au ceinturon. La tête de contrôle fixée à l'avant de la console centrale comporte diverses touches préprogrammées qui indiquent au préposé aux communications ce que font les patrouilleurs (en route, sur les lieux, en enquête, lunch, disponible, etc.). Le combiné, qui a la forme d'un vieux combiné de téléphone Bell, se trouve sur la console centrale. Il est utilisé principalement comme microphone puisqu'un haut-parleur transmet l'audio dans tout le véhicule. L'émetteur-récepteur portatif est porté en permanence sur le ceinturon des patrouilleurs et permet, à l'aide de la touche « répéteur » sur la tête de contrôle, de recevoir et envoyer des communications de l'extérieur du véhicule.

5.2.3.1 Les contraintes d'utilisation des petites touches identiques de la tête de contrôle

L'utilisation de la tête de contrôle est comparable dans les deux milieux de patrouille (en moyenne 25 utilisations par quart pour une durée totale moyenne de 2,9 minutes). Elle est essentiellement utilisée à l'arrêt (9% du quart de travail, fréquence 23) puisque les touches préprogrammées ne sont généralement pas utilisées en conduite. Les patrouilleurs indiquent qu'en situation d'urgence seul le bouton du volume est manipulé.

Les observations ne témoignent pas de contraintes posturales prédominantes liées au positionnement de la tête de contrôle à l'intérieur de la 1^{ère} zone d'atteinte (cf. Figure 38) et les patrouilleurs ne rapportent pas de problème particulier pour y accéder.



Figure 38 Postures d'utilisation de la tête de contrôle du système de communication radio.

Toutefois, la taille des touches (8 mm) et leur similitude sur l'ensemble du clavier sollicitent une attention particulière qui oblige les patrouilleurs à détourner momentanément leur regard de la route. De plus, les indications sur ces boutons, décrites à la Figure 39, s'effacent rapidement avec l'utilisation et la friction.

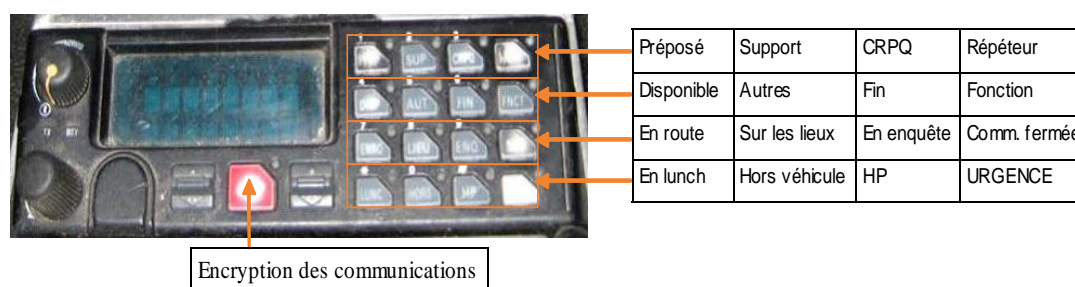


Figure 39 Définition des touches préprogrammées de la tête de contrôle du système de communication radio.

Les patrouilleurs rapportent que ces deux contraintes rendent le repérage des différentes touches difficile, contraintes d'autant plus pénalisantes pour les novices. Au niveau du travail, cela se traduit parfois par l'omission d'utiliser les touches préprogrammées, ce qui complique le travail du préposé puisqu'il ne sait pas où en sont les patrouilleurs dans leurs interventions.

5.2.3.2 L'importance de la touche « Répéteur » pour la sécurité des patrouilleurs

La touche « répéteur », située au coin supérieur droit, permet de transférer les ondes radio à l'émetteur-récepteur portatif porté au ceinturon. Elle est utilisée à chaque sortie et entrée du véhicule. Distinguée des autres touches par son usure beaucoup plus marquée, tout porte à croire qu'elle est la plus utilisée des touches préprogrammées. Dans l'aménagement observé, l'accès à cette touche est simple puisque les touches préprogrammées sont bien en vue.

L'omission d'utiliser cette touche est plutôt rare dans le contexte observé, or lorsque nous l'avons observée, le patrouilleur s'en rendait compte avant même d'être complètement sorti du véhicule et corrigeait la situation en se penchant à l'intérieur de l'habitacle et en étirant le bras pour atteindre la touche (entre les deux sièges), créant un léger délai dans l'intervention. Lorsque non activée, le patrouilleur n'a plus de moyen de communication hors du véhicule. Le patrouilleur ne peut donc plus entendre ce qui se dit sur les ondes, ni faire de demande de renforts en cas de besoin. L'utilisation de cette touche a donc des conséquences sur l'efficacité du travail et possiblement la sécurité du patrouilleur dans certaines situations.

L'ajout des ordinateurs véhiculaires pourrait poser problème sur ce plan, et même faire en sorte qu'un patrouilleur oublie de l'activer, car la touche « répéteur » se trouve parfois cachée derrière l'ordinateur (cf. section 5.5).

5.2.3.3 Le combiné radio : des postures contraignantes régulières

Le combiné radio se trouve en position centrale sur la console entre les sièges, à l'intérieur de la 1^{re} zone d'atteinte. Globalement, le combiné est fortement utilisé dans le travail des patrouilleurs. Il est utilisé 12.4 minutes en patrouille autoroutière et 15.7 minutes en patrouille municipale. Toutefois, la fréquence d'utilisation est plus élevée en patrouille autoroutière avec 28.5 utilisations par quart, alors qu'on en compte 19.5 par quart en MRC. Il sert essentiellement de micro activé en appuyant sur un bouton se trouvant à l'intérieur de la poignée, et, lorsque le système radio est en mode discrétion, d'écouteur, servant de substitut au haut-parleur principal.



Figure 40 Système de communications radio.

En conduite d'urgence, l'analyse montre deux modes opératoires pour demeurer efficace (cf. Figure 41). Le premier consistait à déposer le combiné sur la cuisse, où les patrouilleurs d'un point de vue proprioceptif peuvent le prendre à tout moment sans le chercher puisqu'ils en ressentent la position exacte. Le second consistait à le garder en main, encombrant les manœuvres liées à l'utilisation du volant. À l'arrêt, lors de l'attente de retour d'information du préposé (demande par utilisation des touches préprogrammées), les patrouilleurs observés laissent le combiné sur son support ou le mettent sur leur cuisse pendant qu'ils amorcent la rédaction des documents.



Figure 41 Postures d'utilisation du combiné du système de communications radio.

La grosseur du combiné le rend cependant difficile à intégrer à l'habitacle, où l'espace est restreint, puisqu'il occupe beaucoup de place. Fait de plastique au fini lustré et lisse et d'une forme légèrement courbe, les patrouilleurs mentionnent que le combiné est glissant, particulièrement lorsqu'utilisé avec des gants en hiver. Encore selon les patrouilleurs, le fil est nécessaire pour ne pas perdre le combiné au fond du véhicule.

5.2.3.4 L'accès au CRPQ : des délais d'attente parfois longs

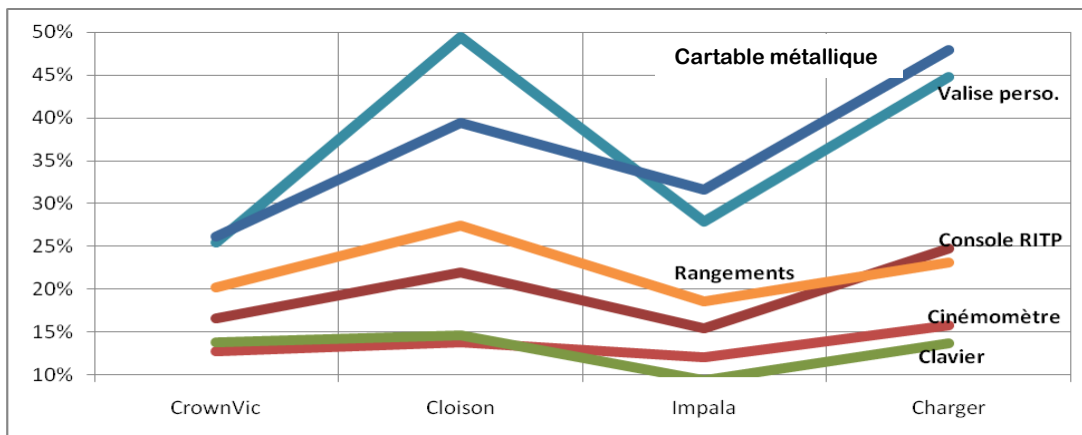
La majorité des communications passent par le RITP. L'analyse de l'activité a mis en évidence certains problèmes liés à la disponibilité des informations du Centre de renseignements policiers du Québec (CRPQ) lors des interventions, ce qui crée des délais d'attente parfois démesurés (plus de 12 minutes lors d'une interception). Dans l'ensemble des communications effectuées à bord du véhicule, 42% du temps répertorié représente de l'attente. La contrainte est liée au fait que l'information n'est disponible que par l'intermédiaire du préposé aux communications qui est parfois débordé par l'ensemble des demandes qu'il reçoit et les événements en cours sur le territoire. Une attente trop longue prive le policier

d'informations importantes sur les personnes auxquelles il fait face (pouvant être dangereuses), engendre des pressions temporelles accrues et mène parfois à l'échec de l'interception.

5.2.4 Des compartiments existants, mais difficiles d'accès

Il existe deux types de rangements dans le véhicule, les rangements fixes et les rangements mobiles. Parmi l'ensemble des équipements, les résultats du questionnaire indiquent que les rangements mobiles (valise du patrouilleur, cartable métallique) posent le plus de problèmes puisqu'entre 25 % et 50 % des patrouilleurs rapportent une insatisfaction par rapport à l'accès ou au confort d'utilisation selon le modèle de véhicule utilisé (cf. Tableau 32). Les véhicules avec cloison limitant l'accès à l'habitacle arrière et le Charger avec son volume intérieur inférieur aux autres modèles de véhicule présentent un plus haut niveau d'insatisfaction quant à l'accès et au confort d'utilisation des équipements.

Tableau 32 Pourcentage du nombre de patrouilleurs rapportant un inconfort, ou une difficulté d'accès, pour l'utilisation des principaux équipements. Tableau comparatif pour chacun des véhicules. (Crown Victoria : N=918 / Cloison : N=368 / Impala : N=799 / Charger : N=190).



5.2.4.1 Des rangements fixes hors d'atteinte

Les rangements fixes, soit le compartiment se trouvant dans la console centrale (cf. Figure 42) et le coffre à gants, sont une responsabilité commune. Leur contenu (cartes routières, fusées routières, etc.) assiste le travail, mais, comme le montrent nos observations, est peu utilisé.

En fait, le compartiment de la console centrale est habituellement utilisé comme poubelle puisqu'il est difficile à organiser (les équipements y sont rangés pêle-mêle) et il est considéré comme difficile d'accès. En position de conduite, ce compartiment se trouve à la limite d'atteinte des utilisateurs du 99^e centile et hors d'atteinte pour les utilisateurs du 1^{er} centile. Il est cependant accessible à l'arrêt en reculant le siège. Dans les deux cas, la posture d'atteinte se traduit par une rétroimpulsion prononcée de l'épaule avec flexion moyenne du coude et par des manipulations du poignet en pronation et extension.



Figure 42 Compartiment de rangement de la console centrale.

Le coffre à gants se trouve à la limite de la quatrième et cinquième zone d'atteinte du conducteur (cf. Figure 43) et son atteinte nécessite, pour le conducteur, une inclinaison prononcée du tronc avec abduction de l'épaule et extension prononcée du bras. Il est plus facilement accessible pour le passager en patrouille duo.

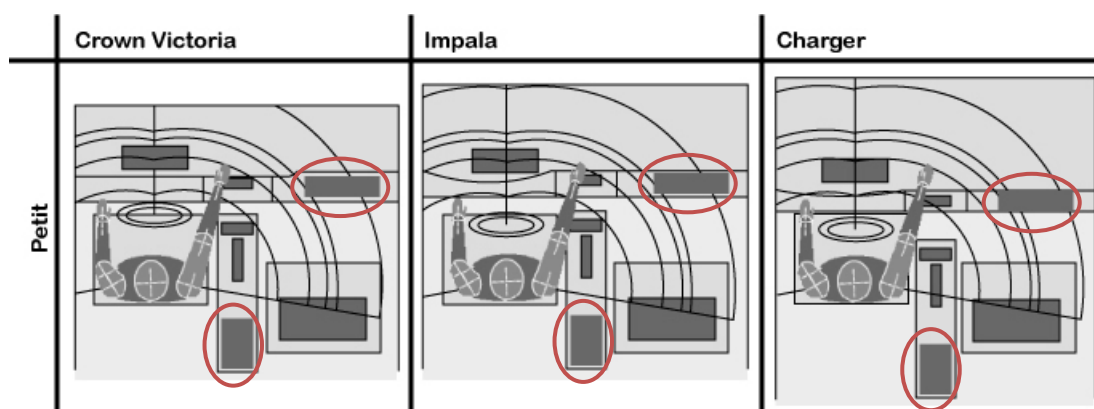


Figure 43 Zones d'atteinte pour les utilisateurs du 1^e centile dans les trois modèles de véhicules et ligne de référence du positionnement des épaules des utilisateurs du 99^e centile.

5.2.4.2 Des rangements mobiles favorisant des postures contraignantes

Les rangements mobiles sont de la responsabilité individuelle des patrouilleurs. Ils contiennent à la fois des documents officiels (une fraction des 145 formulaires existants, Code de la route, codes de lois, règlements municipaux, constats d'infraction, dossiers, etc.) et des effets personnels (dossard, lampe de poche, gant de nitrile, masque de réanimation, outils personnels, lunch, vêtements chauds, etc.) qui doivent être remplacés régulièrement.

L'aménagement actuel de l'habitacle n'intègre pas ces rangements. Ils sont donc libres dans l'habitacle et deviennent des projectiles potentiels en cas d'accidents.

Le **cartable métallique** est l'équipement le plus utilisé, soit pendant 33 minutes du quart de travail à une fréquence de 10 à 13 utilisations par quart. Généralement rangé entre la console centrale et le siège du conducteur, au sol, derrière le siège passager ou directement sur le siège passager, il est un projectile potentiel et est d'autant plus dangereux puisqu'il possède des arrêtes vives et des coins pointus.



Figure 44 Cartable métallique

Il sert de rangement aux formulaires les plus utilisés et aux rapports journaliers. Aussi, les patrouilleurs collent des aide-mémoire sur sa surface, comme les frais et coûts des infractions les plus fréquentes, ce qui diminue la durée de recherche et optimise l'intervention lors de la rédaction de contravention. Le cartable sert également de surface d'écriture lors de la rédaction à bord du véhicule.

La console centrale comporte une tablette d'écriture dont l'utilisation implique une torsion et une inclinaison du tronc qui, à moyen terme, peut engendrer des inconforts au dos (Figure 45). De plus, les patrouilleurs mentionnent que cette tablette les oblige à détourner le regard de ce qui se passe à l'extérieur du véhicule (de la scène). Toutefois, pour des raisons de sécurité, le policier doit pouvoir en tout temps garder un œil sur le véhicule du contrevenant lors d'une interception pour pouvoir, au besoin, réagir rapidement. Pour ces raisons, plusieurs patrouilleurs utilisent le cartable métallique comme surface d'écriture plutôt que la tablette d'écriture de la console centrale. Ils positionnent le cartable entre eux et le volant puisque cette position élimine la torsion du tronc et le regard est plus haut (cf. Figure 45). Toutefois, l'utilisation du cartable dans cette position engendre certains risques de blessures en cas d'impact et de déploiement du coussin gonflable. Lors de collisions arrière à l'arrêt, le cartable peut se retrouver entre le patrouilleur et le coussin gonflable et ainsi occasionner des blessures. Le travail à l'arrêt peut, en effet, engendrer des collisions arrière, ce que présente le relevé des accidents du Service de santé et sécurité au travail (40 en 10 ans, représentant 1738 jours perdus). L'aspect de sécurité dans le travail s'insère donc aussi dans l'aménagement de l'environnement de travail à l'arrêt.

CARTABLE	TABLETTE
	
Utilisation du cartable métallique appuyé sur le volant.	Utilisation de la tablette d'écriture de la console centrale entre les deux sièges.
Dos droit, complètement appuyé au dossier.	Torsion et inclinaison du tronc, extension du bras gauche, abduction du bras droit.
Tête droite ou penchée vers l'avant. Un mouvement des yeux permet de voir à l'extérieur	Inclinaison du cou avec rotation vers la droite. Un mouvement de la tête et des yeux est nécessaire pour voir à l'extérieur.

Figure 45 Postures de rédaction à bord des véhicules en utilisant la tablette d'écriture présente dans le véhicule ou la tablette métallique comme surface d'écriture.

Certains policiers mentionnent préférer retourner au poste pour effectuer une rédaction nécessitant une concentration accrue ou une recherche approfondie. Dans ces cas, l'environnement de travail au poste serait mieux adapté que l'habitacle du véhicule puisque les policiers ont accès à des outils de travail supplémentaires, comme le téléphone, le photocopieur et l'Internet, ce qui leur permet de mieux documenter les dossiers. De plus, l'analyse constante de leur environnement n'est pas nécessaire (cf. section 3.3.6.3), ce qui réduit les risques d'erreurs et d'oublis. Ces modes opératoires témoignent du fait que l'aménagement du véhicule supporte mal le travail de bureau effectué par les patrouilleurs.

La **valise du patrouilleur** est d'utilisation moins fréquente (moyenne d'utilisation par quart : autoroute 4 fois; MRC 7 fois) et de moins longue durée (autoroute 30 secondes; MRC 1.7 minute) que le cartable métallique. Elle est, tout de même, essentielle au travail des patrouilleurs puisqu'elle permet la gestion efficace et personnalisée des équipements personnels (équipements, vêtements, dossiers, documents de référence, etc.). En anticipant les interventions qui seront les plus probablement effectuées, le patrouilleur organise le rangement des documents entre le cartable métallique, pour un accès rapide, et la valise du patrouilleur. Il réduit de cette façon



Figure 46 Valise du patrouilleur

la fréquence d'accès à la valise qui se trouve plus loin dans les zones d'atteinte. Il revient à chacun de remplacer les documents manquants.

En patrouille solo (de 7h à 19h), la valise est le plus souvent placée sur le siège passager avant, fixé en place avec la ceinture de sécurité ou au sol devant le siège passager. La posture d'accès implique une rotation importante de la tête, une inclinaison du tronc, une abduction de l'épaule, une extension du bras et l'utilisation de la musculature fine de la main pour sortir et déplacer les documents.

Lors de nos observations, la valise était rangée sur la banquette arrière, derrière le siège passager que nous occupions. Cette position, fréquemment utilisée en patrouille duo (de 19h à 7h), permet un accès rapide de l'intérieur du véhicule, sauf en présence d'une cloison où l'accès doit se faire par l'extérieur. L'accès par l'intérieur nécessite une rotation prononcée du tronc et de la tête accompagnée d'une abduction très prononcée de l'épaule, d'une extension du bras et de l'utilisation de la musculature fine de la main pour sortir et déplacer les documents (cf. Figure 47). Elle nécessite aussi le maintien de la posture pendant la recherche des documents. Ce mode opératoire est déconseillé par l'Organisation, mais dans certaines situations, les patrouilleurs considèrent ce risque postural moins grand que les risques liés à un accès à la valise par l'extérieur du véhicule (risque d'accident lorsque la valise se trouve du côté de la route, risque de chute lorsque les surfaces sont glissantes, conditions climatiques difficiles, etc.).



Figure 47 Postures d'atteinte de la valise du patrouilleur se trouvant sur la banquette arrière.

5.2.5 L'éclairage inadapté au travail de bureau dans le véhicule

L'analyse de l'activité met en évidence le problème d'éclairage dans le véhicule. L'éclairage de nuit dans le véhicule provenant du plafonnier est diffus et son positionnement crée des ombrages qui rend parfois l'écriture difficile (le policier se fait ombrage à lui-même). Nos entretiens avec les patrouilleurs nous indiquent aussi que cet éclairage crée un effet « aquarium » puisqu'ils sont vus de tous, mais ne voient pas à l'extérieur. Cet effet va à l'encontre du besoin de discrétion et de surveillance puisqu'il montre la position du véhicule et ce que fait le patrouilleur à bord, tout en réduisant la visibilité extérieure à causes des reflets dans les fenêtres. Deux lumières directionnelles, situées entre le pare-brise et le plafonnier, offrent une lumière directe qui sert pour la lecture, mais leur position avancée ne permet pas de les utiliser pour la rédaction. Pour compenser la contrainte d'éclairage, un mode opératoire particulier est adoptée par certains. Les patrouilleurs maintiennent la lampe de poche entre l'épaule et la tête (comme un combiné de téléphone). La position statique de travail engendrée, élévation de l'épaule accompagnée d'une inclinaison à l'extrême articulaire de la tête, crée des inconforts à court et moyen terme. Ainsi, l'éclairage du poste de travail du véhicule n'est pas adapté au travail de bureau puisqu'il n'est pas conçu et aménagé en ce sens.

5.3 Le confort du poste de travail en position assise

L'analyse de l'activité montre que la position de travail principale des patrouilleurs est la position assise dans le véhicule (moyenne de 61% ou 330 minutes du quart de travail). Cette position fait partie de l'ensemble des activités et tâches effectuées (conduite, rédaction, opération cinémomètre, opération de surveillance du territoire, prise de pause dans le véhicule).

La posture assise prolongée est constituée d'une grande variété de postures que le patrouilleur adopte selon l'activité ou la tâche en cours et l'équipement utilisé. Le confort de ces postures dépend de l'aménagement de l'habitacle développé autour des caractéristiques des véhicules (cf. section 5.1), des zones d'atteinte prédéfinies par le modèle anthropométrique (cf. section 5.1.3), de l'optimisation du cône de visibilité (cf. section 5.1.4), de la fréquence et durée d'utilisation des équipements (cf. section 5.2), du contexte et des déterminants du travail (cf. section 3.3.1), mais aussi du stress créé par la variabilité, l'urgence et la dangerosité des interventions. De plus, notre analyse montre que les

caractéristiques du siège et le port d'équipements influencent négativement le confort des patrouilleurs. Voyons plus en détails ces éléments.

5.3.1 Les caractéristiques des sièges et leurs effets sur le confort des patrouilleurs

Les résultats du questionnaire sur l'appréciation des véhicules indiquent que, de façon générale et selon le modèle de véhicule, entre 15% et 30% des patrouilleurs rapportent un inconfort lié directement au siège. Le Tableau 33 montre que malgré que plus de 15% des utilisateurs indiquent des inconforts dans le Charger, son siège présente le plus haut niveau d'appréciation. Le siège de l'Impala ne présente pas de grande qualité, ni de caractéristiques particulièrement négatives et passe au deuxième rang. Alors que le dossier du Crown Victoria est généralement le moins apprécié et son assise est considérée comme trop molle, mais de bonne largeur.

Tableau 33 Pourcentage d'utilisateurs indiquant un inconfort pour chaque caractéristique des sièges par modèle de véhicule (Crown Victoria : N=918 / Impala : N=799 / Charger : N=190).

		Crown Victoria	Impala	Charger
DOSSIER	Général	28%	20%	14%
	Ajustements globaux	24%	21%	19%
	Largeur	11%	29%	18%
	Forme	30%	25%	18%
	Fermeté	27%	17%	17%
	Appui lombaire	32%	27%	22%
ASSISE	Général	19%	15%	16%
	Ajustements globaux	19%	17%	19%
	Largeur	13%	24%	21%
	Forme	22%	18%	15%
	Fermeté	28%	17%	21%
	Pos.Ceinture	19%	22%	28%

L'analyse des caractéristiques montre qu'aucune modification significative dans la conception des sièges n'a été faite pour les adapter aux diverses situations de travail des patrouilleurs. Ces sièges ne s'adaptent pas, par leurs formes ou caractéristiques, aux équipements portés. L'appui-lombaire est ciblé comme la plus grande source d'inconfort dans tous les véhicules (de 22% à 32% d'insatisfaction), puisque même lorsqu'il est complètement dégonflé, à son plus mince, sa courbure serait trop prononcée. Cette courbure influence le confort des patrouilleurs portant le ceinturon puisqu'elle ne permet pas une posture neutre de la colonne vertébrale et favorise ainsi la présence de points de pression et l'apparition de maux de dos.

Lors du travail à l'arrêt, les plus petits patrouilleurs observés reculaient leur siège pour augmenter l'espace entre eux et le volant et, ainsi, avoir une plus grande liberté de mouvement pour effectuer le travail de bureau. Toutefois, comme un départ rapide est toujours à envisager (reprise rapide de la position de conduite), la position adoptée était intermédiaire et représentait un compromis entre confort et efficacité, due aux délais liés aux ajustements électriques.

Contrairement au siège de bureau, il n'existe pas une grande variété de sièges de véhicule, ni d'outils pour aider au choix du « bon » siège en fonction du travail. L'analyse des traces montre que les documents d'achat des véhicules³¹ sont très peu détaillés sur les caractéristiques de base des sièges. Ces documents utilisent une nomenclature minimaliste en mentionnant le besoin d'un « support lombaire ajustable » et d'un siège « de construction robuste » possédant des « ajustements électriques » et « dont la conception assure le confort des occupants tout en tenant compte de l'uniforme et des équipements usuellement portés par les policiers », sans plus de précision. Fait intéressant, l'Organisation a été impliquée dans un groupe de discussion de Dodge-Chrysler dont les résultats menèrent à la conception du siège du Charger, le plus apprécié. Cependant, les résultats de ce comité n'ont pas été capitalisés dans les documents d'achats des véhicules. Du moins, aucune trace n'a été répertoriée.

