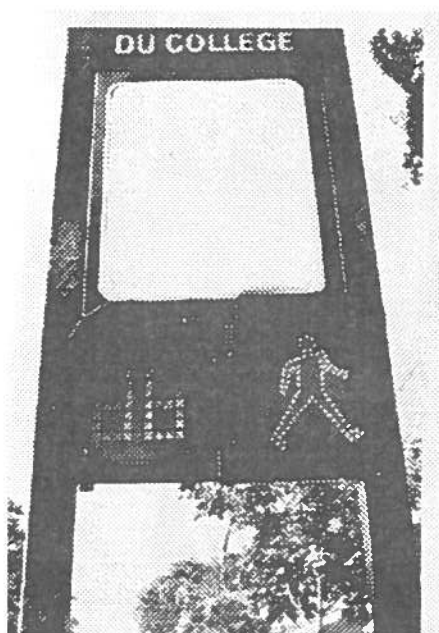

PROJET D'EXPÉRIMENTATION ET D'ÉVALUATION D'UNE SIGNALISATION NUMÉRIQUE PIÉTONNIÈRE LE DÉCOMPTE VISUEL

Rapport



Hélène Bélanger-Bonneau, France Lamothe, André Rannou, Marie-France Joly, Jacques Bergeron, Jean-Guy Breton, Claire Laberge-Nadeau, Urs Maag.

Unité de santé publique
Hôpital du Sacré-Coeur de Montréal
Centre de recherche sur les transports

Septembre 1994

Cette recherche a été subventionnée par la Régie régionale de la santé et des services sociaux de Montréal-Centre, par le Programme d'action concertée de soutien à la recherche en sécurité routière FCAR/SAAQ/MTQ et par la Ville de Saint-Laurent.

Pour de plus amples informations, veuillez vous adresser à:

Hélène Bélanger-Bonneau, M.D.
Unité de santé publique
4835, rue Christophe-Colomb
MONTRÉAL (Québec)
H2J 3G8
Tél. (514) 528-2400

ISBN 2-921740-18-4
Dépôt légal
Bibliothèque nationale du Québec
Bibliothèque nationale du Canada
3ième trimestre 1994

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES FIGURES	viii
LISTE DES TABLEAUX	x
RÉSUMÉ	xvii
LISTE DES PARTICIPANTS ET LEURS CHAMPS D'ACTIVITÉS	xix
REMERCIEMENTS	xx
NOTE AU LECTEUR	xxi
INTRODUCTION	1
CHAPITRE 1	
État des connaissances sur les aménagements piétonniers, les feux pour piétons et les comportements dangereux	5
1.1 Les réalités du piéton âgé	7
1.2 Les aménagements piétonniers	8
1.3 Les différents feux pour piétons	9
- La phase d'attente	10
- La phase d'engagement	11
- La phase de dégagement	11
1.4 Les comportements dangereux	12
CHAPITRE 2	
Le décompte visuel, l'appareil et son environnement routier	13
2.1 L'environnement routier du décompte visuel	18
- Caractéristiques géométriques	18
- Description du cycle	18
- Description de la signalisation	19
2.2 Un nouveau type de signalisation piétonnière: le décompte visuel ..	22
- Le décompte visuel: son fonctionnement	22
CHAPITRE 3	
Méthodologie	29
3.1 Le modèle théorique	31

3.2	Les hypothèses	32
3.3	Le choix d'une stratégie de recherche	32
3.4	La population à l'étude	34
	- La population cible	34
	- L'échantillon	34
3.5	Collecte des données	40
	- Les observations	40
	Modalités d'observation	40
	- Comptage du débit piéton	41
	Modalités de cueillette	41
	- Comptage du débit véhiculaire	42
	Méthode choisie	42
	Procédure	43
	- Les questionnaires	44
	- Qualité des instruments de mesure	45
	La grille d'observation	45
	Le questionnaire	48
3.6	Les variables	49
	- Les variables indépendantes	50
	- Les variables dépendantes	50
	Conflit piéton/véhicule	52
	Comportements	52
	Connaissance	56
	Perception	56
	Utilisation	56
	- Les variables confondantes	56
	Le sexe	56
	L'âge	57
	Habiter le quartier	57
	Usage de l'intersection	57
	Conducteurs vs non conducteurs	57
	Les types de traversée	58
	Direction (Décarie ou transversale)	58
	- Les méthodes quantitatives	59
	- La présentation des résultats	60

CHAPITRE 4 - Les résultats de l'hypothèse 1

H1: Le décompte visuel est mieux compris que la signalisation standard (piéton et main)	61
Introduction	63

4.1	La phase d'engagement	64
4.1.1	Ensemble des données	64
	- Ensemble des données selon la situation	65
4.1.2	Âge (comparaison des 5 groupes d'âge)	65
	- Chaque groupe d'âge selon la situation	66
4.1.3	Sexe (comparaison homme/femme)	67
	- Sexe selon la situation	68
4.1.4	Conducteurs et non conducteurs	68
4.1.5	Utilisation de l'intersection (moins d'une fois par semaine; 1 à 6 fois par semaine; 7 fois et plus par semaine)	68
4.1.6	Habiter le quartier	69
4.2	La phase de dégagement	70
4.2.1	Ensemble des données	70
	- Ensemble des données selon la situation	72
4.2.2	Âge (comparaison des 5 groupes d'âge)	72
	- Chaque groupe d'âge selon la situation	74
4.2.3	Sexe (comparaison homme/femme)	76
	- Sexe selon la situation	78
4.2.4	Conducteurs vs non conducteurs	78
4.2.5	Utilisation (usage) de l'intersection	79
4.2.6	Habiter le quartier	80
4.3	La phase d'attente	80
4.3.1	Ensemble des données	80
	- Ensemble des données selon la situation	81
4.3.2	Âge (comparaison des cinq groupes d'âge)	82
	- Chaque groupe d'âge selon la situation	82
4.3.3	Sexe (comparaison homme/femme)	82
	- Sexe selon la situation	83
4.3.4	Conducteurs et non conducteurs	83
4.3.5	Utilisation (usage) de l'intersection	83
4.3.6	Habiter le quartier	84
	Conclusion	85