5.3.2 Le cumul des contraintes posturales, source potentiel de TMS

Comme nous l'avons vu dans notre analyse, le travail implique une variété de postures, dont plusieurs posent problèmes (cf. Figure 48), dû à l'amplitude du geste, la durée de maintien et/ou la fréquence d'adoption. Lors de la manipulation du cinémomètre laser, le tronc est en torsion, le haut du dos est droit, le cou est en rotation, les bras n'ont aucun point d'appui et le dos n'a aucun soutien, alors que le patrouilleur doit soutenir un appareil de 4,6 lb (2,1 kg). Lors de la rédaction sur la tablette d'écriture au centre du véhicule, il y a torsion et inclinaison du tronc, alors que le bras gauche est en extension. Lors de l'accès aux rangements, le tronc est en rotation prononcée et l'épaule en rétropulsion à l'extrême articulaire alors que la posture est maintenue en place à l'aide d'un point d'appui sur le volant avec le bras gauche. Lors de déplacements à haute vitesse, le patrouilleur se raidit (effort musculaire), agrippe le volant, stabilise sa position avec ses jambes, étire le cou et se concentre sur l'anticipation

³¹ DGA : Directives générales d'achat

des obstacles et du trajet à prendre. Lors du travail à l'arrêt, la position assise est dictée par la tâche effectuée et les modes d'utilisation des équipements (besoin de voir à l'extérieur du véhicule, d'atteindre les équipements, de dégagement). De plus, la visibilité à l'extérieur du véhicule, nécessaire dans l'exécution de l'ensemble des activités et tâches, influence la posture de travail. Reprenons l'exemple présenté à la section 5.1.4.2 où un patrouilleur de petite taille se dresse pour voir par-dessus le cinémomètre Doppler dans le Charger. Même la posture de « repos » sollicite un certain effort puisque le patrouilleur doit rester alerte sur ce qui se passe à l'extérieur du véhicule pour anticiper les menaces et les événements demandant son intervention. De plus, nous avons observé, dans près de l'ensemble des postures observées, de légers repositionnements ponctuels du bassin, influençant les points de pression et les tensions.



Figure 48 Échantillon de la variété des postures assises adoptées dans le véhicule dans le cadre des différentes activités et tâches du travail.

Toutes ces postures impliquent une variété de mouvements qui permettent, jusqu'à un certain point, de libérer les tensions musculaires et articulaires, mais la sommation des contraintes posturales, leur durée et leur récurrence tout au long du quart de travail créent aussi des inconforts et de la fatigue pouvant mener au développement de TMS. Ce risque est présent dans le travail policier dû au cumul des tâches, en lien avec l'ajustement et

l'aménagement du poste de travail, nécessitant l'adoption de postures contraignantes et le déploiement d'un effort considérable pour être accomplies.

5.3.3 La modification des ajustements du siège pour les grands patrouilleurs

Les limites d'ajustements des sièges répondent généralement aux besoins d'ajustements des utilisateurs du 1^{er} et du 99^e centile (cf. section 4.6.3). Cependant, les dimensions de l'habitacle créent une contrainte supplémentaire. L'analyse de la position du SRP³² pour les utilisateurs du 99^e centile en lien avec la position limite de recul du siège et la hauteur maximale de l'habitacle, montre que le recul des sièges est suffisant pour accommoder les plus grands utilisateurs, mais pas la hauteur de l'habitacle. En effet, la différence entre le recul nécessaire et le recul maximum indique des valeurs positives, alors que la différence entre la hauteur assise et la hauteur de l'habitacle indique un manque de 54 mm dans l'Impala et de 44 mm dans le Charger (cf. Tableau 34). Les entretiens indiquent que ces utilisateurs compensent le problème de hauteur en inclinant le dossier et/ou reculant davantage le siège. Lors de l'ajout de la cloison, cette adaptation n'est plus possible (cf. section 5.1.6.1) et dans le Charger, cela implique une diminution considérable de la visibilité à l'avant du véhicule (cf. section 5.1.4).

Tableau 34 Analyse de la position du SRP pour les utilisateurs du 99^e centile en corrélation avec les dimensions du véhicule (mesures en mm).

Hauteur du véhicule vs hauteur assise	Hauteur plancher / SRP (A)	Hauteur SRP / dessus tête (B)	Hauteur plancher / dessus de la tête (A+B)	Hauteur plancher / plafond	Différence
Crown Victoria	178	990	1168	1190	22
Impala	254	990	1244	1190	-54
Charger	254	990	1244	1200	-44
Recul maximum du siège vs position assise	Recul du SRP (Point pivot de la cheville / SRP)		Recul maximum du siège depuis le Point pivot de la cheville		Différence
Crown Victoria	890		1120		230
Impala	870		1060		190
Charger	870		1070		200

³² SRP : point de référence de la position assise.

5.3.4 Le port du ceinturon et du gilet pare-balles : lourdeur et points de pression

Une particularité du travail policier est le port du ceinturon et du gilet pare-balle. Ces équipements figent la posture assise en limitant les mouvements du tronc et du bassin, ce qui complique également les mouvements d'entrée et de sortie du véhicule. En accord avec les résultats de l'APSAM (Vincent, 2004), les patrouilleurs rapportent que le port du ceinturon



Figure 49 Encombrement de la ceinture de sécurité et des équipements portés.

et du gilet pare-balles crée des points de pression au dos, aux hanches et aux cuisses lors des changements de position. L'encombrement du ceinturon (pressions sur les structures anatomiques), sa rigidité (facteur aggravant), son poids, son ajustement et le mauvais positionnement des équipements (placer dans le dos ou à l'avant des cuisses) sont des éléments susceptibles d'incommoder l'ensemble des patrouilleurs (douleurs, engourdissements, ecchymoses, etc.). Les conséquences impliquent le déploiement d'un effort musculaire constant, pour maintenir la posture du bassin, qui, à long terme, crée une fatigue au niveau des lombaires et accentue les conséquences d'une posture assise prolongée (Vincent, 2004). De plus, les policiers mentionnent qu'au fil du temps, le poids du gilet pare-balles incite à courber le dos (en cyphose), créant des tensions au dos et au cou.

Les équipements portés au ceinturon, particulièrement l'arme de service (cf. Figure 49) et la radio portative, créent des points de pression au niveau du bassin puisqu'ils interfèrent avec le siège et la ceinture de sécurité. D'abord, la structure du siège n'offre aucun dégagement adapté au port du ceinturon et le support lombaire, même lorsque complètement dégonflé, crée un inconfort au niveau lombaire (cf. section 5.3.1). Ensuite, la ceinture de sécurité, qui est portée en tout temps pour des raisons de sécurité et d'efficacité, crée une pression sur les équipements devant le ceinturon qui augmente les points de pression au ventre et au haut des cuisses (la base des équipements appuie sur le haut des cuisses lorsqu'en position assise). Le Tableau 32 montre un degré d'insatisfaction, vis-à-vis de la ceinture de sécurité, plus élevé dans le Charger (28% contre 19% et 22%). Ce résultat s'explique par la position de l'attache inférieure de la ceinture qui était, dans les modèles 2006 et 2007, fixée à l'assise et était accrochante à l'entrée et la sortie du véhicule (maintenant fixée au plancher comme dans les autres modèles). Aussi, certains patrouilleurs indiquent qu'il est difficile de boucler la

ceinture puisque l'accès à la boucle est contraint par l'arme (pour les droitiers) ou la radio portative (pour les gauchers).

Une étude du CCRP (Kumar & Narayan, 1999) indique que le port d'équipements sur le corps et le manque d'espace pour ceux-ci engendrent, chez les policiers à bord des véhicules, une tendance à se pencher vers l'avant, éloignant la tête de l'appui-tête, plutôt que de profiter du support dorsal. Effectivement, l'ensemble de nos observations montre que les patrouilleurs ont tendance à appuyer le bas du dos sur le dossier, mais à éloigner régulièrement le haut du dos pour atteindre les équipements et observer son environnement. Cette tendance ne fait qu'accentuer l'ensemble des contraintes au dos soulevées au paragraphe précédent et favorise les risques de maux de dos.

5.4 Les facteurs aggravants du travail

Le travail des patrouilleurs est effectué dans toutes les **conditions climatiques** : été, hiver, tempête, pluie, chaleur, etc. Le patrouilleur doit adapter sa conduite aux conditions de la chaussée qui en résultent, ce qui est cognitivement sollicitant et a un impact sur l'efficacité de l'intervention et le niveau de stress et de fatigue du patrouilleur. Les différentes conditions climatiques ont aussi un impact sur les choix d'aménagement. Par exemple, le port de vêtements isolants en hiver augmente l'espace occupé par les passagers dans l'habitacle. Aussi, encore en hiver, les entrées/sorties régulières du véhicule engendrent une accumulation d'eau et de sel qui peut endommager les équipements se trouvant sur le plancher du véhicule (cartable métallique, contrôle à distance du cinémomètre, etc.). De plus, le travail au froid, dû à la vasoconstriction et à la diminution des échanges métaboliques, est un facteur de pénibilité en soi. On le retrouve, par exemple, dans les opérations cinémomètre lorsque le patrouilleur travaille la fenêtre baissée (laser) ou lorsqu'il sort à la rencontre d'un contrevenant.

La **géographie** du territoire a aussi un impact important sur le travail puisque les patrouilleurs peuvent parcourir toutes sortes de territoires, de superficies variées. Lors d'appel d'urgence, ils doivent adapter leur conduite à la géographie des routes à parcourir, ce qui est cognitivement sollicitant. Ainsi une route sinueuse ou droite, montagneuse ou plate, étroite ou large, endommagée ou en bon état, en terre ou en asphalte, ne permettra pas de parcourir la même distance à la même vitesse, pourtant l'urgence reste la même et la tâche à accomplir aussi. D'un point de vue musculo-squelettique, une géographie changeante en

conduite implique un effort supplémentaire pour stabiliser la posture en plus d'engendrer des impacts et des chocs qui doivent être absorbés par le corps.

Le travail policier comprend aussi plusieurs facteurs de **stress** importants. Ces facteurs affectent l'efficacité et parfois même la capacité du patrouilleur à effectuer le travail correctement. En voici quelques exemples, basés sur les données fournies par le Service de santé et sécurité au travail de l'Organisation :

- Situations affrontées aussi diverses qu'imprévisibles;
- Faire face à des dangers;
- Prendre des décisions lourdes de conséquences;
- Penser et agir très rapidement, tout en respectant strictement le mandat, les chartes, les règles, les normes et les directives;
- Plaintes du public et critiques des médias sur le travail;
- Sentiment de se faire surveiller qui limite les initiatives lors des interventions;

5.5 Les solutions d'aménagement présentées par des corps policiers municipaux

À des fins de comparaison, nous avons fait le relevé des aménagements proposés par quatre corps policiers municipaux du Québec, ci-après dénommés CPM1, CPM2, CPM3 et CPM4. L'analyse comparative de ces aménagements avec terminaux véhiculaires fait ressortir que globalement, plusieurs similarités entre les aménagements existent. Le Tableau 35 synthétise les principales caractéristiques des aménagements, des ordinateurs et de la position des équipements. Des éléments intéressants ont été répertoriés de façon plus spécifique au niveau des terminaux véhiculaires, du clavier des commandes d'urgence, de la position du système de communication et de l'éclairage.

L'espace occupé par le **terminal véhiculaire** contraint l'ensemble de l'habitacle puisqu'il se positionne généralement dans la zone d'atteinte commune optimale, soit à l'angle du tableau de bord et de la console centrale. Spécifions d'abord que les ordinateurs installés dans les véhicules de patrouille sont de trois types : une pièce (ordinateur portable), deux pièces (ordinateur portable en mode tablette avec un clavier détaché) et trois pièces (écran et clavier détaché dans l'habitacle et un ordinateur dans le coffre). Le choix du type d'ordinateur dépend essentiellement de la manière dont l'organisation prévoit utiliser le système : recherches simples, rédaction à bord du véhicule, rédaction chez les citoyens, etc.














Véhicule	CPM1	CPM2	CPM3	CPM4	
	Crown Vic	Impala	Crown Vic	Crown Vic	
Position des équipements à bord	Plafond	 Lumière d'appoint	 Lumière d'appoint / Contrôle d'urgence	 Lumière d'appoint	 Lumière d'appoint
	Tableau de bord central	 Contrôles d'urgence / Écran du PDR / Micro appel public sur l'écran du PDR	 Écran PDR / Micro appel public et radio sur pied écran / « Spot » côté passager / Clavier	 Contrôles d'urgence devant radio AM/FM derrière le portable  Portable / Micro du radio	 Contrôle d'urgence devant radio AM/FM / Combiné radio / Lumière d'appoint / Portable
	Entre les sièges	 Clavier / Cellulaire véhiculaire / Combiné / Tête de contrôle radio Imprimante sur la cloison	 Tête de contrôle radio / Appui-bras	 Tête de contrôle radio  Support pour arme longue	 Tête de contrôle radio / Micro d'appel public / Porte gobelets / Appui-bras avec rangement
Ordinateur	Type d'installation	3 pièces	3 pièces	1 pièce	1 pièce
	Modèle	Panasonic PDR		Panasonic CF30	Panasonic CF30
	Ajustements Écran	S'abaisse comme un écran de portable.	Fixe sur le tableau de bord. Angle et hauteur ajustables.	Sur base rotative. Angle et hauteur ajustables. Glissière avant/arrière.	
Ajustements Clavier	Détachable. Sur base rotative. Glissière avant/arrière.	Détachable. Sur base rotative. Angle et hauteur ajustables.			
Caractéristiques aménagement	Encombrement au tableau de bord	-----	Renvoi des commandes au plafond, Dégagement, mais possibilité de contraintes d'utilisation.	-----	Le combiné au tableau de bord côté conducteur réduit l'accès pour le passager.
	Recul des équipements sur la console	Tête de contrôle radio à côté du conducteur, non vers l'avant.	Difficulté d'accès, regard loin de la route.	-----	Tête de contrôle vers l'avant sous l'ordinateur. Facile d'accès.
		Combiné et cellulaire faciles d'accès puisque davantage vers l'avant.	-----	-----	-----
	Appui-bras	-----	Implique une posture contraignante du poignet lors de l'utilisation de la tête de contrôle radio	-----	Grand appui-bras.
Rangements	Sur la cloison entre les sièges.	Pas de rangement visible.	Petit espace ouvert dans la console centrale sous la tête de contrôle radio.	Rangement dans l'appui-bras. Facile d'accès à l'arrêt.	

Tableau 35 Quatre solutions d'aménagements de véhicules de patrouille avec terminaux véhiculaires.

Les ordinateurs une pièce, comme le montre l'aménagement de CPM3 et CPM4, offre peu d'ajustement pour la position du clavier. Ainsi, pour une utilisation à deux mains, il nécessite une torsion du tronc pouvant favoriser l'apparition d'un trouble musculo-squelettique (TMS), si la posture doit être maintenue lors de l'utilisation et/ou répétée fréquemment lors du quart de travail. Or, il est bien adapté pour une utilisation à une main liée à des entrées de données simples. De plus, l'écran rabattable permet un dégagement rapide du champ visuel et du tableau de bord, pour accéder aux commandes de ventilation. Toutefois, la fermeture de l'écran suppose la mise en veille du système dont la réouverture nécessite la recomposition des codes d'accès, donc des délais supplémentaires.

Les systèmes deux et trois pièces, tels qu'utilisés par CPM1 et CPM2, comportent un clavier qui est habituellement détachable, ce qui permet son repositionnement pour assurer une posture d'écriture à deux mains sans torsion (pour les rédactions plus complexe). Toutefois, ce clavier est encombrant dans l'habitacle, empiétant dans l'espace du passager et se superposant aux équipements de la console centrale. L'écran, qui est fixe sur le tableau de bord, peut obstruer le champ visuel. De plus, il empiète de quelques centimètres dans la zone de déploiement des coussins gonflables. Toutefois, des tests effectués par une autre CPM indiqueraient qu'un écran à moins de 4 pouces du tableau de bord n'affecterait pas le déploiement du coussin gonflable.

La position de l'ordinateur ou de l'écran crée un conflit avec l'utilisation du **clavier de commandes d'urgence** se trouvant sur le tableau de bord. La CPM1 déplace le clavier sur le tableau de bord, le positionnant plus haut, pour qu'il soit accessible malgré la présence de l'écran. Cette position réduit le problème d'accès, mais contraint le champ visuel et engendre tout de même une posture pénible pour l'épaule. La CPM2 le déplace au plafond et en assure ainsi le dégagement et réduit considérablement l'encombrement, mais cette position engendre des postures contraignantes à l'épaule qui pourraient favoriser l'apparition d'un TMS si la posture doit être maintenue lors de l'utilisation du clavier et/ou répétée fréquemment lors du quart de travail. Cependant, cette position présente l'un des meilleurs compromis entre accessibilité et dégagement visuel.

La présence de l'ordinateur engendre aussi le déplacement vers l'arrière des composantes du **système de communication**, à la limite des zones d'atteinte optimales (parfois hors d'atteinte pour les petits utilisateurs). L'inversion de la position des composantes du système de communication sur la console centrale par la CPM1, facilite l'accès au combiné,

d'utilisation plus fréquente, mais positionne la tête de contrôle à la limite des zones d'atteinte, ce qui éloigne le regard de la route et nécessite l'adoption d'une posture contraignante (flexion prononcée et pronation du poignet, rétropulsion prononcée de l'épaule et flexion du coude) lors de la manipulation des touches préprogrammées.

L'**éclairage** est le même dans l'ensemble des aménagements. Un plafonnier offre une lumière diffuse sans gradation. Dans le véhicule du CPM2, le plafonnier est positionné sur un support métallique devant le clavier de commandes d'urgence, mais sa position demeure sensiblement la même que dans les autres aménagements. L'écran d'ordinateur et le clavier rétro éclairé offrent un léger éclairage supplémentaire. Ces systèmes d'éclairage ne semblent pas être optimisés pour tous les types de tâches à effectuer, car le travail à l'ordinateur et le travail de rédaction/lecture nécessitent un éclairage différent.

Contrairement à l'Organisation étudiée, ces CPM équipent l'ensemble de leurs véhicules d'une **cloison**. Les contraintes liées à cet équipement (confort d'ajustement, angle mort) sont donc présentes dans tous les véhicules.

Les **rangements** offerts sont minimes et difficiles d'accès dans tous les aménagements relevés. D'abord, l'accès au coffre à gants est contraint par la hauteur de la console centrale (plus haut que les hanches) qui limite l'atteinte côté passager. Ensuite, les quelques solutions de rangements dans la console centrale présentent la même contrainte d'accès que dans les véhicules de l'Organisation étudiée (flexion prononcée et pronation du poignet, rétropulsion prononcée de l'épaule et flexion du coude). La présence de la cloison, équipée dans près de l'ensemble des véhicules de ces CPM, permet l'ajout d'un rangement entre les deux sièges contre cette cloison pour le cartable métallique et autres documents. L'accès à ce rangement implique nécessairement une posture contraignante (torsion du tronc et adduction prononcée du bras gauche ou rétropulsion prononcée du bras droit). Toutefois, il offre une solution de rangement supplémentaire pour ces équipements qui, autrement, sont libres dans l'habitacle (les consoles centrales utilisées avec les terminaux véhiculaires étant plus larges et ne permettant pas de glisser le cartable entre elles et le siège).

Ces aménagements permettent de constater que plusieurs solutions d'aménagement sont possibles dans les véhicules de patrouille, mais dans tous les cas, il s'agit d'une logique d'addition d'équipements et non d'intégration au tableau de bord. Nous constatons aussi que des compromis sont toujours faits.

6. DISCUSSION

L'objectif de cette étude visait à analyser le travail des patrouilleurs à bord des véhicules pour identifier les caractéristiques des autos-patrouille qui posaient problèmes et qui pouvaient avoir des conséquences sur la santé des patrouilleurs et leur efficacité au travail. L'analyse montre que les déterminants du travail et leur interaction peuvent supporter le travail et aider à le rendre plus efficace ou, au contraire, peuvent engendrer des conséquences négatives sur la santé des patrouilleurs ou sur l'efficacité de l'intervention. Parmi ceux-ci, soulignons la nature des interventions, l'expérience des patrouilleurs, le comportement des individus, l'organisation du travail, puis le contexte environnemental et le cadre temporel dans lequel se déroule l'intervention. Toutefois, compte tenu de la demande de l'Organisation, nous avons mis l'emphase sur le véhicule et ses équipements.

L'analyse a mis en évidence que les patrouilleurs sont des individus d'action et que l'intervention demeure une grande source de motivation puisqu'elle est à l'origine du choix de la profession. Dans le cadre de leur travail à bord du véhicule, au-delà de la conduite proprement dite, ils doivent gérer un ensemble de paramètres pour être capables de réagir rapidement lorsqu'une situation se présente et pour effectuer efficacement les tâches qui leur sont assignées, notamment la surveillance du territoire, les interventions et les opérations cinémomètre. Le travail, alternant entre des activités de conduite de véhicule, de travail de bureau et de prise d'information dans l'environnement, est très variable et très sollicitant à la fois cognitivement et physiquement. La variabilité de la nature des événements et des modes d'intervention crée un stress important chez les patrouilleurs (Payette, 1985; Constant, 1984; Arsenault et coll., 1987; Loo, 1984). Certaines interventions comme les poursuites, les accidents de la route et les altercations impliquent un niveau élevé de vigilance et de stress puisque la rapidité de l'intervention et la justesse des gestes posés ou des paroles exprimées réduisent les conséquences négatives de l'événement. Chacune de ces interventions est unique et les patrouilleurs doivent être prêts à y répondre efficacement à tout moment. L'analyse montre que l'expérience et les savoirs-faire des patrouilleurs permettent de répondre efficacement à la majorité des situations. Toutefois, alors que l'auto-patrouille devrait être un lieu confortable, reposant et adapté aux différentes situations de travail à bord, les résultats montrent plusieurs contraintes liées à sa conception et à son aménagement.

6.1 L'espace disponible pour aménager l'ensemble des équipements

L'étude confirme l'hypothèse *que certaines caractéristiques intrinsèques des véhicules (comme la taille du tableau de bord et l'étroitesse de la fenestration) compliquent les possibilités de positionner l'ensemble des équipements dans des zones d'atteinte optimales, engendrent des contraintes de visibilité et de prise d'information à l'extérieur du véhicule, favorisent l'adoption de postures contraignantes au dos, au cou et aux épaules et influencent le confort perçu par les patrouilleurs dans les différents modèles de véhicule.*

Les problèmes de visibilité relevés dans le Charger, par exemple, proviennent directement de l'étroitesse de la fenestration et de la taille du tableau de bord qui force le patrouilleur à adopter une position plus reculée dans l'habitacle, occasionnant par le fait même une obstruction visuelle et l'adoption de postures contraignantes pour pallier cette contrainte. Selon le questionnaire, elles affectent également négativement l'appréciation du véhicule à cet égard.

Sur l'ensemble des caractéristiques intrinsèques qui limitent les marges de manœuvre pour l'aménagement, la zone de déploiement des coussins gonflables s'est avérée la plus astreignante. Elle réduit, en nombre et en taille, les espaces disponibles pour intégrer les équipements dans des zones d'atteinte optimales sans créer de conflit. Qui plus est, il s'agit d'une contrainte incontournable, puisque fortement réglementée. Or, la superposition du panneau de commande d'urgence et de l'horloge crée un conflit entre deux équipements essentiels au travail des policiers puisque l'heure est une donnée importante que le patrouilleur doit connaître de façon continue. Elle contraint aussi le patrouilleur à manipuler le clavier d'urgence pour avoir accès à l'horloge (délais et gestes supplémentaires) et engendre des risques d'accident, car elle l'oblige à quitter la route des yeux en situation de conduite. Ces exemples montrent à quel point la prise en compte des caractéristiques intrinsèques des véhicules, lors du choix de modèle avec « l'ensemble police », doit être faite en fonction d'une compréhension fine de l'activité des patrouilleurs.

De plus, l'étude montre que ces caractéristiques, a priori d'apparence similaire d'un modèle d'auto-patrouille à l'autre, sont néanmoins *différentes à plusieurs égards, alors que le schéma d'aménagement des équipements élaborés par l'Organisation demeure le même, selon une « configuration standard », quelque soit la forme du tableau de bord, de la fenestration, des sièges, etc. Chacune des caractéristiques intrinsèques a un impact direct*

sur l'aménagement et engendre des contraintes posturales qui diminuent le confort des patrouilleurs et accroissent la pénibilité du travail.

À titre d'exemple, le positionnement « standardisé » du haut-parleur dans le Charger pose problèmes. Comme il n'y a pas d'espace sous le tableau de bord à la position désignée dans le schéma d'aménagement, le haut-parleur est alors placé entre la tête de contrôle de la radio et le tableau de bord, ce qui oblige à reculer l'ensemble de la console centrale, et donc les équipements qui s'y trouvent. Ces équipements se retrouvent alors hors d'atteinte optimale, notamment pour les petits utilisateurs, occasionnant des postures contraignantes pour les atteindre.

La cloison, une autre caractéristique dite « intrinsèque », offre un sentiment de sécurité accru pour certains patrouilleurs, mais affecte leur activité de conduite et leur confort, notamment pour les grands, car elle limite la course de l'assise et l'inclinaison du dossier, donc la possibilité d'adopter une posture optimale. De plus, pour un même siège, les patrouilleurs manifestent plus d'insatisfaction à l'égard du confort de ce siège lorsqu'on ajoute une cloison dans le véhicule. La position de la cloison augmente également les angles morts latéraux, ce qui complique les changements de voie dans un contexte de conduite d'urgence dans une circulation dense.

6.2 Un positionnement d'équipements qui favorise les contraintes posturales

En accord avec les travaux de Côté et coll. (1990), l'analyse confirme l'hypothèse que *certaines équipements mobiles ne sont pas positionnés judicieusement ni de façon sécuritaire dans l'habitacle*. C'est le cas notamment pour les équipements mobiles comme la valise du patrouilleur et le cartable métallique qui deviennent des projectiles potentiels en cas d'accident. Leur positionnement favorise l'adoption de postures contraignantes pour les récupérer sur la banquette arrière lors des patrouilles en duo. Les efforts doivent donc se poursuivre pour favoriser une meilleure intégration de ces équipements.

En ce qui concerne les équipements fixes, l'emplacement de la tablette d'écriture, du clavier de commande d'urgence et de la tête du cinémomètre Doopter *n'est pas adapté à plusieurs situations d'intervention à bord du véhicule*. En détournant le regard de la route ou en créant de l'obstruction visuelle, leur positionnement complique la surveillance et la prise d'information autour du véhicule, atténue la capacité d'anticipation du patrouilleur et augmente les risques d'atteinte à sa sécurité en cas d'attaque ou d'accident lors de la

conduite à haute vitesse. De plus, leur position dans l'habitacle *engendre des postures contraignantes au niveau des épaules, du cou et du dos*, pouvant expliquer les douleurs, inconforts et/ou la fatigue au bras et à l'épaule verbalisés durant l'étude. En plus d'imposer des postures statiques plus contraignantes, leur utilisation à bout de bras interpelle la musculature fine due à un effort de stabilisation, notamment dans un véhicule en mouvement et soumis aux vibrations. Ces contraintes sont étroitement liées au choix des équipements qui n'est pas réfléchi en fonction de la limite des espaces disponibles pour l'aménagement. Il n'est pas non plus réfléchi au même titre qu'un poste de travail de secrétariat, par exemple, où chaque appareil est positionné selon l'activité de travail et un ensemble de critères ergonomiques spécifiques.

6.3 Complexité de l'aménagement

En plus de la complexité de l'aménagement amenée par les caractéristiques des véhicules, l'espace disponible dans l'habitacle et les contraintes de visibilité et d'atteinte, nos analyses montrent la présence importante du statisme dans le travail. Dans le véhicule, les patrouilleurs adoptent une posture assise prolongée, principalement lors de la surveillance, qui est exacerbée par des facteurs aggravants (port d'équipements à la taille, vibration, etc.). Ce statisme est dommageable pour la santé des patrouilleurs à long terme et devrait être pris en considération lors de l'aménagement des véhicules, en tentant de le réduire. Il n'est toutefois pas simple à traiter et peut entrer en conflit avec l'objectif de réduire les postures contraignantes en positionnant les équipements utilisés fréquemment et en situation d'urgence à l'intérieur de la zone d'atteinte primaire. En réduisant l'amplitude des mouvements d'atteinte, on peut augmenter le statisme des patrouilleurs. Pour répondre à cette contrainte du travail, l'aménagement doit équilibrer le duo statique-dynamique dans les tâches des policiers en réduisant le statisme, favorisant une certaine mobilité, sans toutefois augmenter l'exposition à des facteurs de risque comme les postures contraignantes. Comme l'habitacle est un environnement fermé et développé autour d'une position statique du conducteur, le développement d'un aménagement standard favorisant la mobilité pose un défi considérable à qui conque se penche sur la question.

6.4 Difficulté pour les grands et petits patrouilleurs de se positionner convenablement dans l'habitacle

Nous avons formulé l'hypothèse que *les plages d'ajustements du siège ne permettraient pas d'accommoder les utilisateurs se situant aux limites des chartes anthropométriques. Les plus*

grands n'auraient pas assez de recul ni d'espace pour la tête et les plus petits seraient incommodés au plan visuel et des zones d'atteintes. Ces situations amèneraient les patrouilleurs à travailler dans des contraintes posturales importantes, ce qui augmenterait le niveau de pénibilité dans le travail.

L'étude valide en effet que les patrouilleurs de petite taille sont contraints sur le plan visuel avec ou sans la présence du cinémomètre sur le tableau de bord. La contrainte est plus inconfortable dans le Charger à cause de la hauteur du tableau de bord. Les plages d'ajustements de la hauteur du siège sont insuffisantes pour compenser, ce qui engendre les postures contraignantes pour le dos et le cou.

L'analyse infirme cependant notre hypothèse sur le plan du recul du siège. Dans tous les cas, le recul accommode les patrouilleurs du 99^e centile. Ils sont donc en mesure de se positionner convenablement dans l'habitacle. Toutefois, la hauteur intérieure de l'habitacle n'est pas suffisante pour les plus grands. Ces patrouilleurs compensent en reculant davantage le siège et/ou en inclinant davantage le dossier. Or, ce mode d'ajustement engendre une augmentation de l'obstruction visuelle vers le haut dans le Charger. Il est aussi impossible à adopter dans les véhicules avec cloison.

Une étude montre que la posture assise prolongée impose des contraintes posturales et augmente le niveau de pénibilité dans le travail. Selon Troup (1978), quatre éléments contribuent à la fatigue liée à l'apparition de douleurs lombalgiques et à l'inconfort d'un mauvais siège ou d'un mauvais aménagement :

- Le stress postural, causé par le maintien statique d'une posture (opérations cinémomètre, conduite, surveillance);
- Les vibrations du véhicule en marche transmises par le siège;
- L'effort musculaire déployé lors des interventions, de l'atteinte des équipements mobiles, de la conduite en urgence, du maintien de postures particulièrement contraignantes (cinémomètre laser);
- Les impacts et chocs causés par les irrégularités de la route.

L'ensemble de ces éléments ont été observés dans le cadre de notre étude. La posture assise prolongée a donc des effets sur le confort et l'apparition de douleurs lombaires, maux les plus importants chez les policiers, et ajoute à la pénibilité du travail, en réduisant la

capacité de concentration et de réaction efficiente chez l'ensemble des patrouilleurs. De plus, corroborant les conclusions d'une étude exploratoire de l'IRSST sur les lombalgies et leurs liens possibles avec les sièges d'autos-patrouille (Côté, 1989), notre analyse montre que les caractéristiques des sièges et le port d'équipements influencent négativement le confort des patrouilleurs

Ainsi, les ajustements des sièges incommode seulement les plus petits utilisateurs, mais la posture assise prolongée qu'impose le travail et les caractéristiques des sièges incommode l'ensemble des patrouilleurs, pas seulement les utilisateurs aux limites des chartes anthropométriques.

6.5 Un nouveau point de vue : le véhicule comme poste de travail mobile

L'étude a confirmé que l'auto-patrouille ne sert pas seulement à se déplacer d'un endroit à un autre ou à transporter des criminels, mais surtout, à faire une large part de travail de bureau (rédaction, lecture, communication téléphonique, consultation de documents de références, etc.). La multiplication des équipements électroniques à bord en fait un bureau de travail de plus en plus complet. Les patrouilleurs y passent également de plus en plus de temps, car il est désormais possible d'y effectuer près de l'ensemble des tâches, mais aussi parce que depuis la modification de la Loi sur la police, les patrouilleurs sont incités à rester le plus longtemps possible sur la route pour augmenter la présence policière sur les routes. Ainsi, les patrouilleurs effectuent de moins en moins les tâches de rédaction, de recherche et de communication au poste et de plus en plus à bord du véhicule. Toutefois, comme l'analyse de l'activité le montre, les habitacles ne sont pas conçus pour supporter adéquatement le travail de bureau, selon les besoins spécifiques des utilisateurs. Ce problème se retrouve également chez une grande partie de travailleurs sur la route qui utilisent, eux aussi, des véhicules de promenade aménagés (Galer-Flyte et Eost, 1998; Galer-Flyte, 2000). Dans tous les cas, c'est l'utilisateur qui s'adapte à son environnement de travail et non l'inverse.

En fait, la prise en compte de l'ergonomie est faite par le fabricant pour l'activité de conduite, mais pas pour le travail de bureau. Plusieurs équipements sont ajoutés à l'habitacle, mais ne sont pas judicieusement aménagés comme le serait un poste de travail de bureau dans une tour à bureau. Alors que l'ergonomie de bureau passe par un aménagement précis des équipements et le choix stratégique d'équipements adaptés au travail comme un écran

d'ordinateur placé à la hauteur des yeux, des surfaces d'écritures à la « bonne » hauteur, une chaise ajustable et confortable, etc., l'ergonomie de l'habitacle des véhicules de patrouille se concentre que sur le positionnement stratégique des équipements pour un environnement sécuritaire (à l'extérieur des zones de déploiement des coussins gonflables). Par exemple, la présence de la tablette d'écriture dans l'habitacle témoigne de l'intention des responsables de l'aménagement de répondre aux besoins des patrouilleurs, mais la manière d'y répondre ne tient pas compte de l'ensemble des facteurs du travail et n'est donc pas adaptée. Un autre exemple, le choix de la chaise de bureau est un élément important sur le plan ergonomique, mais notre étude montre que le siège des autos-patrouille ne répond pas aux besoins spécifiques des patrouilleurs puisqu'ils n'assurent pas le confort des occupants lors du port du ceinturon et du gilet pare-balles, ce qui rend le travail de bureau plus pénible.

Pour être réellement efficace et efficient, l'aménagement de l'auto-patrouille doit être réfléchi au même titre qu'un poste de travail de bureau ou un poste de commandement mobile³³. Herzberg (1978), ainsi que Fischer & Vischer (1984), rapportent que l'environnement de travail est souvent perçu comme un élément passif et neutre. Cependant, il existe un lien entre le caractère stimulant du lieu de travail (le bureau) et la satisfaction que l'individu retire de son travail (Fischer et Vischer ; 1997). Brille et coll. (1984) estiment que l'environnement physique compte pour 24% des facteurs qui influent sur la satisfaction professionnelle et 5% des facteurs qui influent sur le rendement individuel. Donc, un environnement de travail cohérent avec les besoins du travail et les attentes des patrouilleurs aurait un impact positif sur les patrouilleurs et possiblement sur leur efficacité au travail.

6.6 Améliorer les guides pour favoriser la prise en compte de l'ensemble du travail des patrouilleurs

Les observations montrent que près de l'ensemble des activités et tâches, que ce soit en conduite ou à l'arrêt, impliquent l'adoption de différentes postures contraignantes au dos, au cou et aux membres supérieurs. Les guides d'aménagement disponibles orientent la démarche d'aménagement en indiquant ce sur quoi se pencher avant d'entreprendre l'aménagement (décrire le travail effectué, lister les équipements à installer et leurs modalités d'utilisation) et réfèrent aux éléments de sécurité (zones de déploiement des coussins

³³ Définition de l'Office québécois de la langue française (www.granddictionnaire.com) : « Véhicule spécial contenant tout le matériel de communications nécessaire au commandement d'unités d'urgence ».

gonflables, zones tampons de protection des occupants) et d'ergonomie (manipulation des commandes, dégagement du cône de visibilité, conflit d'utilisation, type de conduite, entretien) à respecter. On fait donc mention de plusieurs éléments essentiels pour aménager le véhicule de façon sécuritaire et qui respectent les contraintes du poste de conduite dit « adapté » au travail. Toutefois, les aménagements actuels répondent à plusieurs des prescriptions soulevées dans ces guides (dégager les zones de déploiement des coussins gonflables, éviter la zone tampon de protection des occupants et les conflits d'utilisation, respecter le type de conduite et le mode d'entretien), mais comme les résultats le montrent, plusieurs contraintes ergonomiques persistent. La source de ces contraintes provient du fait que les guides ne traitent pas directement l'habitacle comme un poste de travail de bureau. Les aménagements qui en découlent sont conçus essentiellement pour le poste de conduite avec un accès « correct » aux équipements de travail de bureau dont le positionnement est basé sur leurs dimensions, l'espace disponible et une analyse basique de la position d'utilisation la plus pratique. Les guides devraient plutôt guider vers une optimisation de la majorité des types de situation de travail effectués par le conducteur.

Le choix de la chaise de bureau est un élément important pour un poste confortable et soutenant l'activité de travail. Dans le cas du véhicule, les guides mentionnent seulement de vérifier l'alignement siège-pédale-volant et soulignent qu'il serait important que le profil du dossier et de l'assise fournisse un dégagement pour les équipements portés à la taille. En ergonomie de bureau, il est recommandé d'utiliser un combiné mains libres, plutôt qu'un combiné régulier, pour les personnes faisant une utilisation fréquente de cet équipement en effectuant d'autres tâches. Dans le cas du véhicule de patrouille, les guides ne traitent pas du tout de cet aspect du travail. Certains produits mains libres existent sur le marché et des études³⁴ indiquent qu'un système de reconnaissance de voix mains libres permettrait de dégager l'habitacle et de simplifier l'interaction avec les divers équipements électroniques, mais les guides datant d'une dizaine d'années n'y font aucune mention.

Les guides d'aménagement actuels sont une base de travail intéressante pour indiquer les étapes à suivre aux intervenants n'ayant pas de formation en ergonomie, mais aucune solution n'y est offerte. De plus, la méthode proposée s'applique en aval de la démarche d'aménagement, au moment où les équipements sont déjà acquis.

³⁴ Consolidated Advanced Technologies Laboratory (CATLab), « Project 54 », Université du New Hampshire en collaboration avec le Département de la sécurité du New Hampshire.

6.7 Le travail futur dans les véhicules de patrouille

L'intégration de nouveaux équipements informatiques dans les véhicules, comme l'ordinateur véhiculaire, justifie la réflexion sur l'aménagement des autos-patrouille. L'analyse comparative des aménagements avec ordinateur montre que ce nouvel équipement occupe une place prédominante dans l'habitacle et que son intégration n'est pas aisée. Il implique de repositionner d'autres équipements qui peuvent ainsi se retrouver en dehors de leurs zones d'atteinte optimales, par manque d'espace.

Cette réorganisation du travail aura des conséquences importantes sur la façon d'interagir avec les équipements et sur la marche à suivre dans les diverses interventions. Les recherches d'informations faites par les préposés aux communications seront désormais effectuées par le patrouilleur dans le véhicule. La rédaction des rapports d'événements et des constats pourra s'effectuer à même l'ordinateur plutôt que sur papier. L'ensemble des documents de référence pourront être informatisés et la recherche par mots clés sera possible. De nouveaux outils, comme les systèmes de lecteur de plaques et les GPS, viendront assister le travail en augmentant l'efficacité des interventions. Toutefois, l'ajout de l'ordinateur à bord aura un impact majeur sur le travail, l'organisation du travail et les modes opératoires. Comme les préposés sont très sollicités, ils doivent prioriser les appels, ainsi l'ordinateur diminuera très certainement les temps d'attente lors d'une recherche d'informations puisque les patrouilleurs effectueront leurs propres recherches, mais cette diminution du temps d'attente pourrait se traduire par une augmentation du nombre de recherches effectuées par les patrouilleurs, donc de la fréquence d'utilisation du clavier, ce qui met en évidence la nécessité de réfléchir au positionnement du clavier selon des postures optimales d'utilisation.

Un nouveau véhicule de patrouille sur le marché, le Carbon E7, offre une solution intégrée répondant spécifiquement aux besoins du travail policier. L'habitacle qui en découle est dégagé puisque le tableau de bord central est un écran intégrant les commandes de l'ensemble des équipements électroniques du véhicule, des commandes de ventilation aux contrôles des gyrophares. Une telle intégration d'équipements et l'affichage des informations limitent l'encombrement par l'ajout d'équipements, toutefois la position du clavier, au bas du tableau de bord, éloigne le regard de la fenestration (limitant la capacité de prise d'information visuelle) et implique une manipulation du bout des doigts. Ce choix de positionnement du clavier révèle donc une lacune dans l'analyse préalable du travail, ou n'est simplement pas adaptée aux besoins de l'Organisation. Il en est de même pour les

commandes tactiles se trouvant sur le tableau de bord. À moins qu'un système de contrôle vocal (reconnaissance de voix) n'y soit intégré, ce produit offre aussi des contraintes d'utilisation importantes.

Les études sur le travail policier s'entendent sur le problème d'aménagement que pose cette nouvelle réalité du travail policier (Côté et coll., 1990; Saunders, 1997; Scott, 2008). Les véhicules sont de plus en plus petits, contiennent des coussins gonflables de plus en plus volumineux et doivent accueillir de plus en plus d'équipements. Dans ce contexte, nous remettons en question le mode d'aménagement actuel de l'habitacle et croyons qu'il est nécessaire de poser un nouveau regard sur l'ensemble de la démarche d'aménagement des véhicules de patrouille. Jusqu'à maintenant, la quantité limitée d'équipements permettait de créer un environnement de travail viable en superposant les équipements sur les composantes de l'habitacle d'origine, mais cette pratique est de plus en plus difficile et contraignante.

6.8 Démarche de conception pour aménager le poste de travail

La démarche utilisée actuellement pour aménager les autos-patrouille présente certaines lacunes. Contrairement à la démarche rigoureuse mise en place pour aménager les véhicules spécialisés comme les postes de commandement — démarche qui débute par une analyse des besoins et une révision des outils à intégrer — l'approche utilisée pour aménager l'habitacle des véhicules de patrouille se centre davantage sur l'addition d'équipements. Cette approche n'a pas permis, entre autres, d'adapter les habitacles selon les modes opératoires déployés par les patrouilleurs pour effectuer le travail de bureau. Compte tenu de la variabilité des modèles de véhicule et des contraintes engendrées par les équipements, la démarche doit permettre d'intégrer des critères de sélection des équipements (dimensions, mode d'utilisation, entretien, etc.) et des véhicules (dimensions, position du conducteur, cône de visibilité, forme du tableau de bord, etc.). Leur positionnement, leur aménagement et leurs performances ont la capacité d'améliorer ou de diminuer le rendement des interventions. C'est pourquoi, comme pour le travail de bureau, l'approche doit également prévoir l'intervention d'un ergonomiste et d'un designer en amont de la démarche d'aménagement, alors qu'il est possible d'influencer le choix des équipements et des véhicules. Ces intervenants disposent d'outils et de méthodes d'analyse, dont l'analyse de l'activité, qui guident les choix d'équipements et d'aménagements des habitacles en fonction de l'activité réelle des patrouilleurs. Ces outils permettent de cibler les contraintes

et d'anticiper les conflits et lacunes de l'aménagement en développement, pour ainsi réduire l'importance des compromis qui sont toujours présents dans un si petit espace.

L'élaboration de zones standards d'intégration d'équipements dans l'habitacle permettrait, en indiquant les avantages et limites de chacune des zones, de guider le positionnement des équipements, mais aussi le choix de ces équipements. Par exemple, à l'arrêt et en conduite, le dessus du tableau de bord permet de lire en position neutre sans quitter la route des yeux, toutefois un équipement plus haut que 5 cm³⁵ crée un encombrement visuel augmentant la zone morte devant le véhicule. Alors, si seul cet espace est adapté pour un équipement donné, il sera nécessaire de sélectionner un modèle respectant cette contrainte de hauteur. Il serait aussi pertinent d'envisager l'introduction d'équipements multifonction réduisant la quantité d'équipements dans l'habitacle.

Une approche intéressante a été observée dans le secteur du transport en commun. Les sociétés de transport du Québec se sont regroupées en association (ATUQ³⁶), formée de gestionnaires, techniciens, ingénieurs et spécialistes, pour effectuer une réflexion globale sur la conception des véhicules et leur aménagement, pour rédiger un cahier de charge commun et faire l'achat en commun. Cette stratégie permet un meilleur rapport de force pour demander directement aux fabricants d'apporter les modifications requises afin que le véhicule soit mieux adapté au travail. Étant donné que le travail policier est similaire dans plusieurs corps policiers, un tel regroupement pourrait voir le jour. Un tel groupe de travail intégrant l'ensemble des intervenants et des spécialistes permettrait d'effectuer une réflexion concertée sur les équipements et l'aménagement des véhicules de patrouille. Il pourrait en découler la rédaction d'un devis technique, à soumettre aux fabricants, pour le développement d'équipements et de véhicules réellement adaptés aux besoins des organisations. Par exemple, ce document définirait les dimensions et la forme du tableau de bord central, ainsi que l'option de déplacer les contrôles s'y trouvant (radio AM/FM, contrôle de la ventilation) pour libérer l'espace et faciliter l'intégration des équipements spécialisés. Il serait ainsi plus facile d'aborder l'aménagement par l'intégration des équipements plutôt que par superposition.

³⁵ Selon les dimensions des habitacles et la position du conducteur dans les véhicules Crown Victoria, Impala, et Charger présentement sur les routes (calculé sur des modèles 2008 et 2010).

³⁶ Association des transports urbains du Québec (ATUQ).

6.9 Autres apports de la recherche

6.9.1 Efficacité temporelle et technique de la mise en ligne du questionnaire

Un apport méthodologique important de l'étude est au niveau de la distribution et compilation des questionnaires sur le confort. Considérant la taille de la population à l'étude et la répartition des effectifs policiers sur le territoire, la mise en ligne du questionnaire semblait la solution la plus efficace et la moins coûteuse. Cette utilisation des NTIC³⁷ a permis de rejoindre l'ensemble des policiers et de diversifier notre banque de commentaires sur les véhicules. De plus, les réponses retournées par voie électronique (représentant la très grande majorité des retours) étaient automatiquement compilées par le logiciel en ligne, éliminant les risques d'erreurs de retranscription lors de la compilation. Le haut taux de réponse démontre l'efficacité de la méthode et l'intérêt des utilisateurs à participer à l'amélioration de leurs outils de travail.

6.9.2 Observations du travail en patrouille

Les méthodes de documentation du travail policier décrites dans les études existantes sur ce domaine sont constituées de questionnaires, d'entretiens ou des mises en situation en laboratoire. Ces méthodes permettent de documenter les aspects physiques d'une grande diversité de situation de travail, mais ne documentent pas les aspects cognitifs du travail, le rythme de travail et l'enchaînement des situations n'est pas représentatif de la réalité sur le terrain. Plusieurs auteurs soutiennent que les observations sont nécessaires pour documenter les modes opératoires automatisés qu'effectuent les travailleurs (Vezeau, 2004). Nos observations à bord des véhicules nous ont permis d'approfondir ces aspects du travail et de faire ressortir l'importance des déplacements, des temps d'attente, de la variété des situations rencontrés lors d'une relève et de mettre en évidence les raisonnements.

De plus, les observations à bord des véhicules nous ont permis de documenter les modes d'utilisation (contexte, fréquence, durée) et les postures d'utilisation de chacun des équipements utilisés à bord des véhicules. Ces informations nous permettent d'étoffer les critères d'aménagement général définis par l'étude conjointe de l'IRSST et de l'APSAM en spécifiant des contraintes d'utilisation pour chacun des équipements.

³⁷ NTIC : Nouvelles technologies de l'information et de la communication

6.9.3 Position du conducteur et dimensions des véhicules

Un apport théorique important de notre étude est l'utilisation de la position du conducteur et les dimensions des véhicules pour :

6.9.3.1 Déterminer le cône de visibilité

Un apport significatif de l'étude a été de démontrer l'impact de la position du conducteur du 1^{er} et du 99^e centile sur son cône de visibilité selon les caractéristiques des différents modèles de véhicules. Cette démonstration permet de mettre en évidence les caractéristiques visuelles des modèles de véhicule, de schématiser l'importance des zones mortes, de comprendre la source des problèmes de visibilité rencontrés par les utilisateurs et d'évaluer l'impact de l'ajout d'équipements à l'intérieur du cône de visibilité. Par exemple, les utilisateurs rapportent des problèmes de visibilité importants dans le Charger. La documentation comparative des modèles de véhicule montre qu'effectivement la dimension de la fenestration du Charger est plus petite que dans les autres modèles, mais ce n'est que par l'analyse du cône de visibilité que nous avons compris que la source réelle du problème soulevé par les utilisateurs est la position reculée du conducteur dans l'habitacle, soit 195 mm plus loin que dans le Crown Victoria qui présente la meilleure visibilité.

6.9.3.2 Déterminer les zones d'atteinte

L'étude a permis de développer, pour chaque modèle de véhicule, un schéma démontrant le contenu des zones d'atteinte pour les utilisateurs du 1^{er} et du 99^e centile. La comparaison de ces schémas montre qu'une même surface d'intégration, par exemple le tableau de bord central, ne se trouve pas à la même distance d'atteinte d'un modèle de véhicule à l'autre. Ce type d'analyse ne se retrouve dans aucune des études publiées dans le domaine policier et permettra, comme l'analyse du cône de visibilité, d'évaluer l'adaptabilité des nouveaux véhicules de patrouille aux besoins des patrouilleurs, avant d'en faire l'achat.

De plus, la démonstration qui en ressort pourra guider les aménageurs dans le positionnement des équipements puisqu'elle permet de spécifier les zones d'intégration à portée de main / d'utilisation fréquente en conduite, à bout de bras / d'utilisation fréquente à l'arrêt, nécessitant un étirement / occasionnelle, etc (cf. Annexe 15).

6.9.4 Limite des outils d'analyse anthropométrique des véhicules

Lors de nos analyse des zones d'atteinte et de visibilité, nous avons découvert que les gabarits anthropométriques du *Humanscale*, de Diffrient (1991) ne sont pas cohérents avec

l'habitacle des véhicules Impala et Charger. Se basant sur le fait qu'une chaise droite est à 0° par rapport au sol, le *Humanscale* positionne un siège de véhicule à 20° par rapport au plancher du véhicule. Dans le cas de l'Impala et du Charger, l'inclinaison des sièges se rapprochent d'avantage à 15°. Les fabricants de ces véhicules utilisent nécessairement un modèle anthropométrique différent où le conducteur est assis plus haut et plus droit dans l'habitacle, modifiant de façon importante les caractéristiques de l'enveloppe du conducteur (l'enveloppe constitue la position des commandes/cadrans/rétroviseurs par rapport et définit la forme et la position des éléments influençant le champ visuel). Malheureusement, il ne nous a pas été possible de mettre la main sur les gabarits utilisés par ces fabricants.

Il est important de souligner que le *Humanscale* est l'outil d'analyse utilisé en 2008 pour tous les modèles de véhicules par des organismes effectuant la validation des aménagements, comme l'APSSAP. Mis à part le Crown Victoria, les résultats d'analyses obtenues sont donc faussés puisque les critères d'analyse ne correspondent pas à la position de conduite réelle.

6.9.5 Développement d'outils pratiques nouveaux et plus précis

Un apport pratique de l'étude a été de développer pour l'Organisation de nouveaux outils d'analyse des véhicules et des outils de conception adaptés aux besoins des acteurs qui influencent et guident les aménagements de véhicules policiers. Ces outils sont entre autres l'analyse du travail et de l'utilisation des équipements, la grille de dimensionnement des véhicules, la définition des zones d'atteinte et du cône de visibilité, puis une recherche sur ce qui se fait ailleurs. Ces outils précisent les besoins des patrouilleurs au niveau de la position de travail dans l'habitacle (adaptation du véhicule au travail) et de l'utilisation des outils de travail (adaptation des outils au travail).

6.10 Les limites de l'étude

Pour mieux évaluer la portée de l'étude, nous discutons des limites associées à la méthodologie utilisée, à la transformation de notre rôle au fil de la démarche, à la disponibilité et l'accessibilité des terrains d'études, à l'échantillonnage des utilisateurs, aux outils anthropométriques utilisés et à l'absence de certains résultats.