CHAPITRE 5 - Les résultats de l'hypothèse 2

H2:	Le décompte visuel est mieux accepté que la signalisation standard	87
5.1	Ensemble des données	89
5.2	Âge (comparaison des 5 groupes d'âge)	91
	- Chaque groupe d'âge selon les situations	92
5.3	Sexe (comparaison homme/femme)	94
5.4	Conducteurs et non conducteurs	94
5.5	Utilisation de l'intersection	95

5.6	Habiter le quartier	97
	Conclusion	98
CHAPITRE 6 - Les résultats de l'hypothèse 3		
H3:	Le décompte visuel augmente l'utilisation de la trajectoire par le piéton	99
6.1	Les flux de piétons	104
6.1.1	Avant l'installation du décompte visuel	104
6.1.2	Après l'installation du décompte visuel	106
6.1.3	Analyse des différences chez les flux de piétons entre les deux phases	107
6.2	Les flux des véhicules	108
	Conclusion	110
CHAPITRE 7 - Les résultats de l'hypothèse 4		
H4:	Le décompte visuel amène une augmentation du comportement d'obéissance à la signalisation	111
7.1	Ensemble des données	113
7.2	Âge (comparaison des 4 groupes d'âge)	115
7.3	Sexe (comparaison homme/femme)	121
7.4	Les traversées légales	127
7.4.1	Ensemble des données	127
7.4.2	Âge	129
7.4.3	Sexe	131
	Conclusion	133
CHAPITRE 8 - Les résultats de l'hypothèse 5		
H5:	L'augmentation de l'obéissance amène une réduction des comportements potentiellement dangereux (comportements conflictuels et comportements situationnels)	135
	Introduction	137
8.1	Ensemble des données	140
8.2	Regard en fonction de l'âge	147
8.3	Regard en fonction du sexe	150
	Conclusion	155
CONCLUSION		157
BIBLIOGRAPHIE		175

LISTE DES ANNEXES 185

- Annexe 1: Caractéristiques des intersections Décarie/de l'Église et
 Décarie/du Collège à Ville de Saint-Laurent
- Annexe 2: Les personnes handicapées
- Annexe 3: La grille d'observation
- Annexe 4: La grille de comptage du débit piéton
- Annexe 5: Les questionnaires
- Annexe 6: Les vitesses de traversée

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1:	Photographie du décompte visuel	15
FIGURE 2:	Division du cycle des carrefours à l'étude	19
FIGURE 3:	Cycle de l'intersection Décarie/de l'Église	20
FIGURE 4:	Cycle de l'intersection Décarie/du Collège	21
FIGURE 5:	Représentation schématique du décompte visuel	23
FIGURE 6:	Fonctionnement du décompte visuel	24
FIGURE 7:	Emplacement de la signalisation à l'intersection Décarie/de l'Église	26
FIGURE 8:	Emplacement de la signalisation à l'intersection Décarie/du Collège	27
FIGURE 9:	Les volets du modèle théorique	31
FIGURE 10:	Devis quasi-expérimental, pré-test, post-test avec groupe témoin non équivalent	33
FIGURE 11:	Les variables dépendantes	51
FIGURE 12:	Mouvements de circulation routière comptabilisés pour l'intersection Décarie/de l'Église	102
FIGURE 13:	Mouvements des piétons comptabilisés pour l'intersection Décarie/de l'Église	102
FIGURE 14:	Mouvements de circulation routière comptabilisés pour l'intersection Décarie/du Collège	103
FIGURE 15:	Mouvements des piétons comptabilisés pour l'intersection Décarie/du Collège	103

FIGURE 16: Flux de piétons en semaine (du lundi au vendredi inclusivement), Décarie et de l'Église	105
FIGURE 17: Flux de piétons en semaine, Décarie et du Collège	105
FIGURE 18: Flux de piétons en semaine, Décarie et de l'Église	106
FIGURE 19: Flux de piétons en semaine, Décarie et du Collège	107
FIGURE 20: Flux de véhicules en semaine, aux intersections à l'étude	108

LISTE DES TABLEAUX

TABLERAU 1:	Séquence temporelle du décompte visuel	23
TABLERAU 2:	Répartition des observations selon la situation et l'âge pour l'ensemble des traversées	35
TABLERAU 2A:	Analyse bi-variée des observations selon la situation et l'âge pour l'ensemble des traversées	36
TABLERAU 3:	Répartition des observations selon la situation et le sexe pour l'ensemble des traversées	36
TABLERAU 3A:	Analyse bi-variée des observations selon la situation et le sexe pour l'ensemble des traversées	37
TABLERAU 4:	Répartition des questionnaires selon la situation et l'âge . . .	37
TABLERAU 4A:	Analyse bi-variée pour la variable âge	38
TABLERAU 5:	Répartition des questionnaires selon la situation et le sexe .	38
TABLERAU 5A:	Analyse bi-variée pour la variable sexe	38
TABLERAU 6:	Répartition des observations des personnes handicapées selon l'âge pour l'ensemble des traversées	39
TABLERAU 7:	Répartition des observations des personnes handicapées selon le sexe pour l'ensemble des traversées	39
TABLERAU 8:	Répartition des périodes de comptage du débit piéton	42
TABLERAU 9:	Les observations, résultats des pré-tests	47
TABLERAU 10:	Les variables à l'étude du projet sur le décompte visuel . . .	49
TABLERAU 11:	Répartition des réponses à la question Q09 selon la situa- tion	64