6.10.1 Analyse des contraintes psychosociales

Nos observations et analyse du travail nous ont permis de souligner plusieurs éléments de charge psychique du travail des policiers : la pression hiérarchique, l'application des nombreuses procédures et prescriptions professionnelles, la nécessité d'effectuer les tâches

et activités en simultanéité, les contraintes de temps, leurs réactions dans l'urgence (poursuites, arrestations, etc.), l'analyse constante de l'environnement les entourant, le lien avec les citoyens, etc. Les études montrent que la variabilité de la nature des événements et des modes d'intervention crée un stress important chez les patrouilleurs (Payette, 1985; Constant, 1984; Arsenault et coll., 1987; Loo, 1984). Que ce soit par l'attribution d'un événement par le préposé aux télécommunications (vol, accident de la route, plainte, assistance à un citoyen, etc.) ou par une initiative personnelle (comportement suspect ou infraction), le patrouilleur est en état d'alerte physique constant (Kumar & Narayan, 2001) puisqu'il ne sait pas ce qui l'attend. Cette période d'incertitude en début d'intervention implique un coût cognitif important. De plus, la complexité³⁸ du travail crée une pénibilité au niveau cognitif qui occasionne un stress lié à l'état mental nécessaire pour maintenir un état d'alerte constant pour répondre aux dangers et à la menace physique que peuvent contenir les interventions (Payette, 1985).

Comme le montre le modèle de l'effet du stress sur les TMS de Aptel & Cnockaert (2002), toutes ces contraintes psychosociales, en interaction avec l'ensemble des contraintes du travail (posturales, organisationnelles, personnelles, etc.), créent un stress qui augmente la tension musculaire générale des patrouilleurs et multiplie les risques d'apparition prématurée de fatigue, d'inconforts et de troubles musculo-squelettiques (TMS). Toutefois, les objectifs de cette étude et les choix méthodologique ne nous ont pas permis d'analyser concrètement la question des contraintes psychosociales, leurs interactions avec les contraintes posturales soulevées et leurs importance dans l'apparition de TMS chez les policiers. Cette question mériterait d'être approfondie dans le cadre d'une autre étude.

6.10.2 Transformation du rôle de chercheur

Notre rôle initial de chercheur consistait à analyser le travail des patrouilleurs. En cours de démarche, l'Organisation nous a intégrés comme chercheur-intervenant pour mettre à profit nos connaissances en ergonomie, à l'intérieur de la démarche de revitalisation des aménagements de véhicule. Ce changement de rôle nous a contraints à modifier la méthodologie pour répondre aux échéanciers serrés de la démarche. Toutefois, elle a aussi

³⁸ Se base sur la définition de la « complexité de la tâche » décrite dans *Vocabulaire de l'Ergonomie 2^e édition* de Maurice de Montmollin, p.82-83.

permis d'approfondir nos connaissances du domaine policier et des contraintes techniques et administratives rencontrées dans ce milieu autrement « hermétique ».

6.10.3 Disponibilité des terrains d'études

La nature même du travail a complexifié l'accès au terrain pour les observations. La variabilité du travail et le potentiel de dangerosité des événements rencontrés lors d'une patrouille ont amené les responsables de district à contrôler de près la présence de civils dans les véhicules en patrouille. Nous avons donc dû respecter les exigences de l'Organisation dans le choix des postes et des périodes d'observation, ce qui influence la représentativité de notre échantillon d'utilisateurs.

De plus, cette façon de déterminer les lieux d'observations n'a pas permis d'explorer les différences d'utilisation des véhicules et équipements d'une région à l'autre puisque nos observations se sont limitées à la Rive-Nord de Montréal. La répartition des effectifs policiers sur l'ensemble du territoire implique des besoins différents en fonction du type de région (urbaine, rurale, éloignée), mais nous n'avons pas pu les documenter.

Les observations se sont aussi effectuées essentiellement dans un contexte estival. Malgré quelques journées de temps pluvieux, nous n'avons exploré qu'une portion restreinte de l'impact du contexte climatique sur le travail, son organisation, le type de conduite, le niveau d'attention nécessaire pour effectuer le travail de façon sécuritaire et la multiplication des équipements portés (manteau, bottes, gants, etc.) ayant un impact sur l'espace libre et la manipulation des outils de travail.

6.10.4 Échantillonnage d'utilisateurs observés

Le nombre de sujets observés (8) est restreint. Nous avons systématiquement observé 36 interventions, mais ce nombre demeure restreint sur la grande variabilité de situations potentielles. Bien qu'il ne permette pas de tirer de conclusion statistiquement significative, notre échantillon de sujets observés est tout de même représentatif de situations réelles. Toutefois, des observations complémentaires pourraient venir enrichir l'étude et bonifier nos résultats.

6.10.5 Présence du chercheur influence le travail

Notre présence dans le véhicule a modifié le travail des patrouilleurs observés au niveau des interventions effectuées. Par exemple, comme nous cherchions à observer le travail à bord

des véhicules, les supérieurs des patrouilleurs observés ne leur demandaient pas de rentrer au poste pour répondre à des plaintes de citoyens, cette tâche était attribuée à d'autres patrouilleurs en poste. Aussi, pour notre sécurité, il en aurait été de même pour des interventions impliquant un haut niveau de danger physique.

De plus, les verbalisations ont pu modifier la direction des regards, donc les postures et mouvements du patrouilleur par rapport à ses habitudes (rotation régulière du cou ou regard plus fréquent dans le rétroviseur). Néanmoins, nous avons fait de notre mieux afin de minimiser notre impact sur le travail effectué en choisissant les moments opportuns pour les interrogations.

6.10.6 Données anthropométriques existantes désuètes

Les données et repères anthropométriques utilisés pour l'analyse des zones d'atteinte et du cône de visibilité ne sont pas adaptés aux nouvelles configurations de véhicule. L'analyse préliminaire de la position de l'utilisateur dans le Charger, nous indique qu'en utilisant les données fournies pour un véhicule de promenade, les yeux des utilisateurs du 1^{er} centile se trouvent plus bas que le haut du tableau de bord, ce qui ne représente pas ce que nous avons observé sur le terrain.

Les nouveaux véhicules de type « tall car » positionnent le conducteur plus haut dans l'habitacle, ce qui laisse croire que les fabricants ont développé de nouveaux outils anthropométriques pour la conception de leurs véhicules.

L'étude a permis de mettre en évidence que les données anthropométriques présentement utilisées pour l'analyse des véhicules de patrouille sont désuètes. Jusqu'à ce que ces données soient mises à jour ou mises à notre disposition par les fabricants, il est nécessaire de faire appel aux bancs d'essai pour valider le positionnement des équipements pour chaque nouvelle intégration.

6.11 Perspectives de recherche

Se basant sur nos résultats et analyses, nous considérons que les perspectives de recherche futures dans le domaine du travail policier liées à l'aménagement des véhicules de patrouille devraient s'orienter sur :

- l'étude de l'éclairage à bord des véhicules de patrouille afin de documenter et de définir les besoins d'éclairage du travail des patrouilleurs;

- l'étude de l'interface « siège / équipements portés » afin de documenter et de définir de façon approfondie les besoins en terme d'ajustements, de supports et de confort des patrouilleurs dans le cadre de leur travail;
- la mise à jour des outils anthropométriques propres aux véhicules de promenade;
- la mise à jour des guides d'aménagement intégrant des notions de visibilité, de différences physiques entre les différents modèles de véhicule de patrouille (caractéristiques d'ajustement, de visibilité, d'espace libre, etc.), de zones d'atteinte adaptées à la position du conducteur.

7. RECOMMANDATIONS

Dans cette section nous formulons plusieurs recommandations pour améliorer les contraintes observées. Cependant, nous ne touchons pas à tous les aspects de notre recherche et nous concentrons sur les éléments que nous considérons les plus importants. L'ordre de présentation ne représente pas un ordre de priorité dans l'application de nos recommandations.

7.1 Intégrer des éléments du travail dans les guides d'aménagement

Apporter des modifications aux guides d'aménagement afin de prendre en compte les éléments suivants du travail :

- La prise d'informations visuelles à l'extérieur du véhicule est effectuée en continu, il est nécessaire d'éviter d'obstruer le champ visuel et de favoriser des postures d'utilisation des équipements permettant de toujours voir l'extérieur du coin de l'œil (changement de direction du regard rapide).
- Il est souhaitable que tous les équipements utilisés en conduite permettent de garder les yeux sur la route et les mains sur le volant (exemple : systèmes de contrôles au volant, contrôles vocaux par reconnaissance de voix ou main libre).
- Il est nécessaire d'intégrer des notions d'ergonomie de bureau dans la démarche de conception de l'aménagement du poste de travail, de façon à réduire les contraintes posturales (exemples : combiné mains libres, plage d'ajustement du siège, support du siège, position des équipements d'accès régulier, etc.).

7.2 Lignes directrices pour un aménagement adéquat

- Afin de définir un aménagement standard, la superposition du gabarit définissant les zones d'atteinte sur chacun des plans d'aménagement (selon les modèles de véhicule) doit indiquer une position comparable des équipements dans les zones d'atteinte (exemple : équipement B dans la zone 2 à environ 30 ° vers la droite).

7.3 Choix des équipements

- De façon à assurer l'atteinte de l'ensemble des équipements par la majorité des utilisateurs, il serait pertinent de limiter le recul des équipements dans l'habitacle à 600 mm par rapport au tableau de bord (recul des utilisateurs du 1^{er} centile).

- Afin d'assurer une sécurité accrue pour les usagers dans les véhicules par le dégagement de l'habitacle, il serait pertinent d'intégrer les dispositifs et équipements à même le tableau de bord.

Afin d'assurer un choix éclairé d'équipements, il serait souhaitable :

- d'évaluer la position optimale de chacun des équipements (selon le mode et le contexte d'utilisation, l'atteinte nécessaire et les contraintes de l'habitacle), déterminer les dimensions maximales des équipements en fonction de leur position optimale et ajouter les critères de dimensions dans les devis d'achat des équipements spécialisés.
- d'intégrer des équipements multifonctions permettant de réduire la quantité d'équipements dans l'habitacle, sans toutefois affecter l'utilisabilité du poste de travail (l'accès et l'utilisation doivent pouvoir se faire rapidement et sans encombre).
- d'intégrer un système de commandes vocales par reconnaissance de voix permettant le contrôle de plusieurs équipements (exemples : commandes d'urgence, système radio, recherche informatique, etc.). Un banc d'essai devrait cependant être mis en place.

Dans le cas de la tablette d'écriture :

- de concevoir une surface d'écriture favorisant des postures optimales, n'encombrant pas l'habitacle, ni la conduite et permettant une prise d'information visuelle en continu à l'extérieur du véhicule.

Dans le cas du cinémomètre Doppler (fixe) :

- de réduire la hauteur de la tête de contrôle à 5 cm maximum ou rechercher un système dont la lecture des informations permet de garder les yeux sur la route tout en éliminant la tête de contrôle sur le tableau de bord (exemples : au rétroviseur ou projection sur le pare-brise).
- d'intégrer le contrôle à distance à l'aménagement du véhicule (position fixe).
- de réviser le mode de branchement des fils pour éliminer les amas de fils (exemples : prise de courant près des équipements, filage interne).

Dans le cas du clavier de commandes d'urgence :

- d'ajouter des repères tactiles sur la surface et/ou intégrer les commandes au volant pour éviter de quitter la route des yeux.

Dans le cas des rangements :

- de lister, à l'intérieur de la démarche d'aménagement, l'ensemble des éléments rangés dans l'habitacle, d'analyser le mode et la fréquence d'accès à ces éléments et de déterminer le meilleur rangement pour les accueillir selon la position des rangements dans les zones d'atteinte.

Dans le cas de la cloison :

- de mettre en place un banc d'essai testant l'impact d'une cloison sur la visibilité et le confort de d'un groupe représentatif de conducteurs et le positionnement d'un groupe de conducteurs de grande taille, dans l'Impala et le Charger (prioriser le confort du conducteur, mais garder en tête le confort du passager arrière). Sélectionner la cloison et le véhicule présentant le moins de contraintes.

7.4 Choix des véhicules

- Afin d'assurer l'adéquation des véhicules et de leurs caractéristiques avec le travail des patrouilleurs, il serait judicieux d'introduire un ergonome lors de tout projet d'acquisition de véhicule pour documenter le besoin des patrouilleurs en fonction de l'activité à faire, ainsi que les caractéristiques visuelles et dimensionnelles des véhicules.

7.5 Formation des patrouilleurs

Afin d'assurer le confort des utilisateurs et l'utilisation optimale des véhicules, il serait souhaitable :

- d'introduire dans la formation du cinémomètre laser les « bonnes pratiques » d'utilisation à bord du véhicule.
- d'élaborer une formation qui sensibilise les patrouilleurs sur les contraintes posturales à bord des véhicules.

7.6 Démarche d'aménagement

- Afin de rester à l'affût des nouveautés et des derniers avancements technologiques, il serait judicieux d'effectuer des revues régulières d'articles et parutions spécialisées dans le domaine des véhicules et équipements mobiles (policier ou autre).
- Pour intégrer dans le processus décisionnel les besoins et préoccupations des patrouilleurs, il serait souhaitable de solliciter régulièrement les patrouilleurs par l'entremise de questionnaires, d'appels de commentaires et d'entretiens.
- Afin de guider les choix d'aménagement et la sélection des équipements de façon à anticiper les problèmes et non d'y réagir, il serait pertinent :
 - o d'introduire un ergonomiste et un designer (ou spécialiste en aménagement) pour qu'ils interviennent en amont de la démarche d'aménagement des véhicules de patrouille, en basant leur démarche autour du travail et des besoins des patrouilleurs.
 - o de former un comité permanent intégrant l'ensemble des intervenants dans la démarche d'aménagement pour effectuer une réflexion concertée sur l'aménagement des véhicules en considérant les besoins du travail des patrouilleurs, les caractéristiques des véhicules, le choix des équipements et les contraintes de chacun des intervenants. Ce groupe définirait les critères spécifiques de l'Organisation en termes d'aménagement (à réviser régulièrement pour en assurer la mise à jour).
- Afin d'associer les forces et les expériences de plusieurs corps policiers, créer un regroupement (qui n'est pas un lobby politique) de gestionnaires, techniciens et professionnels, basé sur le modèle de l'ATUQ (cf. Section 6.8), qui élaborerait des solutions concertées d'aménagement par études et bancs d'essais et permettrait à chacun des membres d'intégrer ensuite ces solutions à leur devis d'achat respectifs.

8. CONCLUSION

Le véhicule est le principal poste de travail des patrouilleurs dont le travail, tout en étant principalement sédentaire, nécessite un état d'alerte constant pour assurer une réponse rapide aux diverses situations d'intervention qui se présentent. Nous avons vu que cette réalité du travail engendre des répercussions sur le confort du poste de travail et sur la santé des patrouilleurs, affectant particulièrement le dos dont plus du tiers des patrouilleurs indiquent avoir ressenti des inconforts dans la dernière année.

Cette étude avait pour objectifs de documenter les avantages et limites des différents aménagements de véhicule de patrouille, ainsi que l'impact des caractéristiques des aménagements sur l'activité de travail des patrouilleurs. Les résultats montrent que l'habitacle des véhicules est très contraignant au niveau de l'espace disponible pour l'intégration des équipements qui eux-mêmes ne sont pas nécessairement adaptés au contexte de travail. Les contraintes d'atteinte et de visibilité qui en résultent engendrent l'adoption d'une variété de postures, dont plusieurs posent problème. De plus, la variabilité et l'évolution des modèles de véhicules de patrouille et du travail policier module la position du conducteur et affecte les zones d'atteinte et de visibilité.

Grâce à l'analyse du travail, de l'aménagement des véhicules et de la position du conducteur dans le véhicule, nous avons développé de nouveaux outils d'analyse qui précisent les besoins des patrouilleurs au niveau de la position de travail dans l'habitacle et de l'utilisation des outils de travail. Nous avons aussi montré le besoin de mettre en place une étude sur la mise à jour des outils anthropométriques propres aux véhicules de promenade, sur l'éclairage à bord des véhicules de patrouille et sur l'interface siège / équipements portés, et de mettre en place une démarche de projet permettant de recentrer l'aménagement sur la base de l'activité réellement déployée par les patrouilleurs.

BIBLIOGRAPHIE

Aptel, M. et J.-C. Cnockaert, 2002. « Liens entre les Troubles Musculo-Squelettiques du membre supérieur et le stress », BTS Newsletter. No19-20, p.57-63.

Arsenault, A., S.L. Dolan, M.R. van Ameringen. 1987. *Étude des principaux risques pour la santé et la sécurité des policiers : rapport final*. Montréal : L'Association paritaire pour la santé et la sécurité du travail, secteur affaires municipales (APSAM).

Assemblée nationale. 2001. *Projet de Loi no19 : Loi concernant l'organisation des services policiers*. Québec : Éditeur officiel du Québec, 100 p.

Association canadienne des professionnels de la sécurité routière (ACPSER). 2009. « Système de sécurité de haute technologie pour véhicules ». En ligne. Consulté le 25 novembre 2009. « www.carsp.ca/hitech/hitech_advanced_airbags_f.htm ».

Association paritaire pour la santé et la sécurité du travail, secteur « Administration provinciales » (APSSAP)

----- 2001. Thibault, Esther. *Le poste de conduite : un poste de travail différent des autres*. Québec : APSSAP, 16 p.

----- s.d. *Fiche technique : L'intégration des terminaux véhiculaires dans les véhicules de patrouille*. Québec : APSSAP, 6 p.

----- 2001. *Le poste de conduite : un poste de travail différent des autres*. Québec : APSSAP, 16 p.

----- 1998. Jean Bruneau. « Étude sur les habitacles des véhicules du Service du contrôle routier de la SAAQ ». Québec : APSSAP, 106 p.

Bonneau, J. et J. Brown. 1995. *TR-04-98 Physical ability, fitness and police work*. Canada : Centre canadien de recherches policières.

Bourdeau, Me Pierre-Yves. 1996. *L'Institut de police du Québec et l'évaluation de la condition physique des nouveaux agents de police : conformité avec la Charte des droits*

et libertés de la personne. Commission des droits de la personne et des droits de la jeunesse du Québec (Document adopté à la 398^e séance de la Commission tenue le 9 février 1996), 29 p.

Brill, M. Margulis S, Konar E, BOSTI. 1984. « Using Office Design to Increase Productivity ». Buffalo, N.Y. : *Workplace deisng and productivity. Buildings/IAQ*. vol.1 et 2, p. 495-500.

Brown, Jeremy, George A.Wells, Alain J.Trottier, Jean Bonneau et Black Ferris. 1997. « Back Pain in a Large Canadian Police Force ». *Spine*. vol.23, no7, p.821-827.

Caron, Martin. « Les véhicules de patrouille ». *Les cahiers d'histoire de la Sûreté du Québec*. vol.1, no 4, 4 p.

Constant, Terry. 1984. « Not so obvious police stress ». *Law and Order*. vol.32, no9, p.34-36.

Corriveau, Denis. 2003. *Conduite d'un véhicule de police*, Nicolet (Québec) : Édition Denis Corriveau, 203 p.

Côté, Marguerite-Michelle. 1989. *Auto-patrouille et maux de dos chez les policiers du Québec*. Montréal : Institut de recherche en santé et en sécurité du travail du Québec (IRSST), 60p.

Côté, Marguerite-Michelle, Ilkka Kuorinka, Raymond Baril, Mary-Ann Dalzell, Richard Geoffrion, Denis Giguère et Christian Larue. 1990. *Design d'habitacle d'auto-patrouille et prévention des lombalgies*. Montréal : Institut de recherche en santé et en sécurité du travail du Québec (IRSST), 105 p.

De Montmollin, Maurice. 1997. *Vocabulaire de l'Ergonomie : 2^{ème} édition revue et augmentée*. Collection Travail. Toulouse : Éditions Octares, 287 p.

Diffrient, Niles, Alvin R. Tilley et Joan Bardagjy. 1991. *Humanscale 1-9*. Cambridge : The MIT Press.

École nationale de police du Québec. 2004. *Présentation du TAP-ENPQ : Condition d'admission au programme de formation initiale en patrouille-gendarmerie*. S.L. : Gouvernement du Québec, 11 p.

« Ergonomics for Prolonged Sitting ». *UCLA Comprehensive Spine Center*. Conditions and disorders. En ligne. Consulté le 7 avril 2010.

« <http://spinecenter.ucla.edu/body.cfm?xyzpdqabc=0&id=32&ref=4&oTopID=34&action=detail> »

Fischer, Gustave-Nicolas. 1989. *Psychologie des espaces de travail*. Paris : Colin, 222 p.

Fischer, Gustave-Nicolas. 1992. *Psychologie sociale de l'environnement*. Toulouse : Privat, 240 p.

Fischer, Gustave-Nicolas et Jacqueline C. Vischer. 1997. *L'évaluation des environnements de travail : la méthode diagnostique*. Montréal : Presses de l'Université de Montréal. Bruxelles : De Boeck Université, 260 p.

Galer-Flyte, Margaret. 2000. « The vehicle as an IT office environment : Ergonomics design requirements for mobile computing ». *International Journal of Vehicle Design*. vol.23, no.3/4, p.329-341.

Galer-Flyte, Margaret et Charlotte Eost. 1998. « An investigation into the use of the car as a mobile office ». *Applied Ergonomics*. Vol.29, no5, p.383-388.

Gendron, Reynald, Pierre Lagassé, Denis Prud'homme et Fernand Turcotte. 1991. *Les normes médicales applicables à l'embauche des agents de la Sûreté du Québec et des corps de police municipaux : Rapport du Groupe de travail au ministère de la Sécurité publique*. Québec : Ministère de la Sécurité publique du Québec, 92 p.

Gilbert, Denise (APSAM), Christian Larue (IRSST) et Denis Giguère (IRSST). 1997. *Équipement informatique : Pour bien réussir l'aménagement de son auto-patrouille*. Montréal : APSAM, 26 p.

Gravel, Robert J. 1994. *La méthodologie du questionnaire : guide à l'usage de l'enquêteur*. Collection Ressources pour décideurs. Saint-Laurent (Québec) : Éditions Bo-Pré, 102 p.

Herzberg, Frédérick et Charles Voraz. 1978. *Le travail et la nature de l'homme*. Paris : Entreprise moderne d'édition, 213 p.

Kumar, Shawan et Yogesh Narayan. 1999. *Tr-01-99 Low Back Pain Among RCMP Officers : An Investigation Into Vehicles, Duty Belts and Boots (Technical report)*. Edmonton : Sa majesté la reine du chef du Canada (Soumis par le Department of Physical Therapy, Faculty of Rehabilitation Medicine, Université d'Alberta), 37 p.

Kuorinka, I, B. Jonsson, A. Kilbom, H. Vinterberg, F. Biering-Sorensen, G. Andersson et K. Jorgensen. 1987. « Standardised Nordic Questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms ». *Applied ergonomics*. vol.13, no3, p.233-237.

Kuorinka, Ilkka, Margerite-Michelle Côté, Mary-Ann Dalzell, Richard Geoffrion, Denis Giguère, Raymond Baril et Christian Larue. 1994. « Participation in workplace design with reference to low back pain : a case for the improvement of the police patrol car ». *Ergonomics*. vol.37, no7, p.1131-1136.

Loo, R.. 1984. « Le stress professionnel dans les forces policières ». *Santé mentale au Canada*. vol.32, no2, p.18-21.

Michigan State Police et National Law Enforcement and Corrections Technology Center.

----- 2005. *Police Vehicle Evaluation : 2006 Model Year Police Vehicle Evaluation Program*. État du Michigan : Michigan State Police Training Division, 92 p.

----- 2007. *Police Vehicle Evaluation : 2008 Model Year Police Vehicle Evaluation Program*. État du Michigan : Michigan State Police Training Division, 109 p.

----- 2008. *Police Vehicle Evaluation : 2009 Model Year Police Vehicle Evaluation Program*. État du Michigan : Michigan State Police Training Division, 90 p.

Ministère de la Sécurité publique du Québec.

----- 2004. *La desserte policière au Québec : Données sur les activités policières 2001-2002*. Québec : Ministère de la Sécurité publique – Direction de la prévention et de la lutte contre la criminalité, 31 p.

- 2005. *La desserte policière au Québec : Données sur les activités policières 2003*. Québec : Ministère de la Sécurité publique – Direction de la prévention et de la lutte contre la criminalité, 23 p.
- 2006. *La desserte policière au Québec : Données sur les activités policières 2004*. Québec : Ministère de la Sécurité publique – Direction de la prévention et de la lutte contre la criminalité, 20 p.
- Ministère de l'Éducation du Québec. 1996. *Services sociaux éducatifs et juridiques : policière-patrouilleuse, policier-patrouilleur : rapport d'analyse de situation de travail*. Québec : Ministère de l'Éducation du Gouvernement du Québec, 63 p.
- Payette, Pierre. 1985. « À propos du stress dans le travail policier ». *Santé mentale au Québec*. vol.10, no2, p.140-144.
- Roe, R.W. 1993. *Occupant packaging*. in Peacock, B et Waldemar Karwowski. 1993. *Automotive Ergonomics : Chapitre 2*. London : Taylor and Francis, p.11-42.
- Transports Canada. 2009. *Règlement sur la sécurité des véhicules automobiles (chapitre 1038 NSVAC)*. Ottawa : ministre de la Justice,. 273 p. < <http://laws-lois.justice.gc.ca> >
- Saunders, Garry. 1997. « La nouvelle voiture de police conceptuelle Hughes ». *La Gazette de la GRC*. vol.59, no3. p.10-12.
- Scott, Mike. 2008. « The Big Squeeze in Police Vehicles : More Equipment, Less Space ». *Automotive Fleet*. En ligne. Consulté le 4 Décembre 2009. « www.automotive-fleet.com/Article/Print/Story/2008/07/The-Big-Squeeze-in-Police-Vehicles.html ».
- Société de l'assurance automobile du Québec (SAAQ). 2004 (Révisé en 2006). *Les véhicules modifiés ou de fabrication artisanale*. Québec : Société de l'assurance automobile du Québec, 24 p.
- Thierry, S., D.Chouanière et C.Aubry. 2008. « Conduite et santé : une revue de la littérature ». INRS : *Documents pour le Médecin du Travail, Dossier médico-technique*. no113. p.45-63.