TABLEAU 12:	Répartition des réponses à la question Q09 selon les groupes d'âge	66
TABLEAU 13:	Répartition des bonnes réponses à la question Q09 selon certains groupes d'âge ayant une différence significative entre les situations	67
TABLEAU 14:	Répartition des bonnes réponses à la question Q09 de la phase d'engagement en fonction de la situation	69
TABLEAU 15:	Répartition des réponses aux questions (Q10 et Q12) de la phase de dégagement selon la situation	71
TABLEAU 16:	Répartition des réponses à la question Q10 de la phase de dégagement selon chacune des situations pour le volet où le piéton est sur le trottoir	73
TABLEAU 17:	Répartition des pourcentages de bonnes réponses à la question Q12 de la phase de dégagement selon chacune des situations pour le volet où le piéton est déjà engagé sur la chaussée	74
TABLEAU 18:	Répartition des réponses à la question Q10 en fonction de l'âge pour les situations avant standard (avant) et après DV (DV)	75
TABLEAU 19:	Répartition des réponses à la question Q12 en fonction de l'âge pour les situations avant standard (avant) et après DV (DV)	76
TABLEAU 20:	Répartition des réponses à la question (Q12) en fonction du sexe selon les situations pour le volet où le piéton est déjà engagé sur la chaussée (P significatif)	77
TABLEAU 21:	Répartition des réponses à la question Q12 selon le permis de conduire dans la situation avant standard et après DV . .	79
TABLEAU 22:	Répartition des réponses à la question Q11 selon la situation	81

TABLEAU 23:	Répartition des réponses à la question Q11 de la phase d'attente en fonction de la situation	84
TABLEAU 24:	Répartition des réponses aux questionnaires selon la situation pour le thème sur la "sécurité apportée par la présence de la signalisation"	90
TABLEAU 25:	Degré de signification selon la situation pour la question Q13	91
TABLEAU 26:	Répartition des pourcentages de réponses positives à la question Q13 en fonction de l'âge pour la situation après DV	91
TABLEAU 27:	Degré de signification en fonction de l'âge pour la comparaison de la situation expérimentale (avant standard/après DV)	92
TABLEAU 28:	Degré de signification en fonction de l'âge pour la comparaison de la situation expérimentale (avant standard/après DV)	93
TABLEAU 29:	Pourcentages de réponses à la question Q08 dans la situation du décompte visuel chez les conducteurs et non conducteurs	95
TABLEAU 29A:	Analyse bi-variée de la question Q08 dans la situation du décompte visuel chez les conducteurs et les non conducteurs	95
TABLEAU 30:	Répartition des réponses positives concernant le sentiment de sécurité en fonction de l'usage de l'intersection selon la situation	96
TABLEAU 31:	Répartition des réponses positives concernant le sentiment de sécurité en fonction de la résidence dans le quartier selon la situation	97
TABLEAU 32:	Test de student pour les flux de piétons chez les hommes à l'intersection Décarie et de l'Église pour l'axe D2-D8	107

TABLEAU 33:	Flux des véhicules/heure pour l'intersection Décarie et de l'Église	109
TABLEAU 33A:	Test de student sur les flux des véhicules/heure à l'intersection Décarie et de l'Église	109
TABLEAU 34:	Flux des véhicules/heure pour l'intersection Décarie et du Collège	109
TABLEAU 34A:	Test de student sur les flux des véhicules/heure à l'intersection Décarie et du Collège	110
TABLEAU 35:	Répartition des observations selon la phase de départ et l'âge pour l'ensemble des traversées et la direction	114
TABLEAU 35A:	Analyse bi-variée des observations selon la phase de départ et l'âge pour l'ensemble des traversées et la direction	115
TABLEAU 36:	Répartition des observations selon la situation, la phase de départ et l'âge pour les traversées simples et la direction des rues transversales	116
TABLEAU 36A:	Analyse bi-variée des observations selon la situation, la phase de départ et l'âge pour les traversées simples et la direction des rues transversales	117
TABLEAU 37:	Répartition des observations selon la situation, la phase de départ et l'âge pour les traversées simples et la direction Décarie	118
TABLEAU 37A:	Analyse bi-variée des observations selon la situation, la phase de départ et l'âge pour les traversées simples et la direction Décarie	119
TABLEAU 38:	Répartition des observations selon la situation, la phase de départ et l'âge pour les traversées 2 en 1 et pour la direction des rues transversales	120
TABLEAU 38A:	Analyse bi-variée des observations selon la situation, la phase de départ et l'âge, pour les traversées 2 en 1 et pour la direction des rues transversales	120

TABEAU 39:	Répartition des observations selon la phase de départ, le sexe pour l'ensemble des traversées et la direction	121
TABEAU 39A:	Analyse bi-variée des observations selon la phase de départ et le sexe pour l'ensemble des traversées et la direction . . .	122
TABEAU 40:	Répartition des observations selon la situation, la phase de départ et le sexe féminin pour les traversées simples et la direction	123
TABEAU 40A:	Analyse bi-variée des observations selon la situation, la phase de départ et le sexe féminin pour les traversées simples et la direction	124
TABEAU 41:	Répartition des observations selon la situation, la phase de départ et le sexe masculin pour les traversées simples et la direction	125
TABEAU 41A:	Analyse bi-variée des observations selon la situation, la phase de départ et le sexe masculin pour les traversées simples et la direction	126
TABEAU 42:	Répartition des observations selon la situation, la phase pour l'ensemble des données et la direction	128
TABEAU 42A:	Analyse bi-variée des observations selon la situation, la phase pour l'ensemble des données et la direction	129
TABEAU 43:	Répartition des observations selon la situation, la phase et l'âge pour l'ensemble des données et la direction des rues transversales	130
TABEAU 43A:	Analyse bi-variée des observations selon la situation, la phase, l'âge pour l'ensemble des données et la direction des rues transversales	131
TABEAU 44:	Répartition des observations selon la situation, la phase, le sexe pour l'ensemble des données et la direction des rues transversales	132