- Tilley, Alvin R. et Henry Dreyfuss Associates. 2001. *The measure of Man & Woman : human factors in design (revised edition)*. S.L. : Wiley, 104 p.
- Tison, Marc. 2002. « Les contrôleurs routiers de l'Agence autonome : Santé et sécurité au volant ». *Prévention au travail*. (été). p.35-36.
- Troup, J.D.G. 1978. « Driver's back pain and its prevention : A review of the postural vibratory and muscular factors, together with the problem of transmitted road shock ». *Applied Ergonomics*, vol.9, no4, p.207-214.
- Van de Weerd, Corinne. 2003. « Étude psycho-ergonomique d'un poste de travail : conjuguant activité de conduite automobile et supervision d'une instrumentation technique ». INRS : *Cahiers de notes documentaires – Hygiène et sécurité du travail*. no192, 3^e trimestre. p.37-42.
- Vezeau, Steve. 2004. « Apports des utilisateurs et méthodes d'investigation de l'activité dans un processus de design d'outils manuels : de la parole au geste du plâtrier ». Thèse de doctorat. Paris : École pratique des hautes études, 337 p.
- Vincent, Patrick. 2004. *Le ceinturon sous la loupe de la prévention*. Québec : APSAM et CSST, 6 p. « http://www.apsam.com/publication/divers/ceinturon_fiche_1.pdf »
« http://www.apsam.com/publication/divers/ceinturon_fiche_2.pdf »
- Wright, Richard A. et J.Mitchell Miller. 1998. « The most-cited scholars and works in police studies ». *Policing: An International Journal of Police Strategies & Management*. vol.21, no2, p.240-254.

AUTRES OUVRAGES NON CITÉS (RÉFÉRENCES)

- Bouthat, Chantal. 1993. *Guide de présentation des mémoires et thèses*. Montréal : Chantal Bouthat et Université du Québec à Montréal, 110 p.
- Bridger, R.S. 2009. *Introduction to ergonomics, third edition*. Boca Raton : Taylor and Francis Group / CRC Press, 776 p.

- Calais-Germais, Blandine. 2009. *Anatomie pour le mouvement : Introduction à l'analyse des techniques corporelles*. Canada : Éditions Ara, 301 p.
- Chevrolet Police Vehicles : Impala 9C1 Police Package*. General Motors Corporation, 2002, 65 p.
- Comité externe d'examen de la Gendarmerie royale du Canada. 1992. *La santé et la sécurité au travail : une optique patronale (document de recherche no9)*. Ottawa : Ministre des Approvisionnements et Services Canada, 45 p. « www.erc-cee.gc.ca/Discussion/francais/fDP9.htm ». Consulté le 7 septembre 2007.
- Ergolab. Rédaction 24/07/2004. *L'ergonomie dans la conception d'un formulaire*. En ligne. Consulté en février 2008. « www.ergolab.net/articles/ergonomie-conception-formulaire.html »
- Gonella, Maud. 2007. « Démarches de prévention dans les petites entreprises : le cas des genouillères et des activités de manutention chez les poseurs de revêtements souples ». Mémoire de maîtrise. Montréal : UQAM, 245 p.
- Guérin, F., A.Laville, F.Daniellou, J.Duraffourg, A.Kerguelen. 2006. *Comprendre le travail pour le transformer : La pratique de l'ergonomie*. Lyon : Éditions Anact, 318 p.
- Horrey, William J. et D.J. Simons. 2007. « Examining cognitive interference and adaptive safety behaviours in tactical vehicle control ». *Ergonomics*. vol.50, no8, p.1340-1350.
- Horrey, William J. et Christopher D. Wickens. 2004. « Driving and Side Task Performance : The Effects of Display Clutter, Separation, and Modality ». *Human Factors*. vol.46, no4, (hiver), p.611-624.
- Kolich, Mike. 2007. « A conceptual framework proposed to formalize the scientific investigation of automobile seat comfort ». *Applied Ergonomics*. no39 (2008), p.15-27.
- Lee, Yi-Ching, John D.Lee et Linda Ng Boyle. 2007. « Visual Attention in Driving : The Effects of Cognitive Load and Visual Disruption ». *Human Factors*. vol.49, no4, p.721-733.

Police Interceptor Modifier Guide 2008. Ford Motor Company, 2007, 138 p.

Police Upfitter's Guide : 2008 Dodge Charger / Magnum. Chrysler Canada Inc., 2007, 62 p.

Pheasant, Stephen et Christine M. Haslegrave. 2006. *Bodyspace : Anthropometry, Ergonomics and the Design of Work, Third Edition*. Boca Raton : Taylor and Francis Group / CRC Press, 332 p.

Sagot, Jean-Claude et S.Gomes. 2003. « Intégration des facteurs humains dans la démarche de conception : une approche ergonomique ». INRS : *Cahiers de notes documentaires – Hygiène et sécurité du travail*. no191, 2^e trimestre. p.61-71.

SITES WEB

www.appq-sq.qc.ca

www.apsam.com

www.apssap.qc.ca

www.ccohs.ca

www.cecs-me.com/ford_crown_vic_photos.htm

www.css.drdc-rddc.gc.ca/cprc/

www.csst.qc.ca/prevention/acces_prevention.htm

www.enpq.qc.ca

www.fleet.chrysler.com

www.gmfleet.com/government/police/chevy-impala/index.jsp

www.policecanada.ca

www.policemag.com

www.policeone.com











www.saaq.gouv.qc.ca/prevention/index.php











www.surveymonkey.com






www.tc.gc.ca/fra/lois-reglements/reglements-crc-ch1038.htm



ANNEXES

ANNEXE 1 : REVUE DE L'EXISTANT DES VÉHICULES DE PATROUILLE À L'ÉTRANGER

Pays		Allemagne		Angleterre		Suède
	Nom	BMW M5	Mercedes-Benz CLS	Mitsubishi Lancer Évolution	Volvo V70	Saab 9-5 Police
Modèles de véhicule	Photo					
Habillement	Importance accordée	Reconnaissance	Reconnaissance	Visibilité	Visibilité	Visibilité
Performance	Importance accordée	Haute	Haute	Haute	Haute	Importante
Type d'utilisation	Régulier/Poursuite Solo/Duo	Poursuite Solo et Duo	Régulier et Poursuite Duo	Poursuite Solo et Duo	Régulier et Poursuite Solo et Duo	Régulier et Poursuite Solo et duo
Aménagement	Photo					
Type d'aménagement	Intégration/ Superposition	Superposition	Intégration	Intégration	Superposition	Superposition
Encombrement	Espace	Important	Peu	Peu	Aucun	Peu
	Visibilité	Important	Aucun	Aucun	Léger	Aucun
Équipements	Prédominance techno	Très importante	Moyenne	Moyen	Très peu	Importante
Proportion d'utilisation des équipements	Conducteur / Passager	75% / 50%	75% / 100%	100% / 100%	100% / 100%	100% / 80%
Commentaires		<ul style="list-style-type: none"> • Multiplication importante des écrans. • Tous les espaces disponibles sont comblés par un équipement. • La patrouille en duo est nécessaire pour opérer l'ensemble des équipements. • Contre exemple 	<ul style="list-style-type: none"> • L'intégration des systèmes permet un grand dégagement de l'habitacle. • L'utilisation de l'ordinateur est réservée au passager, la patrouille doit donc nécessaire se faire en double. • La position de l'ordinateur peut toutefois encombrer le déploiement du coussin gonflable du passager être dangereux pour le passager. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aménagement conservateur comportant un minimum d'équipements intégrés au tableau de bord. • L'écran est toutefois loin du champ de vision lors de la conduite. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aménagement très conservateur comportant un minimum d'équipements intégrés au tableau de bord. • Les commandes sont hautes dans le champ visuel de conduite. 	<ul style="list-style-type: none"> • Plusieurs équipements ajoutés près du tableau de bord, donc peu encombrants dans l'habitacle. • La multiplication des touches et des commandes peut engendrer de la confusion.










Pays		Italie	Roumanie	Australie		
Modèles de véhicule	Nom	Lamborghini Gallardo	Alfa Romeo 159	SEAT Leon Cupra	Holden Commodore SS	Holden divisional van
	Photo					
Habillement	Importance accordée	Reconnaissance	Reconnaissance	Discrétion	Visibilité	Visibilité
Performance	Importance accordée	Très haute	Haute	Importante	Haute	Moyenne
Type d'utilisation	Régulier/Poursuite Solo/Duo	Poursuite Duo	Régulier et Poursuite Solo et Duo	Régulier et Poursuite Solo et Duo	Poursuite Solo et Duo	Régulier Solo et Duo
Aménagement	Photo		 Exemple de l'intérieur sans l'ajout des équipements spécialisés.			
		Type d'aménagement	Intégration/ Superposition	Intégration	-----	Superposition
Encombrement	Espace	Peu	-----	Aucun	Important	Peu
	Visibilité	Moyen	-----	Aucun	Moyen	Peu
Équipements	Prédominance techno	Important	-----	Aucun	Important	Moyenne
Proportion d'utilisation des équipements	Conducteur / Passager	40% / 100%	-----	100% / 100%	100% / 100%	100% / 100%
Commentaires		<ul style="list-style-type: none"> • Les équipements sont nombreux et les écrans volumineux, mais bien intégrés au tableau de bord. • La patrouille en duo est nécessaire pour opérer l'ensemble des équipements, le conducteur ne peut consulter le contenu des écrans. • Y a-t-il un coussin gonflable pour le passager? 	<ul style="list-style-type: none"> • Nous n'avons pu trouver d'exemple de l'aménagement de l'habitacle. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aménagement très austère présentant un minimum d'équipements. 	<ul style="list-style-type: none"> • Écran près du champ de vision en conduite, voire même obstruant. • Selon le mode de rangement du clavier, celui-ci peut être encombrant, voire même dangereux pour le conducteur et le passager en cas d'accident. 	<ul style="list-style-type: none"> • Véhicule spécialisé conçu pour les services d'urgence de la ville de Victoria. • L'aménagement est comparable à celui du Holden Commodore SS.

Pays		Italie	Japon	Angleterre	États-Unis	
Modèles de véhicule	Nom	Mercedes-Benz Smart	Nissan Skyline GT-R	Mitsubishi i-MIEV	Ford Focus	Dodge Magnum
	Photo					
Habillement	Importance accordée	Reconnaissance	Reconnaissance	Visibilité	Visibilité	Reconnaissance
Performance	Importance accordée	Peu	Importante	Peu	Moyen	Importante
Type d'utilisation	Régulier/Poursuite Solo/Duo	Régulier Solo et Duo	Régulier et poursuite -----	Régulier Solo et Duo	Régulier Solo et Duo	Régulier et Poursuite Solo et Duo

Pays		Pakistan	Corée du Sud	France	Finlande	
Modèles de véhicule	Nom	Toyota Corolla	-----	-----	-----	-----
	Photo					
Habillement	Importance accordée	Reconnaissance	Reconnaissance	Reconnaissance	Reconnaissance	Reconnaissance
Performance	Importance accordée	Moyenne	-----	-----	-----	-----
Type d'utilisation	Régulier/Poursuite Solo/Duo	Régulier Solo et Duo	Régulier Solo et Duo	Régulier Solo et Duo	Régulier et Poursuite Solo et Duo	Régulier et Poursuite Solo et Duo

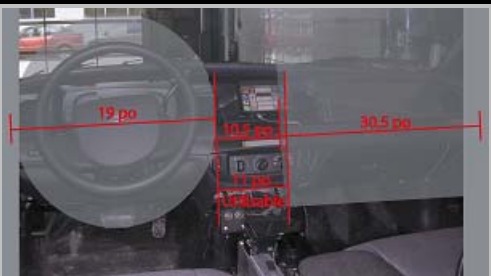

Pays		République tchèque	Espagne	Belgique	Inde	Afrique du Sud
Modèles de véhicule	Nom	-----	-----	-----	Hyundai Accent	Golf GTI
	Photo					
Habillement	Importance accordée	Reconnaissance	Visibilité	Discretion	Reconnaissance	Reconnaissance
Performance	Importance accordée	-----	-----	-----	Moyenne	Importante
Type d'utilisation	Régulier/Poursuite Solo/Duo	Régulier et Poursuite Solo et Duo	Régulier Solo et Duo	Régulier et Poursuite Solo et Duo	Régulier et Poursuite Solo et Duo	Régulier et Poursuite Solo et Duo

ANNEXE 2 : QUELQUES NOUVEAUX MODÈLES DE VÉHICULES DE PATROUILLE

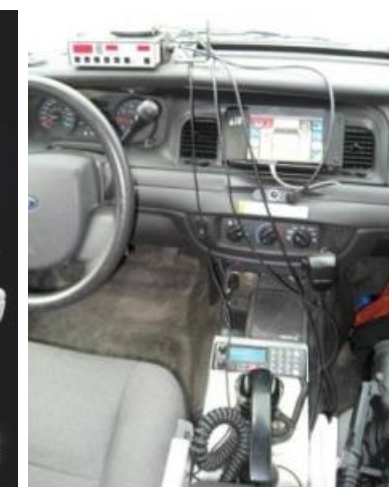
	Nom	Vauxhall Astra Police 2011 Angleterre	CarbonMotors Carbon E7 2012 États-Unis	GM Chevrolet Caprice 2012 États-Unis	Ford Taurus Police Interceptor 2012 États-Unis
Modèles de véhicule	Photo				
Habillement	Importance accordée	Selon les services policiers	Classique	Selon les services policiers	Selon les services policiers
Performance	Importance accordée	-----	Important	Important	Important
Type d'utilisation	Régulier/Poursuite Solo/Duo	Régulier et Poursuite Solo et Duo	Régulier et Poursuite Solo et Duo	Régulier et Poursuite Solo et Duo	Régulier et Poursuite Solo et Duo
Aménagement	Photo				
Type d'aménagement	Intégration/ Superposition	Intégration	Intégration	Superposition	Superposition
Encombrement	Espace	Aucun	Aucun	Moyen	Important
	Visibilité	Aucun	Aucun	Minime	Moyen
Équipements	Prédominance techno	Importante	Importante	Importante	Importante
Proportion d'utilisation des équipements	Conducteur / Passager	100% / 100%	100% / 100%	100% / 90%	100% / 80%
Commentaires		<ul style="list-style-type: none"> L'intégration des équipements dans le tableau de bord permet un dégagement très intéressant de l'habitacle. L'écran pourrait être légèrement plus haut pour être plus près du champ de vision en conduite. 	<ul style="list-style-type: none"> L'intégration des équipements dans le tableau de bord permet un dégagement très intéressant de l'habitacle. L'utilisation d'un grand écran intégrant l'ensemble des commandes permet une très grande versatilité des interfaces. Le tableau de bord à deux étages permet de séparer l'information pour une lecture plus simple. Même l'habitacle arrière est réfléchi pour faciliter le travail : 	<ul style="list-style-type: none"> Les équipements sont superposés aux équipements d'origine, toutefois, leur taille et système de fixation permet un encombrement minime de l'habitacle et du champ visuel de conduite. Il ne semble pas y avoir de clavier, dans le cas d'une utilisation en mode tactile seulement, la position de l'appui-bras ne permettra pas à tous d'utiliser l'ordinateur sans contrainte au bras droit. L'ajout d'un clavier fixe serait très encombrant, particulièrement pour l'utilisation du bras de vitesse. L'utilisation d'un système de reconnaissance de voix présenterait un avantage. 	<ul style="list-style-type: none"> Les équipements sont superposés aux équipements d'origine, toutefois, leur taille et système de fixation crée un encombrement important de l'habitacle et possiblement du champ visuel de conduite. Un espace sur le dessus du centre du tableau de bord permet l'ajout d'équipement sans encombrer de façon trop importante le champ de visuel de conduite.

ANNEXE 3 : LES VÉHICULES DE PATROUILLE


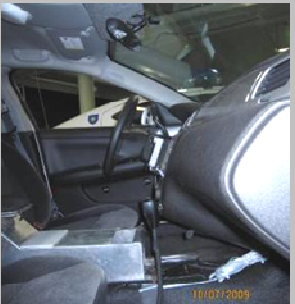
Ford Crown Victoria (Police interceptor) 2008

GÉNÉRAL	Description	Informations	Modèle exclusif en milieu autoroutier. Seul avec partition.	
		Propulsion ou Traction	Propulsion	
		Moteur	250 chevaux / 5000 RPM	
	Dimensions extérieures	Longueur X Hauteur	212 po X 58,3 po	
		Empattement	114.6 po	
	Dimensions habitacle avant	Dégagement tête	39.5 po	
		Dégagement jambes	41,6 po	
		Dégagement épaules	60.6 po	
		Dégagement hanches	57.1 po	
	Volume intérieur		57.6 pi ³	
Généralités	Zone déploiement des coussins gonflables			
	Forme			
	Commandes d'origine	Ventilation		
		Radio AM/FM		
		Contrôle de chauffage/ventilation		
Caractéristiques	Espace en recul	Fuyant vers l'arrière dans les 9 po supérieurs		
		Contrôles concentrés dans la portion supérieure		
		Déploiement du coussin gonflable passager par une porte devant le passager		
Zone d'intégration	Largeur	Largeur	11 po	
		Hauteur	14 po	
		Largeur entre sièges	9 po	

SIÈGE	Dimensions	Profondeur d'assise	20,5 po
		Largeur dossier	23 po
		Largeur assise	22 po
	Ajustements	Distance SRP / Pédale Minimum / Maximum	870 mm / 1120 mm
		Marge d'ajustement Avant / Arrière	11 po (ajust. pédales inclus)
		Hauteur de l'assise Minimum / Maximum	
		Bascule nez de l'assise	1,5 po
		Bascule fond de l'assise	1,25 po
		Support lombaire	Oui
		Autres ajustements	Pédales Volant
FENESTRATION	Dimensions du pare-brise	Largeur	1410 mm
		Hauteur	670 mm
		Angle	58°
		Surface	9 447 cm ²
	Écart : base du pare-brise et point pivot des chevilles		0 mm
Cône de visibilité	Supérieur		43° / 16°
	Inférieur		7.5° / 12.5°
	Zone morte avant		8.6 m / 6.1 m



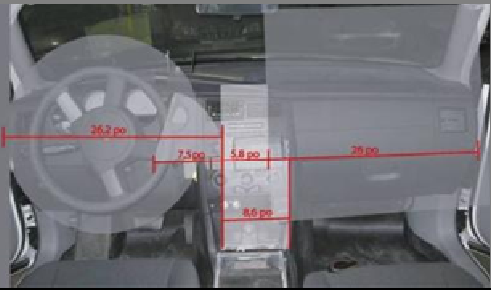

Chevrolet Impala 2008

GÉNÉRAL	Description	Informations	
		Propulsion ou Traction	Traction
		Moteur	233 chevaux / 5200 RPM
	Dimensions extérieures	Longueur X Hauteur	200,4 po X 58,7 po
		Empattement	110,5 po
	Dimensions habitacle avant	Dégagement pour la tête	39,4 po
		Dégagement aux jambes	42,3 po
		Dégagement aux épaules	58,7 po
		Dégagement aux hanches	56,4 po
	Volume intérieur	56,5 pi ³	
TABLEAU DE BORD	Généralités	Zone déploiement des coussins gonflables	
		Forme	
	Commandes d'origine	Ventilation	
		Radio AM/FM	
		Contrôle de chauffage / ventilation	
	Cendrier		
	Espace de recul		
	Caractéristiques	Fuyant vers l'arrière dans 8,5 po supérieurs	
		Contrôles concentrés dans les 11 po inférieurs	
		Déploiement du coussin gonflable par le dessus du tableau de bord, lève en entier vers le pare-brise	
Zone d'intégration	Largeur	6 po	
	Hauteur	15 po	
	Largeur entre sièges	9 po	

SIÈGE	Dimensions	Profondeur d'assise	20 po
		Largeur dossier	20 po
		Largeur assise	22 po
	Ajustements	Distance SRP / Pédale Minimum / Maximum	820 mm / 1060 mm
		Marge d'ajustement Avant / Arrière	10 po
		Hauteur de l'assise Minimum / Maximum	
		Bascule nez de l'assise	2 po
		Bascule fond de l'assise	1,5 po
	Autres ajustements	Support lombaire	Oui
		Pédales	Non
Volant		Oui	
FENESTRATION	Dimensions du pare-brise	Largeur	1350 mm
		Hauteur	760 mm
		Angle	64°
		Surface	10 260 cm ²
	Écart : base du pare-brise et point pivot des chevilles	155 mm	
	Cône de visibilité	Supérieur 1 ^e centile / 99 ^e centile	42.5° / 19°
		Inférieur 1 ^e centile / 99 ^e centile	8° / 13°
		Zone morte avant 1 ^e centile / 99 ^e centile	8 m / 6 m



Chrysler Dodge Charger 2008

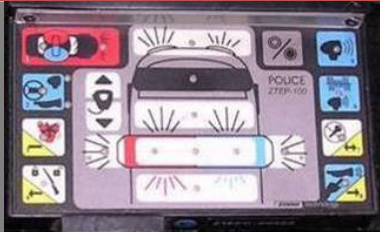





	Description	Informations	Nouveau modèle depuis 2006
		Propulsion ou Traction	Propulsion
	Moteur	250 chevaux 6400 RPM	
Dimensions extérieures	Longueur X Hauteur	200,1 po X 58,2 po	
	Empattement	120 po	
Dimensions habitacle avant	Dégagement pour la tête	38,7 po	
	Dégagement aux jambes	41,8 po	
	Dégagement aux épaules	59,3 po	
	Dégagement aux hanches	56,2 po	
	Volume intérieur	55,5 pi ³	
Généralités	Zone déploiement des coussins gonflables		
	Forme		
TABLEAU DE BORD	Commandes d'origine	Ventilation	
		Radio AM/FM	
	Caractéristiques	Contrôle de chauffage / ventilation	
		Cendrier / Rangement	
	Bien droit, de haut en bas		
	Contrôles concentrés dans la portion centrale du tableau de bord		
	Déploiement du coussin gonflable par le dessus du tableau de bord, par une porte devant le passager.		
Zone d'intégration	Largeur	7 po	
	Hauteur	21 po	
	Largeur entre sièges	9 po	

SIÈGE	Dimensions	Profondeur d'assise	18 po
		Largeur dossier	20 po
	Largeur assise	20 po	
Ajustements	Distance SRP / Pédale Minimum / Maximum	810 mm / 1070 mm	
	Marge d'ajustement Avant / Arrière	10 po	
	Hauteur de l'assise Minimum / Maximum		
	Bascule nez de l'assise	1 po	
	Bascule fond de l'assise	4 po	
Autres ajustements	Support lombaire	Oui	
	Pédales	Non	
	Volant	Oui	
FENESTRATION	Dimensions du pare-brise	Largeur	1390 mm
		Hauteur	625 mm
		Angle	61°
		Surface	8 687.5 cm ²
		Écart : base du pare-brise et point pivot des chevilles	195 mm
	Cône de visibilité	Supérieur 1 ^e centile / 99 ^e centile	33.5° / 11.5°
Inférieur 1 ^e centile / 99 ^e centile		5.5° / 11.8°	
Zone morte avant 1 ^e centile / 99 ^e centile		11.9 m / 7.5 m	



ANNEXE 4 : DESCRIPTION TECHNIQUE DES ÉQUIPEMENTS DE TRAVAIL AJOUTER DANS LES VÉHICULES DE PATROUILLE

	Dimensions	Photos	Utilité	Caractéristiques	Position
Lumière d'appoint	6 po de diamètre		Illumine l'habitacle pour assister le travail lorsque la lumière naturelle n'est plus suffisante	Bouton-pression Crown Victoria et Impala : 1 couleur, blanche Charger, 2 couleurs : Blanche régulière Rouge discrétion	Plafond, entre les deux sièges avant
Console centrale en aluminium	14 po X 7 po X 5 po		Lieu de positionnement du système de communication Rangement universel Appui-bras et surface d'écriture	« Mobilier » fait sur mesure par l'Organisation Réutilisé d'un véhicule à l'autre	Fixé au sol entre les deux sièges avant
Tête de contrôle du système de communication	2,5 po X 6,5 po X 4,5 po		Permet de sélectionner les ondes radio et d'ajuster le volume du haut-parleur Permet d'informer le préposé aux communications de l'avancement des interventions	Comprend des touches préprogrammées permettant d'informer de l'avancement des interventions Comprend une touche « Panique » en cas de situations d'urgence où le patrouilleur en danger ne peut verbalement demander de l'aide	Dans la console centrale en aluminium
Combiné du système de communication	8,5 po X 2 po X 2 po		Permet l'écoute des ondes en confidentialité (haut-parleur éteint) Permet de communiquer avec le préposé aux communications et les collègues de travail	Fait de plastique très rigide et lisse, très résistant et solide Avec fil pour éviter de le chercher dans l'habitacle et pour assurer la sécurité des ondes	Sur la console centrale en aluminium
Haut-parleur du système de communication	5,25 po X 5,25 po X 2,5 po		Émet le contenu des communications transmises par le système de communications	-----	Devant la console centrale en aluminium, sous le tableau de bord central
Allume-cigares	3 po X 3 po X 2,5 po		Sert de branchement pour les équipements tel le cinémomètre	-----	Devant la console centrale en aluminium, à la gauche du haut-parleur du système de communication

	Dimensions	Photos	Utilité	Caractéristiques	Position
Clavier de commandes d'urgence	5,25 po X 4 po X 1,25 po		Sert à contrôler les gyrophares, la sirène, l'ensemble des lumières du système d'urgence, la flèche directionnelle et l'appel-public	Pavée tactile sans texture pour différencier les différentes touches	Sur le tableau de bord central devant la radio AM/FM
Micro d'appel public	2 po X 3,5 po X 1 po		Sert à donner des indications aux citoyens sans débarquer du véhicule (ex : indication pour position sécuritaire lors d'un arrêt dans l'accotement)	-----	Sur le tableau de bord central, coin inférieur droit
Tête de contrôle du cinémomètre	6,5 po X 2 po X 5 po		Indique la vitesse des véhicules sur la route Sélection du mode de lecture	Émet des signaux sonores représentant la vitesse captée	Sur le tableau de bord, devant le conducteur
Antenne du cinémomètre	2,5 po X 4 po X 3,5 po		Capte la vitesse des véhicules sur la route	Une vérification de la calibration doit être effectuée à chaque activation, à l'aide de diapasons fixés sur la tête de contrôle du cinémomètre	Sur le tableau de bord, à la droite de la tête de contrôle du cinémomètre
Valise du patrouilleur	24 po X 12 po X 12 po Volume : 43 740 cm ³ Poids moyen : 22,6 lbs		Sert à transporter les équipements personnels, les dossiers et les formulaires du poste au véhicule	Plusieurs compartiments de différentes grandeurs	Équipement mobile ne possédant aucun lieu fixe de rangement Normalement attaché sur le siège passager ou la banquette arrière
Cartable métallique	15 po X 9 po X 1 po Volume : 2 775 cm ³		Contient les formulaires les plus souvent utilisés et les informations les plus fréquentes Sert de tablette d'écriture	Fait d'aluminium Fournit par l'Organisation, certains patrouilleurs utilisent un cartable personnel de dimensions différentes	Équipement mobile ne possédant aucun lieu fixe de rangement Normalement coincé entre le siège est la console centrale en aluminium, sur le siège passager ou dans la valise du patrouilleur

ANNEXE 5 : DONNÉES D'UTILISATION DES ÉQUIPEMENTS DE TRAVAIL AJOUTER DANS LES VÉHICULES DE PATROUILLE



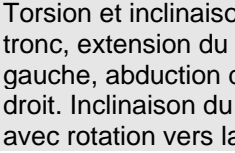





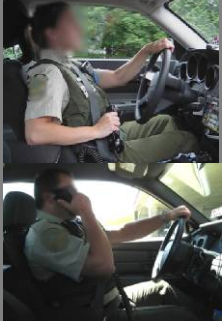
	Photo	Durée / Fréquence	Activités reliées	Contexte d'utilisation	Type d'utilisation	Postures d'utilisation	Commentaires
Lumière d'appoint		----	Lecture et rédaction	À l'arrêt	Tactile	----	----
Console centrale en aluminium		----	Rédaction	À l'arrêt	Appui		Méthode de rédaction utilisée par un seul des 6 patrouilleurs observés. Cette position éloigne le regard de la route. Un mouvement de la tête et des yeux est nécessaire pour voir à l'extérieur.
		----	Recherche d'informations (chercher dans le rangement)	En conduite À l'arrêt	Tactile Visuelle		L'accès à ce rangement est particulièrement difficile pour les utilisateurs de petite taille. L'accès se ferait plus souvent à l'arrêt, ce qui permet un repositionnement du corps limitant la contrainte posturale.
Tête de contrôle du système de communication		Durée totale moyenne : 3 minutes Fréquence moyenne : 25 fois par relève	Communications	En conduite À l'arrêt	Tactile Visuelle		Les touches préprogrammables sont utilisées régulièrement, les écritures sur les touches usent donc rapidement et deviennent illisibles.
Combiné du système de communication		Durée totale moyenne : 12 à 16 minutes Fréquence moyenne : 20 à 29 fois par relève	Communications	Urgence En conduite À l'arrêt	Tactile		Est régulièrement gardé en main lors de l'attente ou est déposé sur la cuisse ou sur son support.