TABLERAU 44A:	Analyse bi-variée des observations selon la situation, la phase, le sexe pour l'ensemble des données et la direction des rues transversales	133
TABLERAU 45:	Répartition des comportements potentiellement dangereux selon la situation pour l'ensemble des observations et pour toutes directions	138
TABLERAU 46:	Répartition des comportements dangereux selon la raison du comportement	139
TABLERAU 47:	Répartition des comportements selon la situation pour l'ensemble des observations et pour toutes les directions . .	140
TABLERAU 47A:	Analyse bi-variée des comportements selon la situation pour l'ensemble des observations et pour toutes directions	141
TABLERAU 48:	Répartition des comportements selon la situation pour l'ensemble des observations et selon les directions	142
TABLERAU 48A:	Analyse bi-variée des comportements selon la situation pour l'ensemble des observations selon les directions	143
TABLERAU 49:	Répartition des comportements conflictuels et situationnels pour l'ensemble des observations selon les directions	144
TABLERAU 49A:	Analyse bi-variée des comportements conflictuels et situationnels pour l'ensemble des observations selon toutes les directions	145
TABLERAU 50:	Répartition des comportements conflictuels selon la situation, le type de traversée pour toutes les directions	146
TABLERAU 50A:	Analyse bi-variée des comportements conflictuels	147
TABLERAU 51:	Répartition des comportements conflictuels en fonction de l'âge	148
TABLERAU 52:	Répartition et nombre des comportements conflictuels selon la situation et l'âge pour l'ensemble des observations et pour toutes les directions	149

TABLEAU 52A:	Analyse bi-variée des comportements conflictuels selon la situation et l'âge pour l'ensemble des observations et pour toutes les directions	150
TABLEAU 53:	Répartition des comportements selon le genre, pour l'ensemble des observations et pour toutes les directions	151
TABLEAU 53A:	Analyse bi-variée des comportements selon le genre pour l'ensemble des observations et pour toutes directions	151
TABLEAU 54:	Répartition des comportements selon le genre, la traversée 2 en 1 pour la direction Décarie	152
TABLEAU 54A:	Analyse bi-variée des comportements selon le genre, la traversée 2 en 1 pour la direction Décarie	152
TABLEAU 55:	Répartition des comportements conflictuels, selon le genre et l'ensemble des observations, pour toutes les directions . .	154
TABLEAU 55A:	Analyse bi-variée des comportements conflictuels selon le genre pour l'ensemble des observations et pour toutes les directions	155

Résumé

Cette recherche porte sur la sécurité des piétons en milieu urbain. L'objectif du projet vise à évaluer le décompte visuel (DV) en tant que dispositif capable de diminuer les comportements dangereux chez les piétons ainsi que les conflits entre les piétons et les véhicules, spécifiquement chez les piétons âgés (≥ 65 ans). Ce dispositif comporte une signalisation à deux lentilles: une première lentille avec un signal standard (piéton et main) et une seconde lentille comportant un décompte numérique qui indique le temps restant pour traverser.

Nous utilisons la stratégie de recherche expérimentale provoquée dont le devis est quasi-expérimental, pré-test, post-test, avec groupe témoin non équivalent. Les données sont basées sur l'observation (comportements, conflits et utilisation) ($n = 4244$) et sur des questionnaires passés auprès des piétons (perception et connaissance) ($n = 1918$).

Les principaux résultats sont les suivants:

- Au niveau de la compréhension de la signalisation, l'installation du décompte visuel n'a pas entraîné une différence significative par rapport à la signalisation standard dans les phases d'engagement (89% à 92%) et dans la phase d'attente (92% à 91%). Dans la phase de dégagement, la compréhension reste faible, même avec l'installation du DV (20%).
- De façon générale, le DV apporte aux piétons qui l'utilisent un plus grand sentiment de sécurité que la signalisation standard et ce sentiment de sécurité varie en fonction de l'âge. Il est plus important pour les jeunes (< 16 ans) et les personnes âgées (≥ 65 ans) que pour les autres groupes. Ce sentiment de sécurité n'est pas influencé par le sexe de la personne, la possession du permis de conduire ou la résidence dans le quartier.
- Le décompte visuel n'a pas entraîné une utilisation différente de l'intersection.

- Le décompte amène une augmentation du comportement d'obéissance à la signalisation selon la direction des rues transversales de 15% chez les 16-25 ans et de 10% chez les 26-64 ans. Si l'on compare les différents groupes d'âges, les jeunes (47.7%) et les personnes âgées (48.4%) sont les plus obéissants. Les femmes (38%) sont également plus obéissantes que les hommes (31%). Le décompte visuel augmente de façon significative de 7% les traversées légales durant la durée du feu pour piéton. Malgré ce résultat, il y a seulement 25% des piétons qui se conforment aux indications du feu piéton.
- Après l'installation du décompte visuel, nous avons observé une diminution importante, quatre fois moins de comportement conflictuels. Pour les comportements situationnels (hésitation, accélération ou traversée avortée sans la présence d'un véhicule), les pourcentages ne varient pas avec le décompte visuel. Avec la diminution du pourcentage de comportements conflictuels, nous pouvons émettre l'hypothèse que le décompte visuel améliore la sécurité des piétons. Nous recommandons, entre autres, que le décompte visuel soit ajouté aux normes existantes pour la signalisation des piétons.