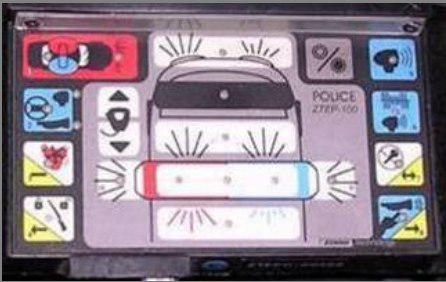









	Photo	Durée / Fréquence	Activités reliées	Contexte d'utilisation	Type d'utilisation	Postures d'utilisation	Commentaires
Clavier de commandes d'urgence		Durée totale moyenne : Entre 2 et 4,4 minutes Fréquence moyenne : 19 fois par relève	Intervention Poursuite	Urgence En conduite À l'arrêt	Tactile Visuelle	 Antépulsion et abduction de l'épaule avec extension du bras tout au long de l'utilisation.	Lors de l'utilisation en conduite, le patrouilleur repère la touche en jetant un regard rapide sur le clavier et maintient ensuite la main sur le clavier et les yeux sur la route. ** Nécessiterait un repère tactile des touches (pas le cas actuel).
Micro d'appel public		----	Intervention	Urgence À l'arrêt	Tactile		----
Tête de contrôle du cinémomètre		Durée totale moyenne : 2 minutes Fréquence moyenne : 5 fois par relève ** Utilisé qu'en patrouille autoroutière lors des observations. Les données ne concernent donc que la patrouille autoroutière.	Opération cinémomètre	En conduite À l'arrêt	Tactile Visuelle Auditif	 Bras en extension appuyé sur le volant et le bras de vitesse, index maintenu sur la touche. Dos droit. Épaule tendue.	----- Le numéro de série est inscrit sur le côté de l'appareil en petits caractères. Est lu régulièrement puisqu'il est nécessaire de l'indiquer sur le constat d'infraction.
Contrôle à distance du cinémomètre	-----	Durée totale moyenne : 33 minutes Fréquence moyenne : 6 fois par relève ** Utilisé qu'en patrouille autoroutière lors des observations. Les données ne concernent donc que la patrouille autoroutière.	Opération cinémomètre	À l'arrêt	Tactile	 Bras au repos le long du corps, appuyé sur l'appui-bras, le pouce maintenu sur la touche. Dos droit.	L'installation du contrôle à distance ne fait pas partie de l'aménagement original, il revient à chacun des postes à l'ajouter dans les véhicules.

	Photo	Durée / Fréquence	Activités reliées	Contexte d'utilisation	Type d'utilisation	Postures d'utilisation	Commentaires
Cinémomètre laser		Poids : 4,6 lbs (2,1 kg)	Opération cinémomètre	À l'arrêt	Tactile Visuelle	Torsion du tronc sans appui, haut du dos droit, rotation du cou, aucun point d'appui pour les bras.	La formation favorise une utilisation à l'extérieur du véhicule. Lors d'une utilisation à bord du véhicule, la position du véhicule a un impact direct sur la posture de travail.
Valise du patrouilleur		Durée totale moyenne : 1 à 2 minutes Fréquence moyenne : 4 à 7 fois par relève	Recherche	Urgence À l'arrêt	Tactile Visuelle	Dos droit légèrement incliné avec appui, rotation interne de l'épaule, flexion du coude avec appui, cou en rotation vers la gauche.	Cette utilisation n'est pas favorisée par l'Organisation. Lorsque la valise est rangée sur la banquette arrière, il est recommandé de sortir du véhicule pour y accéder par les portes arrière. Toutefois, les patrouilleurs considèrent parfois la contrainte posturale moins risquée que de sortir du véhicule.
Cartable métallique		Durée totale moyenne : 33 minutes Fréquence moyenne : 10 à 13 fois par relève	Rédaction Lecture	À l'arrêt	Appui Tactile Visuelle	Rotation prononcée du tronc et de la tête vers la droite, abduction à la limite articulaire de l'épaule droite, maintien actif de la position avec le bras gauche sur le volant et utilisation de musculature fine pour la recherche.	Un mouvement des yeux permet de voir à l'extérieur du véhicule. La position du cartable sur le volant peut être dangereuse pour les utilisations en cas d'impact arrière avec déploiement du coussin gonflable du volant. Doit être inclus dans la réflexion d'aménagement.

ANNEXE 6 : PRISE DE MESURE DES VÉHICULES DE PATROUILLE

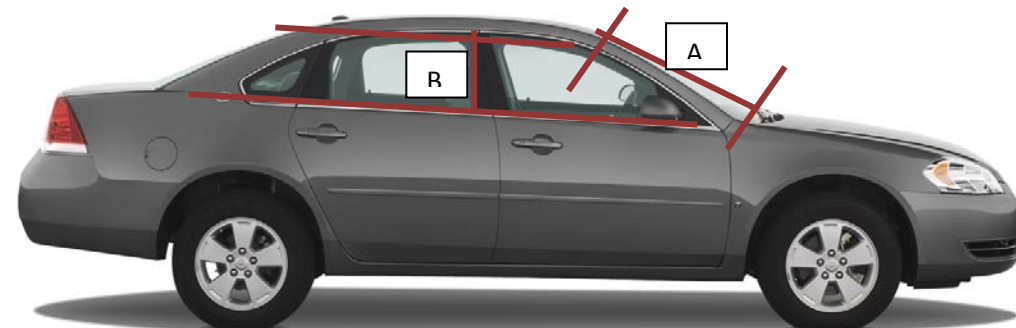
(POUR L'ANALYSE DE L'ATTEINTE ET DU CÔNE DE VISIBILITÉ)

Position des yeux

Dossier 22°	Selon Man&Woman		Selon Humanscale (APSSAP)		
	Talon SRP	Hauteur SRP	Talon SRP	Volant SRP	Hauteur SRP
Petit	637 mm	140 mm	620 mm	216 mm	132 mm
Grand	837 mm	178 mm	1006 mm	419 mm	

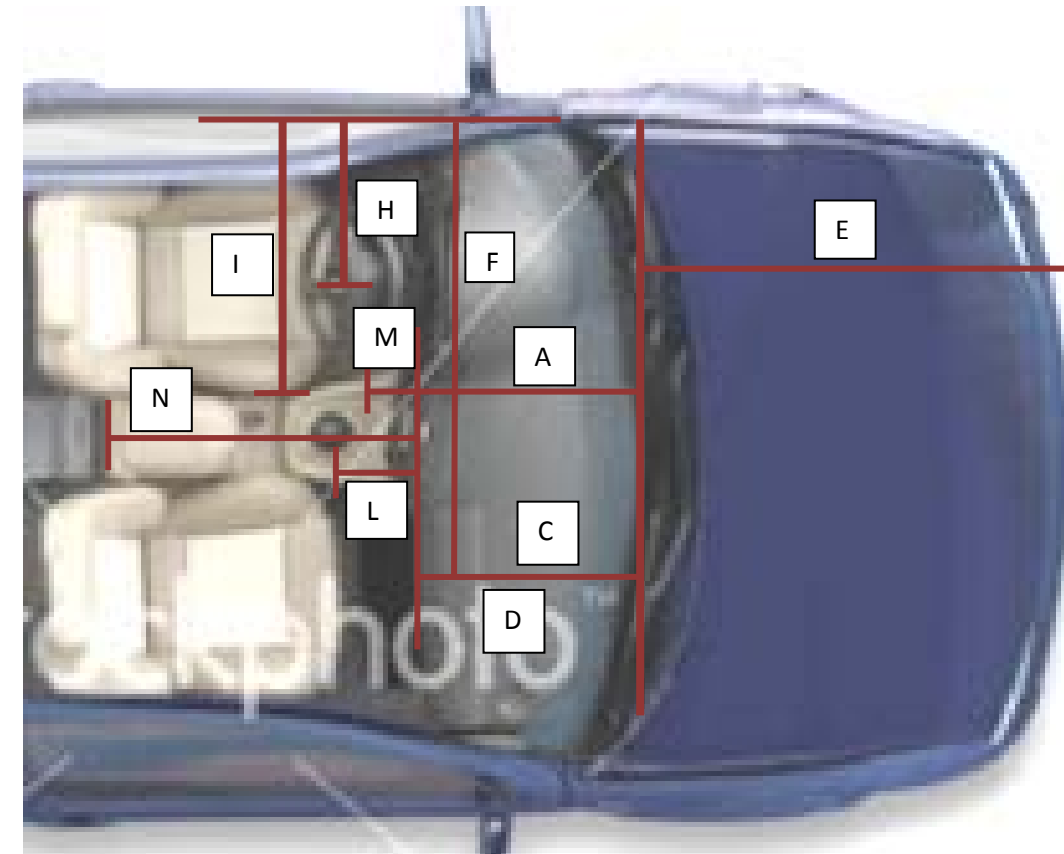


Dimensions de la fenestration





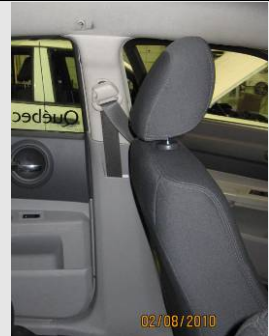


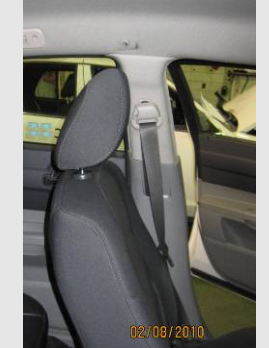
		Crown Victoria 2008	Impala 2008	Charger 2008
Parebrise	Hauteur	670 mm	760 mm	625 mm
	Largeur	1410 mm	1350 mm	1390 mm
	Angle	58 °	64 °	61 °
Fenêtre latérale	Hauteur	410 mm	370 mm	300 mm
	Largeur haut	410 mm	400 mm	540 mm
	Largeur bas	710 mm	700 mm	760 mm
Hauteur	Haut tabl.bord / plancher	740 mm	780 mm	820 mm
	Rebord fenêtre / sol	1010 mm	1000 mm	1040 mm
	Nez vh / sol	80 mm	80 mm	92 mm
	Plancher / sol	340 mm	270 mm	280 mm
Distance point pivot des chevilles / Centre volant		520 mm	500 mm	525 mm



Dimensions pour les zones d'atteinte



		Crown Victoria 2008	Impala 2008	Charger 2008
A	Parebrise/Nez	330 mm	450 mm	540 mm
B	Parebrise/Centre volant	520 mm	655 mm	720 mm
C	Parebrise/Recul	310 mm (pointe dessus 370)	400 mm	530 mm
D	Parebrise/Avancé	450 mm	520 mm	630 mm
E	Parebrise/Nez ext. vh	1660 mm	1390 mm	1400 mm
F	Largeur nez dessus	1050 mm	600 mm	610 mm
G	Largeur tableau bord centre	320 mm	285 mm	290 mm
H	Côté/Volant	370 mm	390 mm	370 mm
I	Côté/Console	675 mm	670 mm	660 mm
J	Distance entre sièges	230 mm	200 mm	240 mm
K	Largeur du siège	565 mm	560 mm	510 mm
L	Avancé/Radio	95 mm	100 mm	170 mm
M	Avancé/Début console	60 mm	65 mm	135 mm
N	Avancé/Fin console	795 mm	800 mm	870 mm

ANNEXE 7 : DIMENSIONS DE RÉFÉRENCE DES VÉHICULES

		Crown Victoria 2008	Impala 2008	Charger 2008
Général	Longueur complète de la base du siège (A)	660	660	660
	Longueur de l'assise	550	530	520
	Inclinaison maximum du dossier	50°	50°	90°
SRP	Reculé SRP grand	890 (1009)	870 (990)	870 (990)
	Reculé SRP petit	680 (802)	665 (786)	665 (786)
	SRP / Derrière de l'assise (C)	90	120	150
Reculé minimum	Point pivot des chevilles / Siège (B)	270	280	300
	Total A+B	930	940	960
	Total A+B-C	870	820	810
	Position du dossier par rapport au pilier B (dossier à 20°)			
	Banquette arrière / Derrière du siège	460	440	420
Reculé maximum	Point pivot des chevilles / Siège (B)	550	520	560
	Total A+B	1210	1180	1220
	Total A+B-C	1120	1060	1070
	Position du dossier par rapport au pilier B	 200 Derrière pilier B	 200 Derrière pilier B	 160 Derrière pilier B
	Banquette arrière / Derrière du siège	180	200	160

		Crown Victoria 2008	
Cloison	Épaisseur de la partition	60	
	Hauteur de la fenêtre coulissante (du plafond)	Commence à 140mm du plafond. Fini à 450mm du plafond.	
	Position de la partition par rapport au pilier B	 140 Derrière pilier B	
	Visibilité arrière et latérale		
	Inclinaison de la partition	20°	
Impact position	Inclinaison maximale du dossier	25° - 30°	
	Reculé maximale du siège	Point pivot des chevilles / siège (max 550mm)	530
		Point pivot des chevilles / partition (max 1210mm)	1140
	Besoin des grands utilisateurs (980mm)	OK	
Espace passager (banquette / partition)	160		

ANNEXE 8 : AFFICHE PRÉSENTANT LES RÉSULTATS DU QUESTIONNAIRE SUR L'APPRÉCIATION DES VÉHICULES DE PATROUILLE (Gagnante du concours d'affiche 2009 de l'Institut Santé et Société de l'UQAM)

Analyse ergonomique de l'habitacle des véhicules de patrouille : PORTRAIT DU CONFORT PERÇU PAR LES PATROUILLEURS DANS 3 MODÈLES DE VÉHICULE
 Marie-Claude Duford et Steve Vezeau
 Maîtrise en Biologie, Département des Sciences biologiques, Faculté des Sciences, Université du Québec à Montréal, Québec

PROBLÉMATIQUE

Les contraintes du travail des policiers-patrouilleurs sont méconnues.

- 80% de la tâche est sédentaire;
- Contient beaucoup de travail de bureau, s'effectuant au poste et à bord des véhicules;
- Sur un quart de travail de 9 heures, de 5 à 7 heures sont passées dans le véhicule;
- Comporte des contraintes posturales comme une posture assise prolongée.



Données CSST
 Dos = siège de 25% des accidents dont l'agent causal est le véhicule.

Les contraintes d'aménagement des véhicules sont nombreuses.

- Dégagement des coussins gonflables;
- Dégagement des équipements standards dans les véhicules;
- Zones libres pour les mouvements des occupants de l'habitacle;
- Utilisation des équipements spécialisés par le conducteur et le passager;
- Dégagement des zones de visibilité vers l'extérieur;
- Caractéristiques et contexte d'utilisation des équipements;
- Différences physiques entre les modèles de véhicule utilisés pour la patrouille.

AMÉNAGEMENT STANDARD pour tous les modèles de véhicule



L'ajout de nouveaux équipements pose la question : **Quel est le degré d'appréciation des véhicules utilisés sur le plan du confort, de la visibilité, de la conformité au travail, de l'accès aux équipements et des caractéristiques?**
 Nous avons donc posé la question aux patrouilleurs.

OBJECTIFS

GÉNÉRAUX

- Analyser le travail des patrouilleurs à bord des véhicules.
- Documenter l'impact des aménagements et équipements sur le travail.
- Établir des critères d'aménagement ergonomique en fonction du travail.

SPÉCIFIQUES AU QUESTIONNAIRE SUR L'APPRÉCIATION DES VÉHICULES

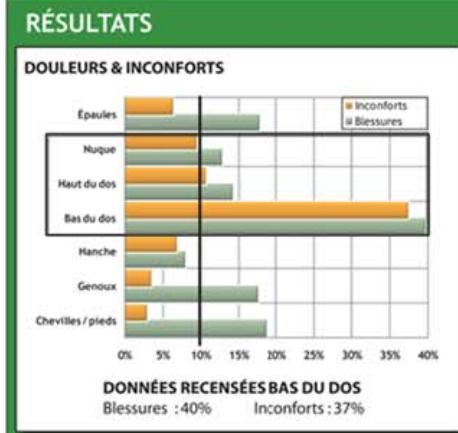
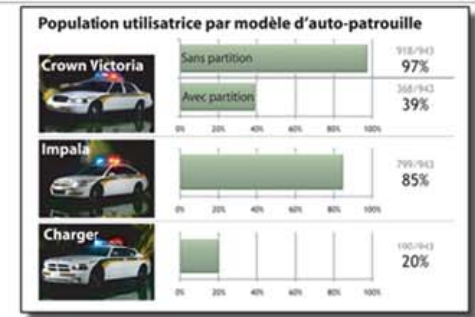
- Tracer le portrait de l'appréciation des véhicules par les patrouilleurs.
- Cibler les éléments causant inconforts et contraintes d'utilisation.
- Comparer les modèles de véhicule entre eux.

MÉTHODOLOGIE

Questionnaire de 35 questions construit par thèmes d'analyse (confort, visibilité, ajustements, zones d'atteinte, position des équipements, caractéristiques des véhicules). Invitation par courriel à tous les patrouilleurs travaillant chez le client. Participation volontaire. Réponse en ligne ou papier sur une période de 2 semaines.

Normalisation des résultats par sous-groupes (véhicule utilisé) pour fin de comparaisons statistiques par thème.

CORPUS
 943 répondants sur une possibilité de 3012 = **31% de la population**
Échantillon représentatif : Âge, Sexe, Type de patrouille, Type de patrouilleur.



CARACTÉRISTIQUES LES PLUS APPRÉCIÉES

	Crown Victoria	Impala	Charger
+ Confortable	♂	♀	
+ Conforme au travail	♂	♀	
+ Visibilité	♂	♀	
- Angles-mort	♂	♀	
Meilleur siège			♂ ♀
Position des équipements	♂ ♀	♀	
Caractéristiques générales	♂ ♀	♀	
Travail en solo	♂	♀	
Travail en duo	♂ ♀	♀	
Conduite automobile	♂	♀	

VISIBILITÉ

APPRÉCIATION DE LA VISIBILITÉ

	CrownVic	Impala	Charger
Feux & Panneaux	2%	9%	26%
Sol	10%	7%	31%
Latéraux	8%	19%	58%
Arrière	5%	21%	56%

IMPORTANCE DES ANGLES-MORT

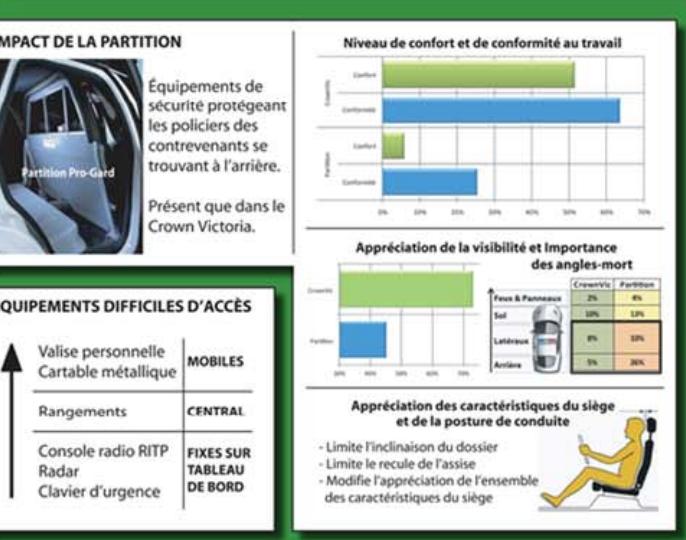
	CrownVic	Impala	Charger
Feux & Panneaux	2%	9%	26%
Sol	10%	7%	31%
Latéraux	8%	19%	58%
Arrière	5%	21%	56%

CHARGER = Contraintes visuelles importantes
 Bandeau de fenêtres étroit

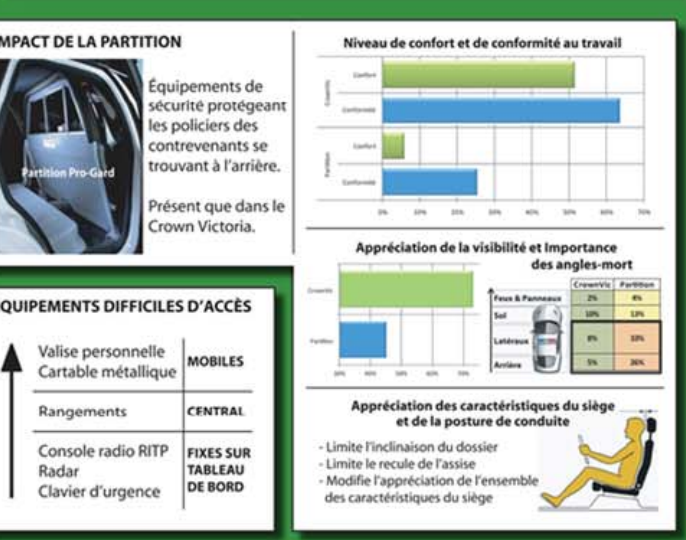
IMPACT DE LA PARTITION

Équipements de sécurité protégeant les policiers des contrevenants se trouvant à l'arrière. Présent que dans le Crown Victoria.

Niveau de confort et de conformité au travail



Appréciation de la visibilité et importance des angles-mort



ÉQUIPEMENTS DIFFICILES D'ACCÈS

	MOBILES	CENTRAL	FIXES SUR TABLEAU DE BORD
Valise personnelle			
Cartable métallique			
Rangements			
Console radio RITP			
Radar			
Clavier d'urgence			

Appréciation des caractéristiques du siège et de la posture de conduite

- Limite l'inclinaison du dossier
- Limite le recule de l'assise
- Modifie l'appréciation de l'ensemble des caractéristiques du siège

CONCLUSIONS

Le travail des policiers à bord des véhicules apportent des contraintes importantes qui traduisent par des blessures inconforts surtout concentrés dans la zone du dos, particulièrement le bas du dos.

De façon générale, le Crown Victoria est le véhicule le plus apprécié par l'ensemble des patrouilleurs pour la plupart de ces caractéristiques. Toutefois, les résultats du questionnaire nous ont appris que les femmes ont un opinion divergeant de celui des hommes et préfèrent l'Impala pour ces qualités visuelles, son confort, sa conformité au travail et pour le travail en solo.

Nous avons soulevé des problèmes de visibilité important dans le Charger qui modifiera possiblement le choix du positionnement des équipements pour minimiser les angles-mort.

L'impact de la partition est fort sur plusieurs caractéristiques du Crown Victoria qui est pourtant le véhicule le plus apprécié. L'intégration de la partition dans l'Impala et le Charger devra donc être préalablement étudiée pour limiter les contraintes visuelles et spatiales.

Une analyse de l'activité, constituée d'observations et d'entrevues avec des policiers, s'avère nécessaire pour mieux comprendre les caractéristiques et contraintes soulevées par les résultats du questionnaire.

Cette analyse approfondit du travail nous permettra de mieux comprendre ce en quoi consiste un aménagement de véhicule de patrouille adapté au travail policier et aux besoins particuliers du travail de bureau effectué à bord.

PERSPECTIVES

Il serait intéressant d'utiliser le questionnaire à nouveau suite aux modifications de l'aménagement des habitacles pour évaluer les gains, limites et problèmes des choix qui auront été faits.

Il serait aussi intéressant d'appliquer le questionnaire chez différents corps policier de façon à pouvoir comparer l'appréciation des divers aménagements par les patrouilleurs, de comparer les diverses solutions entre elles et faire ressortir les limites mêmes des modèles de véhicule utilisés.