LISTE DES PARTICIPANTS ET LEURS CHAMPS D'ACTIVITÉS

Hélène Bélanger-Bonneau, M.D., M.Sc., M.P.H., médecin spécialiste santé communautaire, Unité de Santé publique, Hôpital du Sacré-Coeur de Montréal.

Marie-France Joly, Ph.D., géographe, chercheure adjointe au Département de médecine sociale et préventive de l'Université de Montréal (juin 1994).

Jacques Bergeron, Ph.D., psychologue, professeur agrégé au Département de psychologie de l'Université de Montréal.

Jean-Guy Breton, M.Sc., coordonnateur du Comité de prévention des traumatismes, Réseau de la santé publique du Québec.

Claire Laberge-Nadeau, M.D., M.Sc., M.A.H., C.S.P.Q., professeure titulaire au Département de médecine sociale et préventive de l'Université de Montréal et directrice du Laboratoire sur la sécurité des transports du Centre de recherche sur les transports.

Urs Maag, Ph.D., statisticien et professeur titulaire au Département de mathématiques et de statistique de l'Université de Montréal.

France Lamothe, M.Sc., géographe, agente de recherche.

André Rannou, M.Sc., géographe, agent de recherche.

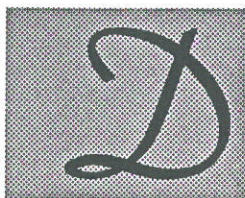
Toutes ces personnes sont membres du Laboratoire sur la sécurité des transports du Centre de recherche sur les transports, Université de Montréal.

REMERCIEMENTS

Plusieurs personnes ont contribué à la réalisation de cette recherche évaluative. Nous soulignons plus particulièrement l'apport des personnes et des organismes suivants et nous les remercions chaleureusement:

- . Mme Nancy Badeau ing. et M. Karsten Baass ing. et professeur à l'École Polytechnique de Montréal
- . M. François Grimard, Controlas Inc., fabricant du décompte visuel
- . Dr Bernard Paquet, maire, M. Jacques Brassard, directeur et M. Edo Rossetti, directeur adjoint Travaux publics, Ville de Saint-Laurent
- . M. Claude Beaupré du ministère des Transports du Québec
- . Dr Gérard Legault, Centre hospitalier Notre-Dame-de-la-Merci
- . M. Yves Laplante, conseiller à l'information, D.S.P. Montréal-Centre
- . Mesdames Lise Morin, Diane Guilbault, Mireille Charbonneau et Micheline Jolicoeur Desrochers, secrétaires
- . Les organismes subventionnaires: Régie régionale de la santé et des services sociaux de Montréal-Centre, Fonds pour la formation de chercheurs et l'aide à la recherche (FCAR), la Société de l'assurance automobile du Québec (SAAQ), le ministère des Transports (MTQ) et la Ville de Saint-Laurent
- . Les observateurs: Sophie Bergeron, Étienne Dubreuil, Anne Darveau, Stéphane Hernandez

NOTE AU LECTEUR

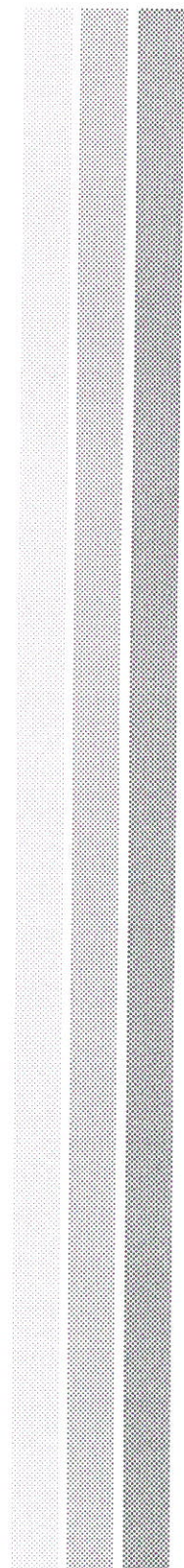


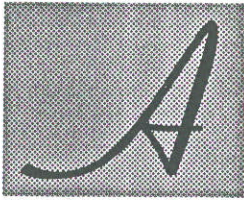
e façon uniforme, nous avons retenu le système anglo-saxon pour les mesures de longueur et le point pour la notation décimale. Le traitement de texte exige pour les tabulations le point décimal.

Les pourcentages des résultats ont été arrondis dans le texte.

Lorsque nous indiquons les comparaisons homme et femme dans ce rapport, nous signifions le genre masculin et féminin, étant donné que notre étude contient des personnes de moins de 16 ans.

INTRODUCTION





u Québec, une personne sur douze décède des suites d'un accident (Beaulne et al., 1991). Les traumatismes constituent la troisième cause de mortalité dans la population (environ 8.3% des décès) mais ils occupent le premier rang en terme d'années potentielles de vie perdue (Committee on Trauma Research, 1985; MacWilliam et Fortier, 1987). La mortalité par véhicules à moteur représente environ le tiers de toute la mortalité par accidents et traumatismes (Baker, O'Neill et Karpf, 1985). Au Québec, en 1992, les piétons représentaient 8.5% de l'ensemble des victimes de la route avec 121 décès et plus de 4 000 blessés, dont 800 gravement (SAAQ, 1993). Les accidents impliquant des piétons surviennent surtout en milieu urbain. À Montréal, les piétons représentent la seconde catégorie en importance des types d'usagers de la voie publique qui décèdent suite à une collision avec un véhicule à moteur (Osterman et Bélanger-Bonneau, 1990). Les populations à risque sont les enfants et les personnes âgées (Bourbeau, 1983).

La population du Québec, comme celle d'autres pays industrialisés, vieillit et vieillit rapidement. À l'heure actuelle, une personne sur dix est âgée de plus de 65 ans et des projections démographiques envisagent qu'en l'an 2001, une personne sur sept sera âgée de plus de 65 ans (Statistique Canada, 1985; Marcil-Gratton, 1987; Marois et al., 1989). Pour l'Île de Montréal, les personnes âgées de 65 ans et plus représentent 14.2% de la population totale comparativement à 11.1% pour la province (Statistiques Canada Recensement, 1991). Les projections démographiques prévoient un vieillissement de la population de l'Île de Montréal plus accentué que celui du reste du Québec (DSC Scope, 1990). Les personnes âgées se déplacent et, parmi les moyens de transport utilisés, elles font un usage intensif des déplacements à pied. Cependant, être piéton, et piéton âgé, n'est pas une sinécure. En effet, certaines caractéristiques de l'environnement routier et certaines particularités liées au vieillissement sont des facteurs de conflits et des causes d'accidents (Garber et Srinivasan, 1990).

Les traumatismes peuvent être prévenus par plusieurs stratégies dont la modification de l'environnement (Haddon, 1970, 1983; Committee on Trauma Research, 1985). Les aménagements existants ne sont pas aussi sécuritaires que l'on pourrait le penser et la signalisation piétonnière actuellement en opération présente des problèmes (Baass,

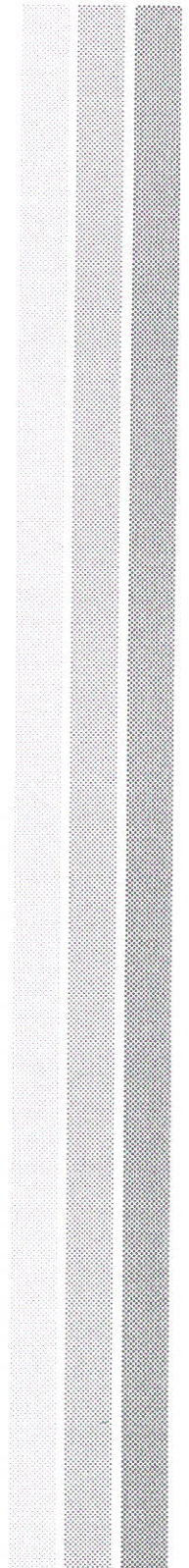
1990). C'est dans ce contexte que se situe notre projet de recherche. Nous avons expérimenté une nouvelle signalisation numérique, le décompte visuel, destinée aux piétons.

Cette signalisation n'ayant jamais fait l'objet d'études, nous l'avons évaluée afin de juger de l'amélioration qu'elle peut apporter à la sécurité des piétons.

Dans le premier chapitre, nous proposons un état de situation. Le chapitre II présente le nouveau dispositif, le décompte visuel. Le chapitre III explique la méthodologie utilisée pour l'évaluation. Les chapitres IV, V, VI, VII traitent des résultats en rapport avec les hypothèses présentées au chapitre précédent. La discussion, la conclusion et les recommandations se retrouvent au dernier chapitre.

CHAPITRE 1

ÉTAT DES CONNAISSANCES
SUR LES AMÉNAGEMENTS
PIÉTONNIERS, LES FEUX
POUR PIÉTONS ET LES
COMPORTEMENTS DANGEREUX



1.1 LES RÉALITÉS DU PIÉTON ÂGÉ

En 1992, 579 piétons âgés de plus de 65 ans ont été victimes d'accidents au Québec, 37 ont été tués. Par rapport à l'ensemble des piétons de tout âge victimes d'accident, un piéton sur huit qui est blessé et un piéton sur trois qui décède a plus de 65 ans (SAAQ, 1993). Le taux de létalité, qui est le rapport entre le nombre de personnes tuées pour 100 personnes blessées, s'élève à 6 pour les personnes âgées alors qu'il est de 2 pour les moins de 15 ans. À partir des statistiques provenant de 19 pays, l'OCDE souligne que la victime âgée de traumatismes de la route est environ trois fois plus susceptible de décéder suite à des blessures qu'une victime appartenant à un groupe de référence âgée de 25 à 65 ans (OCDE, 1969; Berne, 1978; Bourbeau, 1983; OCDE, 1986; Zegeer, 1988; SAAQ, 1993).

Certaines conditions expliquent les difficultés rencontrées par les piétons âgés et les traumatismes qui en résultent peuvent être causés par les facteurs décrits ci-après. Il y a une diminution des capacités sensorielles et de la perception chez la personne âgée, avec une perte d'audition, en particulier dans les hautes fréquences, une acuité visuelle cinétique (c'est-à-dire pour détecter les objets en mouvement) et une acuité visuelle crépusculaire diminuées ainsi qu'un accroissement de la sensibilité à l'éblouissement (OCDE, 1969). On constate de même une détérioration de la perception dynamique de la distance et un allongement du temps de réaction à un stimulus lumineux (Berne, 1978; OCDE, 1986). Enfin, la diminution des capacités physiques et de la motricité, en particulier, la vitesse ambulatoire qui est ralentie et la sûreté de la marche diminuée, créent un problème pour la traversée des rues (Wilson et Grayson, 1980; Worthington, 1991; Harrel, 1991). À ceci peuvent s'ajouter des atteintes pathologiques qui entraînent des limitations au niveau de la mobilité (OCDE, 1985).

Il est difficile de remédier à cette diminution des capacités, mais comme nous l'avons mentionné, il est possible d'adapter l'environnement pour répondre à la problématique des personnes âgées dans la circulation (Joly et al., 1992).

Se déplacer en sécurité doit faire partie des priorités pour l'avenir.