REMERCIEMENTS

Steve Vezeau : Directeur de recherche
 Les patrouilleurs ayant participé au sondage
 Le service des Communications chez le client
 Institut Santé et Société / AON



ANNEXE 9 : QUESTIONNAIRE SUR L'APPRÉCIATION DU CONFORT DES VÉHICULES DE PATROUILLE

QUESTIONNAIRE

Chercheuse : Marie-Claude Duford, étudiante à la maîtrise en Biologie, UQAM

Directeur : Steve Vezeau, Ph. D., Groupe 3D, UQAM

Dans le cadre d'une étude ergonomique effectuée en collaboration avec l'École de design de l'Université du Québec à Montréal (UQAM) et le service des Transports et Télécommunications de [REDACTED].

BUT DU QUESTIONNAIRE

Connaître le confort perçu par les patrouilleurs dans les différents véhicules et leur appréciation des différents modèles de véhicules offerts. Nous voulons poser un diagnostic sur les points forts et points faibles des habitacles et aménagements des véhicules de patrouille dans le but de définir des critères d'aménagement mieux adapté au travail policier. Ce questionnaire fait partie d'une étude ergonomique plus large qui comprendra aussi l'observation, à bord des véhicules, et l'interview d'un échantillon de patrouilleurs pour documenter le travail effectué dans les véhicules et l'utilisation des équipements.

AVANT PROPOS

- Votre participation nous permettra d'établir un portrait du confort et de l'appréciation des véhicules par les utilisateurs des véhicules de patrouille.
- Répondez aux questions suivantes au meilleur de vos connaissances et, en cas d'hésitation, veuillez répondre ce qui vous semble le plus représentatif ou le plus près de votre réalité.
- Notez que votre **participation** est complètement **volontaire** et que vous pouvez répondre en totalité, en partie ou aucunement au questionnaire suivant.
- CONFIDENTIALITÉ** : L'indication de votre matricule est volontaire. Celui-ci ne sera pas divulgué à l'employeur, ni à quiconque, ni ne sera utilisé à l'intérieur des rapports et publications des résultats d'analyse. L'indication de votre matricule marquera votre consentement à vous contacter, en cas de besoin, pour approfondir certains éléments soulevés par ce questionnaire qui pourraient manquer de précision. Aucune obligation de votre part n'est reliée à ce consentement.
- Les résultats de ce questionnaire serviront au développement d'outils et de critères d'aménagement des véhicules de patrouille adaptés au travail policier. De plus, ils seront le sujet d'un article établissant le portrait et des statistiques générales sur le confort perçu à bord des véhicules par les patrouilleurs.
- Les données recueillies demeureront la propriété des chercheurs. Ces informations seront conservées dans les locaux de l'UQAM (Groupe 3D, DE-2135), tout au long de la

recherche. Seules les données ne permettant pas d'identifier les participants pourront être conservées suite au dépôt du mémoire de maîtrise.

N'oubliez pas la section commentaires.

Pour toute question relative à la recherche, vous pouvez communiquer avec Marie-Claude Duford au 438.275.6214 ou avec Steve Vezeau au 514.987.3000 poste 3685 ou nous écrire à l'adresse courriel suivante : mc2design@gmail.com.

Toute plainte relative à votre participation à cette recherche peut être adressée au Comité facultaire d'éthique de la recherche sur les êtres humains de la Faculté des Sciences de l'Université du Québec à Montréal.

Par téléphone

514.987.3000 poste 3321 (Marie Lusignan, coordonnatrice) ou 7943 (Francine M. Mayer, présidente)

Par courrier

Université du Québec à Montréal (UQAM)

Faculté des sciences

Comité facultaire d'éthique de la recherche sur les êtres humains

a/s Marie Lusignan, coordonnatrice

CP 8888, succ Centre-ville

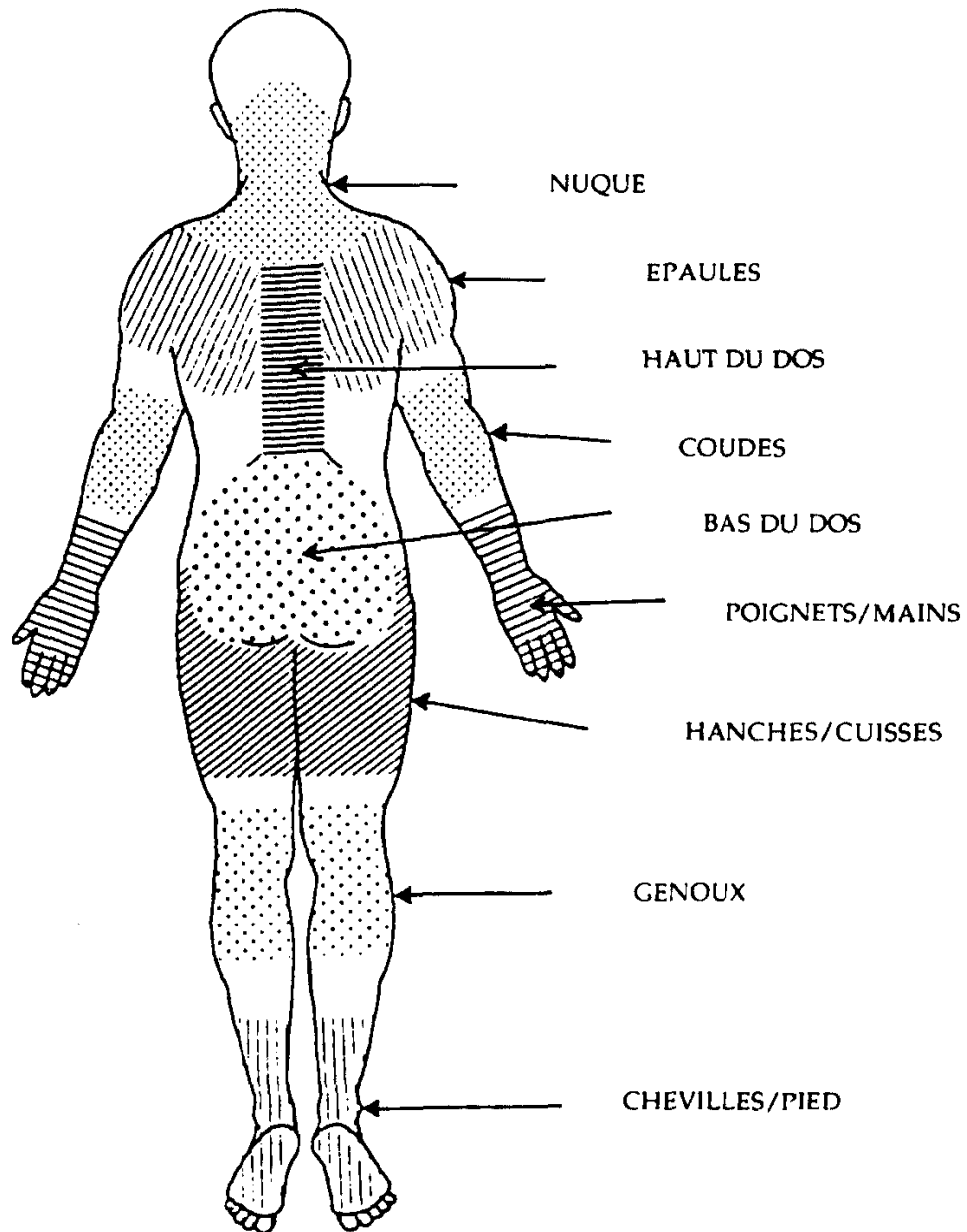
Montréal (QC) H3C 3P8

Ou par courriel : lusignan.marie@uqam.ca

CONSIGNES

- À moins d'indications contraires, cochez toutes les cases s'appliquant à la situation soulevée par la question.

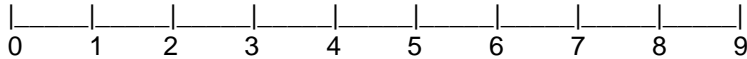
10) Précisez exactement tous les endroits où les inconforts et/ou douleurs sont ressentis



PARTIE 3 : APPRÉCIATION DES VÉHICULES

CONFORT GLOBAL

11) Sur un quart régulier de 9h de travail, combien de temps passez-vous, en moyenne, dans votre véhicule ?



12) Ressentez-vous des inconforts particuliers et/ou des douleurs lorsque vous êtes dans votre véhicule de patrouille?

	Après un certain temps	Toujours	Souvent	Parfois	Rarement	Jamais
CrownVic	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CrownVic avec partition	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Impala	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Charger	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tous	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aucun	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ne sais pas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

13) Dans lequel des véhicules préférez-vous travailler ?

- CrownVic
- CrownVic avec partition
- Impala
- Charger
- Aucune préférence
- Aucun de ces modèles
- Autre modèle de véhicule de patrouille Précisez : _____

14) Dans lequel des véhicules êtes-vous le plus confortable de façon générale ?

- CrownVic
- CrownVic avec partition
- Impala
- Charger
- Aucune préférence
- Aucun de ces modèles
- Autre modèle de véhicule de patrouille Précisez : _____

- 15) Ressentez-vous ou avez-vous déjà ressenti de l'inconfort et/ou de la douleur **lors de la conduite** des véhicules de patrouille?

	Douleurs	Inconforts	Ne s'applique pas
CrownVic	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CrownVic avec partition	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Impala	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Charger	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tous	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aucun	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ne sais pas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- 16) Ressentez-vous ou avez-vous déjà ressenti de l'inconfort et/ou de la douleur **lors du travail** (autre que la conduite) à bord des véhicules de patrouille ?

	Douleurs	Inconforts	Ne s'applique pas
CrownVic	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CrownVic avec partition	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Impala	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Charger	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tous	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aucun	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ne sais pas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

18) Indiquez, pour chacun des modèles de véhicule, les caractéristiques du siège qui causent de l'inconfort lors de travail prolongé à bord du véhicule (conduite ou autre) ?

		CrownVic	CrownVic avec partition	Impala	Charger	Tous	Aucun	Ne sais pas
DOSSIER	Inclinaison du dossier	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Largeur du dossier	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Hauteur du dossier	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Forme du dossier	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Fermeté du dossier	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Ajustement appui-lombaire	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ASSISE	Ajustements de l'assise	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Inclinaison de l'assise	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Largeur de l'assise	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Hauteur de l'assise	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Forme de l'assise	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Fermeté de l'assise	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
AUTRE	Ajustement avant arrière	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Ajustement appui-tête	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Forme appui-tête	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Type de revêtement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Position de la boucle de ceinture de sécurité	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Autre (précisez) :	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

VISIBILITÉ

19) Est-ce que le véhicule vous permet de bien voir à l'extérieur ?

	OUI	NON
CrownVic	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CrownVic avec partition	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Impala	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Charger	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tous	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aucun	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ne sais pas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- 20) Est-ce que le véhicule cause des angles morts importants ? Indiquez le ou les type(s) d'angles morts existant pour chaque véhicule.

	Au sol	Feux & panneaux de signalisation	Arrières	Latéraux
CrownVic	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CrownVic avec partition	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Impala	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Charger	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tous	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aucun	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ne sais pas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- 21) Quelle est l'influence du radar fixe sur votre vision de la route et de l'extérieur du véhicule?

	CrownVic	CrownVic avec partition	Impala	Charger
N'obstrue pas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Obstrue légèrement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Obstrue moyennement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Obstrue beaucoup	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ne sais pas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Préciser : _____

- 22) Lors de la conduite du véhicule, quels sont les équipements qui sollicitent votre attention de façon plus marquée lors de leur utilisation et précisez ce qui en serait la cause.

	Complexité d'utilisation	Taille de l'affichage	Taille des boutons	Repérage des boutons	Autres
Radar fixe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Clavier de contrôle du système d'urgence	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Radio AM-FM	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Chauffage / Climatisation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Radio RITP : appel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Radio RITP : réponse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Autres (précisez) :	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Préciser les autres causes : _____

RANGEMENTS

- 26) Est-ce que le nombre d'espaces de rangement est suffisant pour contenir tous les équipements et outils de travail ?

	OUI	NON
CrownVic	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CrownVic avec partition	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Impala	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Charger	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tous	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aucun	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ne sais pas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- 27) Est-ce que les types d'espaces de rangement correspondent à la nature des équipements et outils de travail à ranger ?

	OUI	NON
CrownVic	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CrownVic avec partition	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Impala	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Charger	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tous	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aucun	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ne sais pas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- 28) Est-ce que le positionnement des espaces de rangement, de façon générale, vous satisfait?

	OUI	NON
CrownVic	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CrownVic avec partition	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Impala	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Charger	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tous	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aucun	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ne sais pas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

32) Indiquez le ou les véhicule(s) pour lequel ou lesquels les caractéristiques suivantes sont les mieux **adaptées à vos préférences et à votre travail** :

	CrownVic	CrownVic partition	Impala	Charger	Tous	Aucun	Ne sais pas
Conduite automobile	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Travail en duo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Travail en solo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Accès aux rangements intégrés	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Accès aux rangements mobiles	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Accessibilité de la radio RITP	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Accessibilité de radar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Accessibilité du clavier de contrôles du système d'urgence	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Accessibilité de la console centrale	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ajustements généraux	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ajustement du siège	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ajustement du volant	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ajustement des pédales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Espace libre (volume de l'habitacle)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Confort général	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Confort du siège	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Confort thermique	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Éclairage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Visibilité à l'extérieur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Visibilité dans les rétroviseurs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

COMMENTAIRES

MERCI D'AVOIR RÉPONDU À CE QUESTIONNAIRE

ANNEXE 10 : FORMULAIRE DE CONSENTEMENT : Observations

Titre de la recherche :

AMÉNAGEMENT DE L'HABITACLE DE VÉHICULE DE PATROUILLE :

Analyse ergonomique et élaboration d'outils et de recommandations pour prévenir les troubles musculo-squelettiques et améliorer le confort et l'efficacité des patrouilleurs

But de la recherche :

Ce projet a pour objectif d'analyser le travail des patrouilleurs à bord de leur véhicule, de mettre en évidence les contraintes qui engendrent des conséquences sur le confort des patrouilleurs et l'efficacité de l'intervention, puis de produire des outils d'aménagement et une grille de critères ergonomiques favorisant l'aménagement d'auto-patrouille en meilleure adéquation avec le travail policier. Ces critères d'aménagement d'habitacle viseront à améliorer l'efficacité du travail des patrouilleurs (diminution des gestes et opérations inutiles, meilleure organisation de l'habitacle, etc.) et de réduire les problèmes de blessures et de troubles musculo-squelettiques (TMS), notamment les lombalgies.

Chercheur : Marie-Claude Duford, étudiante / maîtrise en biologie à l'UQAM

Directeur de recherche : Steve Vezeau, professeur à l'UQAM / école de design

A) RENSEIGNEMENTS AUX PARTICIPANTS

1. Objectifs de la recherche.

Les objectifs de l'étude visent à répondre à la question suivante : quelles seraient les caractéristiques d'un aménagement optimal de véhicule de patrouille? En ce sens, les objectifs de l'étude sont :

4. Documenter les avantages et limites de différents aménagements de véhicules de patrouille ainsi que les critères objectifs à impliquer dans les choix de conception.
5. Documenter l'impact des caractéristiques d'aménagement des véhicules sur l'activité de travail des patrouilleurs, plus particulièrement au niveau des postures, modes opératoires et séquences d'utilisation des équipements, ainsi que sur le confort et l'efficacité (efficience) du travail.
6. En fonction des résultats d'analyse des objectifs 1 et 2, déterminer les zones optimales d'utilisation des équipements fixes et mobiles dans le véhicule et établir une cartographie et des critères d'aménagement de l'habitacle.
7. Valider les résultats d'analyse et les outils d'aménagement auprès des différents intervenants impliqués dans l'aménagement des véhicules.

2. Participation à la recherche

Votre participation se divisera en deux étapes principales :

- Une séance d'observation en patrouille à bord des différents véhicules de patrouille. D'une durée de 4 à 8 heures, cette séance sera filmée à l'aide de deux (lorsque possible) mini caméras positionnées dans le véhicule (entre les sièges avants – cadrer sur le tableau de bord et les équipements fixes / côté passager – cadrer sur le profil du conducteur). Vous y effectuerez vos activités de travail régulières et nous vous poserons des questions sur l'activité et recueillerons vos commentaires.
- Un entretien filmé à bord des véhicules à l'arrêt comportant une portion de simulation du travail et une portion question. Cet entretien subséquent aux observations servira à compléter et enrichir les informations recueillies lors de celles-ci. D'une durée d'environ 1h30, nous utiliserons des scénarios de travail pour simuler l'activité et recueillerons vos commentaires et réponses aux questions. Les mini caméras seront positionnées de la même façon que pour les observations.

Étapes complémentaires :

- Dans le cadre des observations et entretiens, vous servirez de modèle pour des simulations de postures de travail à des fins de prises de mesures et de photos.
- On vous demandera de permettre le relevé de dimensions corporelles par le chercheur (sol aux genoux, genoux à la hanche, hanche aux épaules, épaules au-dessus de la tête, bras) pour vous situé sur les chartes de grandeur de la population des patrouilleurs.
- Il est possible que l'on vous contacte entre ces deux étapes pour préciser quelques éléments d'analyse qui auraient besoin d'éclaircissement.
- Il est aussi possible que l'on vous contacte, en cas de besoin, pour des observations supplémentaires (de plus courte durée) visant à documenter certains éléments manquants ou incomplets. Une telle rencontre sera organisée au moment opportun en fonction de votre intérêt et de vos disponibilités. Comme pour toutes les étapes de la recherche, vous serez libre d'accepter ou non de participer à ces observations supplémentaires.

Utilité de votre participation :

- À travers ces étapes, vous aurez l'occasion de commenter sur le confort à bord des véhicules (douleurs et fatigue ressenties), sur les modalités et difficultés liées à l'utilisation des équipements (fixes, mobiles, individuelles) et des véhicules dans l'exercice de vos fonctions professionnelles. Vous pourrez librement discuter du travail de patrouilleurs, des méthodes d'utilisation des outils de travail et des stratégies de régulation qui ont été développées pour limiter les difficultés et inconforts à bord des véhicules.
- Les participants contribueront de façon active à la recherche en permettant l'observation du travail pour une compréhension plus approfondie du travail réel

qui est effectué. Ainsi, votre participation permet une meilleure représentation du travail pour l'élaboration d'outils d'aménagement mieux adaptés à vos besoins comme patrouilleur.

- Comme nous souhaitons observer le déroulement « normal » des activités, il n'y a pas de risques particuliers, liés aux observations et entretien, qui sont envisagés. Mis à part l'ajout de mini caméras dans l'habitacle et la présence du chercheur, aucune modification majeure au travail ne sera effectuée. De plus, les questionnements et conversations avec les patrouilleurs, lors des observations, seront effectués lorsque les circonstances le permettront, soit en situation de conduite calme ou lorsque le véhicule est à l'arrêt.
- Comme participants vous aurez également la possibilité de valider les critères d'aménagement ergonomiques des habitacles qui seront développés à l'aide des résultats d'analyse de cette recherche (participation facultative).

À noter :

Dans le cadre des observations, le travail policier ne sera pas modifié de façon majeure et l'activité d'observation pourra être interrompue à tout moment à la demande du participant ou au besoin (intervention policière le nécessitant).

Vous pouvez refuser de répondre à toute question que vous jugez embarrassante pour vous-même ou vos collègues de travail.

Noter qu'advenant un incident en cours d'observations filmées impliquant un agent en patrouille soit capté par l'une ou les deux caméras et que celles-ci ne soient pas stoppées, les enregistrements vidéo qui couvriraient cet incident pourraient, s'il y a lieu, être réquisitionnés par un ordre de cour et limiter la portée de l'accord de confidentialité signé entre les participants et la chercheuse. Ainsi, l'utilisation éventuelle des enregistrements peut être positive comme négative selon les événements.

En tout temps, l'ensemble des informations recueillies sous quelques formes que ce soit (vidéo, audio, photo, etc.) ne servira que de documents de travail pour les chercheurs. Si un extrait vidéo est pertinent pour l'illustration d'éléments d'analyse lors de la présentation des résultats (prestations publiques ou documentation écrite), une autorisation préalable des personnes concernées par le contenu de l'extrait sera obtenue avant toute diffusion.

3. Dédommagement monétaire

Aucune rémunération ou compensation n'est prévue.

4. Droit de retrait

Votre participation est entièrement volontaire. Les participants seront libres de refuser de répondre à toute question et pourront se retirer de l'étude à tout moment, voire mettre fin à l'entretien s'ils se sentent mal à l'aise vis-à-vis les questions. Vous êtes libre de vous retirer en tout temps par avis verbal, sans préjudice et sans devoir justifier votre décision. Si vous décidez de vous retirer de la recherche, vous pouvez communiquer avec le chercheur, au numéro de téléphone indiqué à la dernière page de ce document. Si vous vous retirez de la

recherche, les renseignements vous concernant et les informations qui auront été recueillies au moment de votre retrait seront détruits.

5. Moyens de diffusion

Lors de la diffusion des résultats de la recherche, tous extraits vidéo ou images seront dépersonnalisés par l'ajout d'un flou sur le visage des sujets d'observations. Seuls les extraits et images pertinents à l'illustration des problématiques d'utilisation des véhicules et équipements seront utilisés dans le cadre de la diffusion des résultats de recherche. Les résultats de cette recherche seront présentés dans un mémoire de recherche, d'éventuelles publications scientifiques, des comptes-rendus à l'employeur et lors de présentations publiques (responsables ■■■, associations paritaires, ■■■■■, colloque, conférence, etc.). En tout temps, le participant pourra refuser la divulgation de certains contenus d'information ou encore émettre certaines conditions de divulgation. Dans les deux cas, les participants seront identifiés uniquement à l'aide de codes numériques afin de préserver entièrement leur anonymat. Le nom des individus ou toute autre information jugée confidentielle par les patrouilleurs sera biffé de toute retranscription des verbatim.

6. Confidentialité

L'ensemble des résultats sera présenté dans un rapport de recherche, un mémoire de maîtrise et dans d'éventuels articles scientifiques ou comptes rendus de conférences. Aucun extrait d'enregistrement ne sera diffusé lors de prestations publiques sans l'autorisation préalable des personnes concernées par le contenu. Les enregistrements serviront uniquement à des fins d'analyses, de transcription, en appui au questionnaire sur le confort et aux observations. L'anonymat des participants a été garanti lors de l'invitation par téléphone et/ou par courriel. Dans tous les documents diffusés, les propos et les informations pouvant servir à identifier des personnes en particulier seront dépersonnalisés systématiquement et codifiés. Chaque participant à la recherche se verra attribuer un numéro et seuls le chercheur principal et/ou la personne mandatée à cet effet auront la liste des participants et du numéro qui leur aura été accordé. Les données recueillies au cours de l'étude demeureront la propriété des chercheurs tout au long de la programmation de recherche. Les documents seront conservés dans les locaux de l'UQAM (Groupe 3D). Seules les données ne permettant pas de vous identifier pourront être conservées suite au dépôt du mémoire de recherche.

B) CONSENTEMENT

Tel que mentionné lors de la conversation téléphonique et/ou des communications courriel, je consens à ce que l'entretien et mes activités de travail soient enregistrés sur support vidéo et je déclare avoir pris connaissance des informations ci-dessus, avoir obtenu les réponses à mes questions sur ma participation à la recherche et comprendre le but, la nature, les avantages, les risques et les inconvénients de cette recherche.

PARTICIPANT

Après réflexion et un délai raisonnable, je consens librement à prendre part à cette recherche. Je sais que je peux me retirer en tout temps sans préjudice et sans devoir justifier ma décision.

Signature : _____ Date : _____
 Nom : _____ Prénom : _____

- Je suis intéressé(e) à participer, au moment opportun, à la validation des critères d'aménagement ergonomiques des habitacles qui seront développés dans le cadre de cette étude. *

* Cette option ne comporte aucune obligation de votre part, elle permet seulement au chercheur de sonder l'intérêt des participants à une participation future à une autre étape de l'étude. Si vous cochez cette case, vous serez contacté au moment opportun pour vous communiquer ce en quoi consistera cette étape et pour obtenir la confirmation de votre intérêt de participation. Si vous ne cochez pas cette option, vous ne serez pas contacté pour une participation à la validation des critères d'aménagement.

CHERCHEUR (ou son représentant)

Je déclare avoir expliqué le but, la nature, les avantages, les risques et les inconvénients de l'étude et avoir répondu au meilleur de ma connaissance aux questions posées.

Signature _____ Date : _____
 Nom : _____ Prénom : _____

Pour toute question relative à la recherche, ou pour vous retirer de la recherche, vous pouvez communiquer avec Marie-Claude Duford au 438.275.6214 ou Steve Vezeau au 514.987.3000 poste 3685 ou à l'adresse courriel suivante : mc2design@gmail.com

Toute plainte relative à votre participation à cette recherche peut être adressée au Comité facultaire d'éthique de la recherche sur les êtres humains de la Faculté des Sciences de l'Université du Québec à Montréal.

Par téléphone

514.987.3000 poste 3321 (Marie Lusignan, coordonnatrice) ou 7943 (Francine M. Mayer, présidente)

Par courrier

Université du Québec à Montréal (UQAM)
 Faculté des sciences
 Comité facultaire d'éthique de la recherche sur les êtres humains
 a/s Marie Lusignan, coordonnatrice
 CP 8888, succ Centre-ville
 Montréal (QC) H3C 3P8

Ou par courriel : lusignan.marie@uqam.ca

ANNEXE 11 : INFORMATIONS SUR LE PARTICIPANT**INFORMATIONS GÉNÉRALES****PERSONNELLES**

- 1) **NOM** : _____
- 2) **SEXE** Homme Femme
- 3) **ÂGE** : _____
- 4) **TAILLE** : _____ pieds _____ pouces OU _____ cm
- 5) **POIDS** : _____ lbs OU _____ kg
- 6) **PRÉDOMINANCE**
- Droitier
 - Gaucher
 - Ambidextre

PROFESSIONNELLES

- 7) **MATRICULE** : _____
- 8) **POSTE ET COORDONNÉES** : _____ (moment pour contacter)
- 9) **TYPE DE PATROUILLE**
- Urbain
 - Autoroutier
 - MRC
- 10) **TYPE DE PATROUILLEUR**
- Régulier
 - Sur horaire variable
 - Chargé de relève
- 11) **ANCIENNETÉ**
 Policier : _____ Policier dans l'Organisation actuelle : _____

12) VÉHICULES UTILISÉS

	Par le passé	Actuellement	Le plus souvent (1 seul)
CrownVic	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CrownVic avec cloison	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Impala	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Charger	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

DOULEURS ET INCONFORTS PERÇUS

De manière générale, lors de la dernière année, quelles sont les parties du corps pour lesquelles vous avez ressenti de l'inconfort de la fatigue et/ou de la douleur.