1.2 LES AMÉNAGEMENTS PIÉTONNIERS

Parler de sécurité routière, c'est tenir compte des besoins de tous les usagers de la route, y compris les piétons (OCDE, 1986). En planification urbaine et en gestion de la circulation, la ségrégation des piétons et des véhicules s'avère une mesure préventive dont l'efficacité est prouvée (Haddon, 1981, 1983; OCDE, 1986). Toutefois, cette ségrégation comporte des inconvénients en terme de coûts, de manque d'espace et de difficulté à harmoniser les différents réseaux d'usagers (Kraay, 1976), alors qu'une approche basée sur l'intégration des piétons dans la circulation s'avère une approche réaliste (Kraay, 1976; OCDE, 1986). L'aménagement sécuritaire pour la traversée des piétons permet, en modifiant le comportement des utilisateurs de la route, de réduire les conflits possibles entre les conducteurs de véhicules et les piétons (SWOV-reports, 1974; Grayson, 1984; Muhlrad, 1988; Van Houten et Malenfant, 1992).

La signalisation a pour rôle de diriger et de protéger les piétons lors de la traversée d'une rue: l'installation de feux de signalisation piétonnière s'avère efficace dans la mesure où les différentes phases du feu sont comprises et respectées par les piétons. On constate que les passages piétonniers réglementés par des feux de circulation sont associés à une plus grande sécurité que les passages zébrés (marquage sur la chaussée), qui eux, donnent un faux sentiment de sécurité aux piétons (SWOV-reports, 1974, Zegeer, 1991).

Selon une étude européenne (Berne, 1978), environ 30% des piétons sont heurtés au moment où ils traversent la chaussée en dehors d'un carrefour et d'un passage pour piétons. Par ailleurs, 16% des piétons heurtés par un véhicule traversaient la chaussée à un carrefour en empruntant un passage pour piétons. Selon une étude européenne, lorsque le passage était équipé de signaux lumineux, le pourcentage de piétons frappés tombait à 5%. Certaines études nord-américaines nous indiquent des pourcentages importants de piétons frappés aux intersections (Pfefer, 1982; Crompton, 1984; Knoblauch, 1984; Garber et Srinivasan, 1990; Zegeer, 1991).

Toutefois, le nombre de traversées illégales est plus élevé aux intersections qui ont la signalisation régulière qu'à celles munies d'une signalisation pour piétons (Zeeger, Opiela et Cynecki, 1984).

1.3 LES DIFFÉRENTS FEUX POUR PIÉTONS

Un feu pour piétons comprend trois phases: la phase d'engagement, la phase de dégagement et la phase d'attente. Par ailleurs, malgré le fait que la mise en opération des feux de circulation automobile soit internationalement reconnue et uniforme, il n'en est rien pour les feux pour piétons. Baass (1990) analyse et compare les différents types de feux pour piétons utilisés en Allemagne, en France et en Amérique du Nord.

En Europe, l'utilisation de feux pour piétons à deux lentilles de couleur verte et rouge avec des messages symboliques (piéton en marche et piéton debout en attente) a été adoptée en 1968. Aux États-Unis, jusqu'à récemment, seuls les messages alphabétiques étaient utilisés (Walk/Dont't Walk). Au Canada, le message est de type symbolique (piéton et main) et les couleurs sont le blanc pour la phase d'engagement et l'orange pour les phases de dégagement et d'attente (Baass, 1990).

Plusieurs facteurs contribuent à l'inefficacité des feux pour piétons, soit: l'incompréhension des messages, leur fonctionnement non normalisé et une séquence opérationnelle mal adaptée aux besoins des usagers (Baass, 1990). L'arrangement, la signification, la succession et le calcul de la durée des phases, tels que pratiqués actuellement dans les pays cités ci-haut, créent différents problèmes au piéton, ce qui diminue sa sécurité ou du moins la perception qu'il a de sa sécurité lorsqu'il traverse à un carrefour muni de feux pour piétons. En résumé, les problèmes vécus par les piétons se rapportent: 1) à la compréhension du fonctionnement des feux; 2) à la durée des phases ; 3) aux mouvements conflictuels véhiculaires des virages à droite et à gauche (Baass, 1990). Baass (1990) souligne les lacunes associées aux différentes phases des feux pour piétons et propose des solutions de rechange afin d'améliorer la sécurité.

- LA PHASE D'ATTENTE

Un temps d'attente trop long est un facteur d'incrédibilité des feux pour piétons et d'augmentation du nombre de traversées illégales. Le temps d'attente toléré par les piétons varie de 30 à 60 secondes. L'adoption de cycles plus courts ou l'utilisation de feux actionnés par les piétons au moyen d'un poussoir sont des solutions qui contribuent à diminuer le temps d'attente. Les cycles plus courts diminuent la capacité du débit véhiculaire. Les feux avec poussoir s'avèrent efficaces pour augmenter le taux d'obéissance des piétons à la signalisation. Mentionnons une étude japonaise (Japan Road Association, 1969) indiquant une réduction de 37.5% des accidents piétonniers, surtout ceux survenus la nuit, après l'installation d'une signalisation activée sur demande (feux par bouton-poussoir). Une faible diminution était notée au niveau de la sévérité des accidents avant et après l'installation de cette signalisation. Les passages piétonniers contrôlés par des feux sur demande, considérés sécuritaires, présentent des avantages. Lorsqu'il n'y a pas de piétons, le temps d'attente pour les véhicules s'en trouve raccourci. Il semble que les piétons soient attirés par ce type de signalisation lorsque le temps d'attente n'est pas trop long et que le détour nécessité pour l'utilisation de ce feu n'est pas trop important (SWOV-reports, 1974).