Si une douleur/inconfort est ou semble associée à un modèle de véhicule particulier, s'il vous plaît veuillez l'indiquer.

PARTIES DU CORPS	DROITE	GAUCHE	JAMAIS	RAREMENT	PARFOIS	SOUVENT	TOUJOURS	Blessures dans le passé	CROWN VIC	IMPALA	CHARGER
ÉPAULES	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
COUDES	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
POIGNETS / MAIN	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DOIGTS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
NUQUE			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
HAUT DU DOS			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
BAS DU DOS			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
HANCHE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CUISSE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
GENOUX	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CHEVILLES / PIEDS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Précisez exactement tous les endroits où les inconforts et/ou douleurs sont ressentis et les définir.

	<p>DÉFINIR : (chauffe – pique – pince – élance – tire)</p>
	<p>ASSOCIÉ À QUOI ?</p>

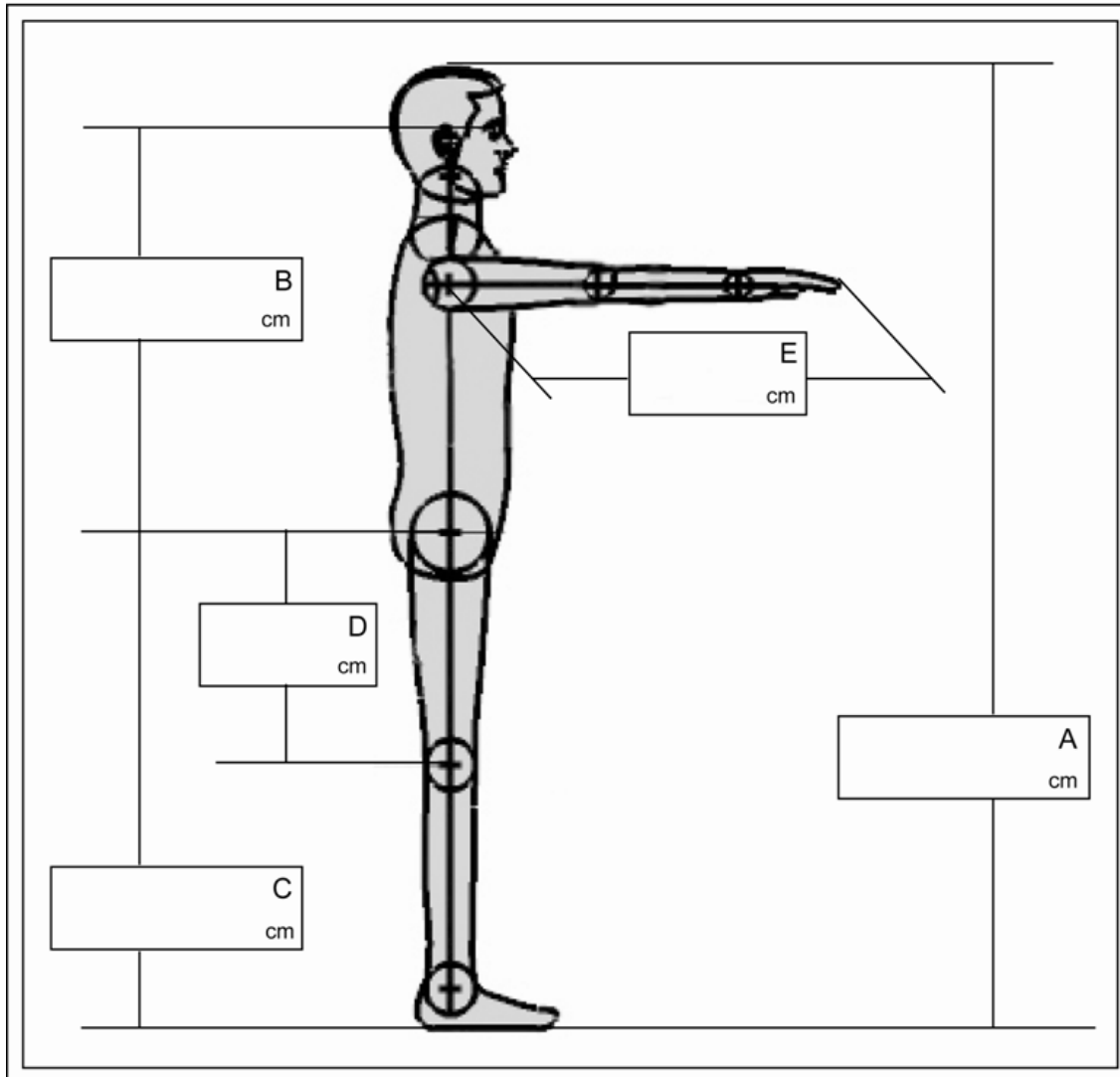
	Douleurs / Inconforts / Fatigue	Où ?	Définir (pince / chauffe / pique / élance / tire / etc.)	Associé à quoi?
Début				
Milieu				
Fin				

FICHE DE DIMENSIONS CORPORELLES

Homme Femme

Âge : _____

* Lors de la prise de mesures, veuillez porter votre uniforme et équipements individuels de la même façon que lorsque vous êtes en service.



A - Grandeur totale lors du port des souliers/bottes de service.

B - Hauteur des yeux en position assise, du point de rotation de la hanche à la hauteur des yeux.

C - Longueur des jambes, du point de rotation de la hanche au sol lors du port des souliers/bottes de service.

D - Longueur de la cuisse, du point de rotation de la hanche au pli du genou (arrière).

E - Longueur du bras, de l'épaule au bout des doigts.

ANNEXE 12 : LE CONTEXTE D'OBSERVATIONS**PATROUILLE**

- 1) Date : _____
- 2) Heure début et fin : _____
- 3) Poste : _____
- 4) Quart de travail :
- Jour
 - Soir
 - Nuit
- 5) Type de patrouille :
- MRC
 - Urbain
 - Autoroutier
- 6) Contexte :
- Rural
 - Urbain
 - Mixte
 - Autoroute
- 7) Équipe :
- Solo
 - Duo
- 8) AUTRES :

VÉHICULES

1) Modèle

- CrownVic
- CrownVic avec partition
- Impala
- Charger

2) Numéro du véhicule : _____

3) Année : _____

4) Kilométrage : _____

5) Bris existants :

6) Réparations majeures du passé :

7) Particularités de l'aménagement :

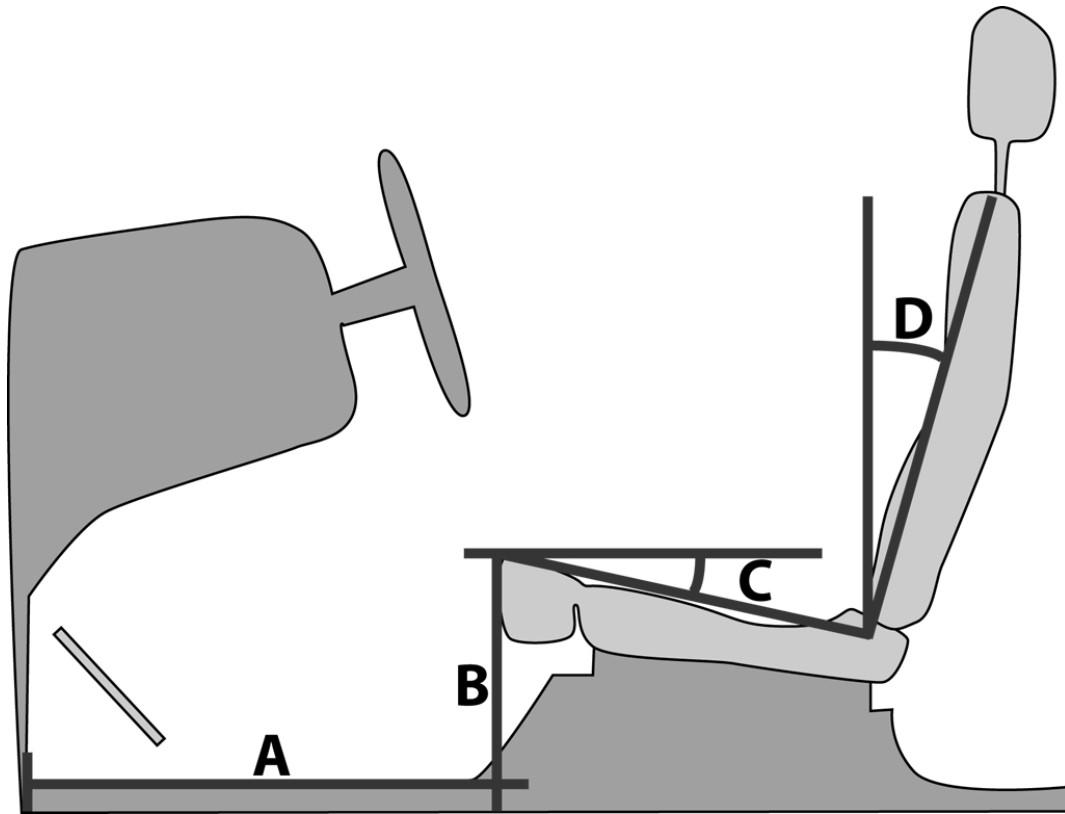
	Modèle	Position	Usure / Bris	Multiplication	Autres
Radar					
Commandes système urgence					
Radio RITP					
Support d'ordinateur					
Console centrale					
Autres					

8) AUTRES

--

POSITION DU SIÈGE

(Prise de mesures à la fin de la journée d'observations)

**DIMENSIONS**

A : fond / nez du siège	
B : plancher / nez du siège	
C : Angle de l'assise	
D : Angle du dossier	

ANNEXE 13 : PROTOCOLES CAPTIV-L3000

Protocole 1 de l'analyse des vidéos d'observations :

Documente le lieu de travail, le type de patrouille et les mouvements du véhicule.

Protocole de description (Patrouille.pro)

Code	Codage	Recodage	Classe	Init	M	C
p	A bord du VH	A bord du VH	Lieu travail			
o	Exterieur du VH	Exterieur du VH	Lieu travail			
i	Autre lieu	Autre lieu	Lieu travail			
l	Visibilité - Surveillance	Visibilité - Surveillance	Type patrouille			
k	Radar	Radar	Type patrouille			
j	Intervention	Intervention	Type patrouille			
h	Fin	Fin	Type patrouille			
g	Autre type patrouille	Autre type patrouille	Type patrouille			
m	Arret	Arret	Mouvement VH			
n	Arret actif	Arret actif	Mouvement VH			
b	Conduite	Conduite	Mouvement VH			
v	Conduite haute vitesse	Conduite haute vitesse	Mouvement VH			
c	Autre mouvement	Autre mouvement	Mouvement VH			

Protocole 2 de l'analyse des vidéos d'observations :

Documente la durée et les fréquences d'utilisation des équipements et des activités de travail (rédaction, communication). Les données liées à la modification de la position du siège n'étaient pas significatives, nous ne les avons donc pas retenues.

Protocole de description (Patrouille2.pro)

Code	Codage	Recodage	Classe	Init	M	C
q	Radar console	Radar console	Equipement			
w	Radar manette	Radar manette	Equipement			
s	Levier de vitesse	Levier de vitesse	Equipement			
a	Levier gauche - commande...	Levier gauche - commande...	Equipement			
d	Centrale - commandes stan...	Centrale - commandes stan...	Equipement			
e	Commandes urgence	Commandes urgence	Equipement			
r	RITP - tout	RITP - tout	Equipement			
t	Console RITP	Console RITP	Equipement			
y	Combiné RITP	Combiné RITP	Equipement			
x	Cartable métallique	Cartable métallique	Equipement			
z	Valise perso - contenu	Valise perso - contenu	Equipement			
g	Compartment console cent...	Compartment console cent...	Equipement			
c	Cellulaire	Cellulaire	Equipement			
h	Combinaisons	Combinaisons	Equipement			
v	Autres	Autres	Equipement			
f	Fin utilisation	Fin utilisation	Equipement			
b	Non	Non	Redaction			
n	Ecriture	Ecriture	Redaction			
m	Lecture - Infos	Lecture - Infos	Redaction			
u	Demande comm	Demande comm	Communication RITP			
i	Attente comm	Attente comm	Communication RITP			
o	Reception - Echange	Reception - Echange	Communication RITP			
p	Fin	Fin	Communication RITP			
j	Modif position siège	Modif position siège	Posture			
k	Modif position volant	Modif position volant	Posture			
l	Fin modif	Fin modif	Posture			

ANNEXE14 : PROTOCOLE DE CALCUL DES ZONES D'ATTEINTE ET DU CÔNE DE VISIBILITÉ

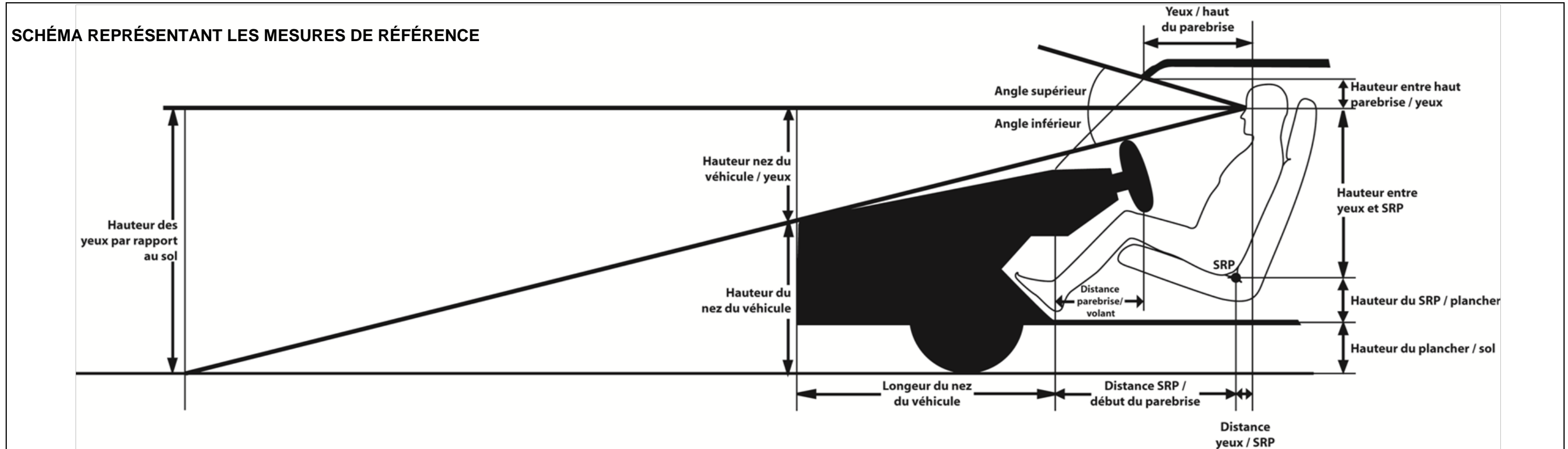


TABLEAU DES MESURES DE RÉFÉRENCE

GÉNÉRAL		Crown Vic 2008		Impala 2008		Charger 2008	
		Grand	Petit	Grand	Petit	Grand	Petit
Hauteur	Plancher/Sol	340 mm		270 mm		280 mm	
	SRP/Plancher	178 mm	140 mm	254 mm	196 mm	254 mm	196 mm
	Yeux/SRP	868 mm	675 mm	868 mm	675 mm	868 mm	675 mm
	Haut pare-brise/yeux	144 mm	375 mm	68 mm	346 mm	78 mm	329 mm
	Nez véhicule	800 mm		800 mm		920 mm	
	Nez véhicule/Yeux	586 mm	355 mm	592 mm	341 mm	482 mm	231 mm
	Yeux/Sol	1386 mm	1155 mm	1392 mm	1141 mm	1402 mm	1151 mm
	Longueur Nez véhicule	1660 mm		1390 mm		1400 mm	
Distance	SRP/Début pare-brise	890 mm	680 mm	1025 mm	820 mm	1065 mm	860 mm
	Yeux/SRP	210 mm	155 mm	159 mm	117 mm	159 mm	117 mm
	Pare-brise/Volant	520 mm		655 mm		720 mm	
	Yeux/Haut pare-brise	745 mm	480 mm	851 mm	604 mm	921 mm	674 mm
VISIBILITÉ		Crown Vic 2008		Impala 2008		Charger 2008	
		Grand	Petit	Grand	Petit	Grand	Petit
	Angle supérieur	11°	38°	5°	30°	5°	26°
	Angle inférieur	13°	8,5°	14°	9°	11°	6°
	Zone morte	3,2 m	5,2 m	3 m	4,9 m	4,6 m	8,6 m

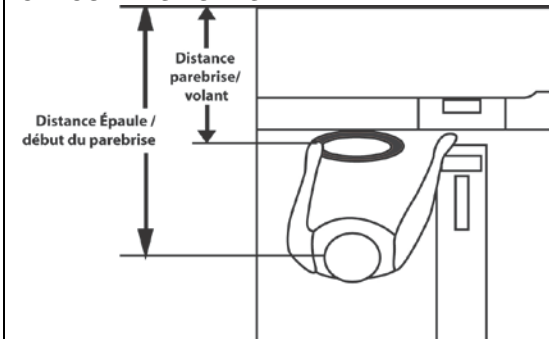
FORMULES DE CALCUL DU CÔNE DE VISIBILITÉ

$$\text{Angle inférieur} = \text{Arc Tan} \left(\frac{(\text{Hauteur nez véhicule/yeux})}{(\text{Longueur nez véhicule}) + (\text{Distance SRP/début du pare-brise})} \right)$$

$$\text{Angle supérieur} = \text{ArcTan} \left(\frac{(\text{Hauteur haut pare-brise/yeux})}{(\text{Distance yeux/haut pare-brise})} \right)$$

$$\text{Zone morte} = \left(\frac{(\text{Hauteur yeux/sol})}{\text{Tan}(\text{Angle inférieur})} \right) - \text{Distance nez véhicule/yeux}$$

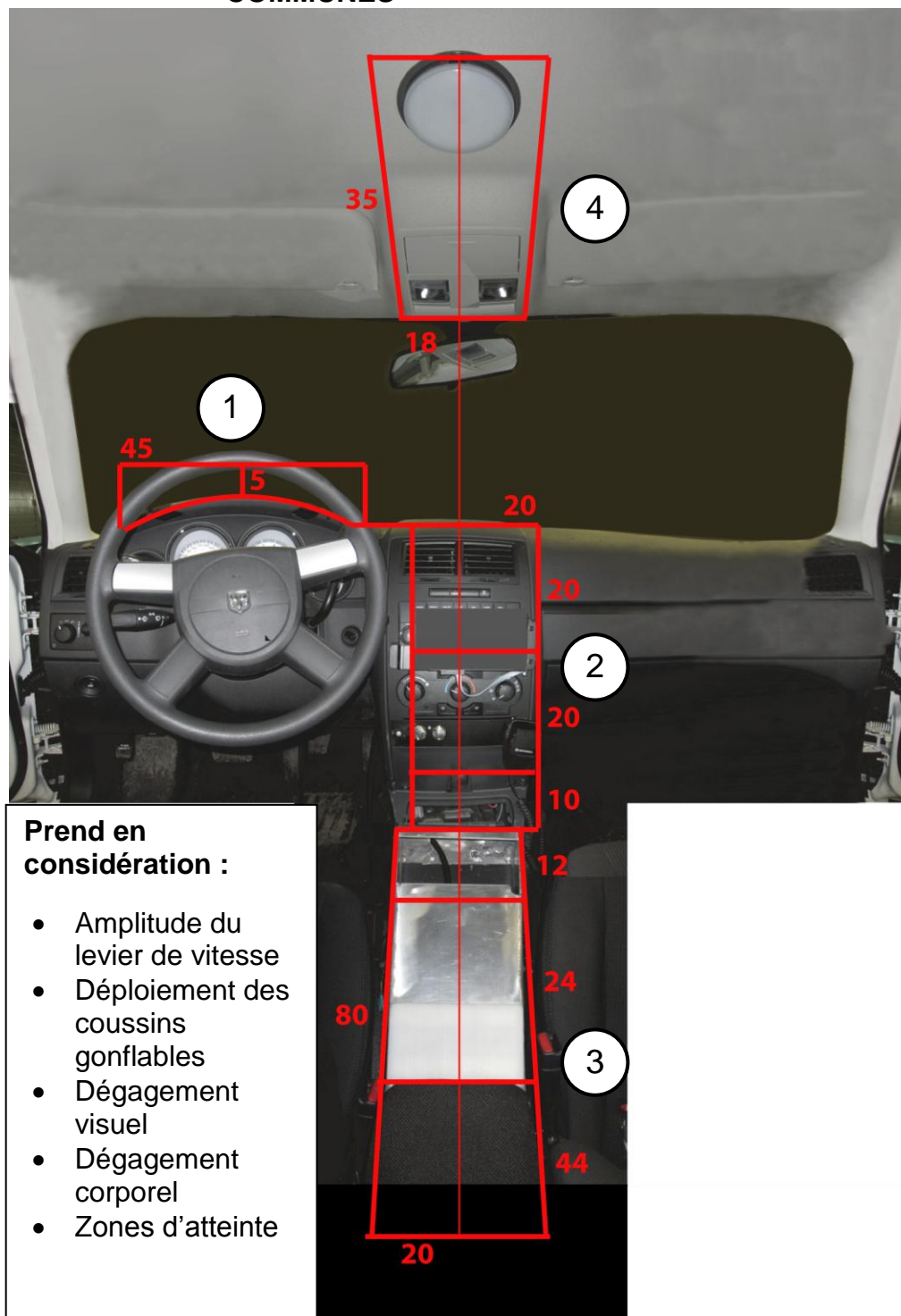
CALCUL DES ZONES D'ATTEINTE



Distance d'atteinte pour chacune des 5 zones

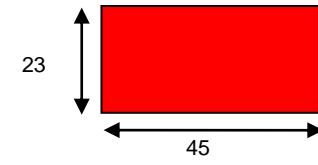
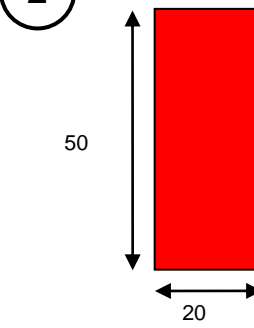
	Grand	Petit
Zone 1	587 mm	445 mm
Zone 2	800 mm	597 mm
Zone 3	902 mm	686 mm
Zone 4	953 mm	732 mm
Zone 5	1207 mm	940 mm

ANNEXE 15 : ANALYSE PRÉLIMINAIRE DES ZONES D'INTÉGRATION COMMUNES



Prend en considération :

- Amplitude du levier de vitesse
- Déploiement des coussins gonflables
- Dégagement visuel
- Dégagement corporel
- Zones d'atteinte

	Dimensions zones communes	Épaisseur	Contraintes associées				Commentaires
			Zone d'atteinte	Recul des équipements	Obstruction de la visibilité extérieure	Obstruction de la zone de dégagement	
Dessus du tableau de bord	<p>1</p>  <p>23</p> <p>45</p>	5 cm	3	Non	Oui	Non	<p>Obstrue le cône de visibilité</p> <p>SI NÉCESSAIRE : L'utilisation doit être régulière et primordiale lors de la conduite. Réduire au minimum l'épaisseur de l'équipement. Le Charger présente la plus petite marge de manœuvre (tester d'abord).</p> <p>TYPE D'UTILISATION : Visuel en conduite. Utilisation régulière.</p>
Tableau de bord central	<p>2</p>  <p>50</p> <p>20</p>	8 cm	2	Non	Possible	Non	<p>ATTENTION : Lever de vitesse à gauche (vérifier toutes les positions). Coussin gonflable passager à droite (hauteur et largeur). Respecter les épaisseurs mentionnées (coussin gonflable, dégagement, sécurité). Un appui-bras dans cette zone ajoutera une contrainte supplémentaire.</p> <p>POSITION : Accès pour les deux occupants.</p> <p>TYPE D'UTILISATION : Visuel / tactile / préhension à l'arrêt et en conduite. Utilisation régulière.</p>
		8 cm	2	Non	Non	Possible	
		20 cm	2	Non	Non	Possible	

Console centrale	<p>3</p> <p>80</p> <p>20</p>	15 cm	2	Non	Non	Oui	<p>ATTENTION : Empiètement latéral (sécurité, confort, dégagement). La hauteur dépasse minimalement les assises (sécurité). Éviter les interférences avec les attaches de ceinture de sécurité et le ceinturon. Considérer les plus petites utilisatrices pour le recul des équipements.</p> <p>POSITION : Équipements réguliers (tactile, préhension), centrés vers l'avant. Accès pour les deux occupants.</p> <p>TYPE D'UTILISATION : Tactile / préhension à l'arrêt et en conduite, visuel à l'arrêt. Utilisation régulière à rare.</p>
		15 cm	1	Non	Non	Oui	
		15 cm	1 0	Oui	Non	Non	
Plafond	<p>4</p> <p>35</p> <p>18</p>	15 cm	2 0	Non	Oui	Oui	<p>Entre les pare-soleil à partir du pare-brise vers l'arrière. Dans la voute.</p> <p>ATTENTION : Ne pas interférer avec la visibilité du rétroviseur. Considérer les plus petites utilisatrices pour le recul des équipements. Cette zone pourrait être positionnée différemment d'un modèle à l'autre. Éviter les éléments qui pendent (dégagement, confort, visibilité). Intégrer les équipements dans la voute du plafond.</p> <p>TYPE D'UTILISATION : Éviter équipements nécessitant un contact visuel important en conduite. Tactile / sonore, prioritairement, à l'arrêt et en conduite. Utilisation régulière.</p>
Volant	Voir ce qui est offert par les fabricants		1	Non	Non	Non	<p>Transférer les commandes de base du véhicule, dont l'accès serait limité par l'ajout des équipements spécialisés, aux volants (AM/FM, ventilation...).</p> <p>S'informer auprès des fabricants / Demande à même les DGA</p>