Différents types de messages symboliques illustrant la durée restante du temps d'attente en remplacement du piéton (rouge) fixe habituel ont été expérimentés à Toulouse en France (Drwilhe et Khoudour, 1987). Différents messages indiquant le temps restant avant le passage au feu du vert ont été testés: le sablier, la barrette, le compteur, la rosace et le chronomètre. L'hypothèse de départ étant que la connaissance du temps d'attente diminuerait le nombre de traversées illégales. Les auteurs concluent que cette information supplémentaire améliore la compréhension et elle rend l'attente plus supportable.

- LA PHASE D'ENGAGEMENT

Durant la phase d'engagement (temps de vert ou de blanc), le piéton est autorisé à commencer sa traversée. Il est d'usage d'allouer un temps de vert disponible moins long que le temps requis à un piéton pour compléter sa traversée. Le temps de vert constitue un signal de départ et sa durée varie de 4 à 10 secondes. Par ailleurs, dans la majorité des cas, les automobilistes obtiennent en même temps l'autorisation de tourner à droite. Cette situation crée un faux sentiment de sécurité chez le piéton.

La norme canadienne du temps de vert est de 7 secondes. Une partie du temps de vert est utilisé par le temps de perception et de réaction. L'ajout de 1 à 2 secondes supplémentaires devrait rendre le feu plus adéquat (Baass, 1990).

En comparaison avec la population en général, les personnes âgées ont plus d'accidents dans les zones de traversée pour piétons et lorsqu'elles traversent en phase piéton (phase d'engagement) aux intersections réglementées par des feux de signalisation. Pourtant, les personnes âgées sont plus prudentes et respectueuses des règles que les plus jeunes (OCDE, 1986; Barjonet, 1991).

- LA PHASE DE DÉGAGEMENT

La phase de dégagement permet au piéton de terminer sa traversée. C'est elle qui suscite le plus d'incompréhension. En Europe, le feu pour piétons équipé de deux lentilles ne permet pas de transmettre d'information pendant cette phase. Au Canada et maintenant dans plusieurs états américains, l'information sur la phase de dégagement est fournie par la main orange clignotante qui est très peu comprise. Les études (Retzko, 1974; Robertson, 1977; Zegeer, 1984) d'évaluation de l'efficacité concernant la phase de dégagement (ex.: Don't walk vs Don't Start) concluent à une meilleure obéissance des piétons lorsque le message est compris.

La durée de la phase de dégagement est calculée en fonction de la largeur de la rue et de la vitesse du piéton. La vitesse de marche généralement utilisée pour calculer la phase de dégagement varie de 1 m/s à 1,4 m/s selon les pays. Environ 30% des piétons ont une vitesse inférieure à 1,2 m/s et 15% ont une vitesse inférieure à 1 m/s. Ces piétons appartiennent aux groupes des personnes âgées (Wilson et Grayson, 1980; Wilson, 1980).

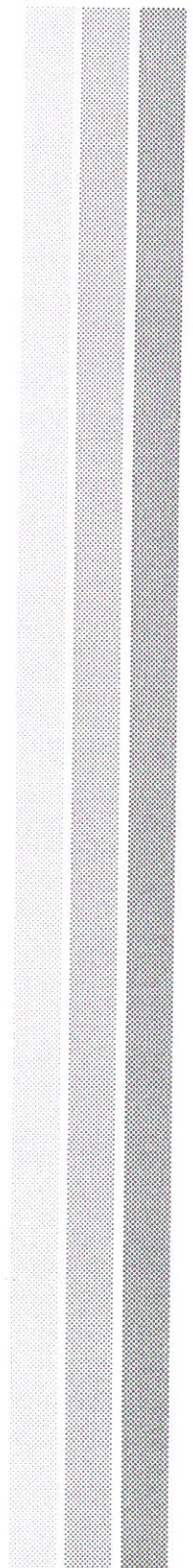
1.4 LES COMPORTEMENTS DANGEREUX

Traditionnellement, les données utilisées pour mesurer la sécurité sont les fréquences d'accidents. Mais leur nature ainsi que leur rareté posent un problème (Robertson et Carter, 1984). C'est ainsi que différentes catégories de comportements sont utilisées comme mesures principales de l'efficacité sécuritaire d'une signalisation (Fleig et Dufy, 1967; Retzko, 1974; Khasnabis et al., 1980; Wilson, 1980; Wilson et Grayson, 1980).

La littérature permet de faire ressortir cinq catégories de comportements ou d'éléments d'analyse: l'OBEÏSSANCE en terme de respect de la signalisation (Retzko et Androsh, 1974; Robertson, 1977; Zegeer et al., 1984), la COMPRÉHENSION qui concerne la connaissance de la signification et de la séquence opérationnelle des feux pour piétons (Robertson, 1977), la PERCEPTION qui réfère aux préférences exprimées quant aux divers aspects (couleurs, symboles) de la signalisation (Robertson, 1977; Drwilhe et Khoudour, 1987), la STRATÉGIE DE TRAVERSÉE qui est exprimée par des variables comme la durée de la traversée, le délai sur le trottoir ou les mouvements de tête (Wilson et Grayson, 1980) et les COMPORTEMENTS CONFLICTUELS qui illustrent les conflits entre les types d'usagers (ex.: piéton vs véhicule qui effectue un virage à droite) (Robertson, 1977; Zegeer et al., 1984). Les comportements conflictuels sont généralement étudiés à partir de la technique des conflits de trafic (Parker et Zegeer, 1988). La définition opérationnelle du conflit est une situation d'interaction entre deux usagers de la route qui conduirait de façon imminente à un accident si l'un des protagonistes n'effectuerait pas de manoeuvres d'évitement (Muhlrad, 1988). Cette technique a été appliquée pour évaluer les effets d'une signalisation à une intersection (Brown et al, 1986; Van Houten et Malenfant, 1992).

CHAPITRE 2

LE DÉCOMPTE VISUEL L'APPAREIL ET SON ENVIRONNEMENT ROUTIER



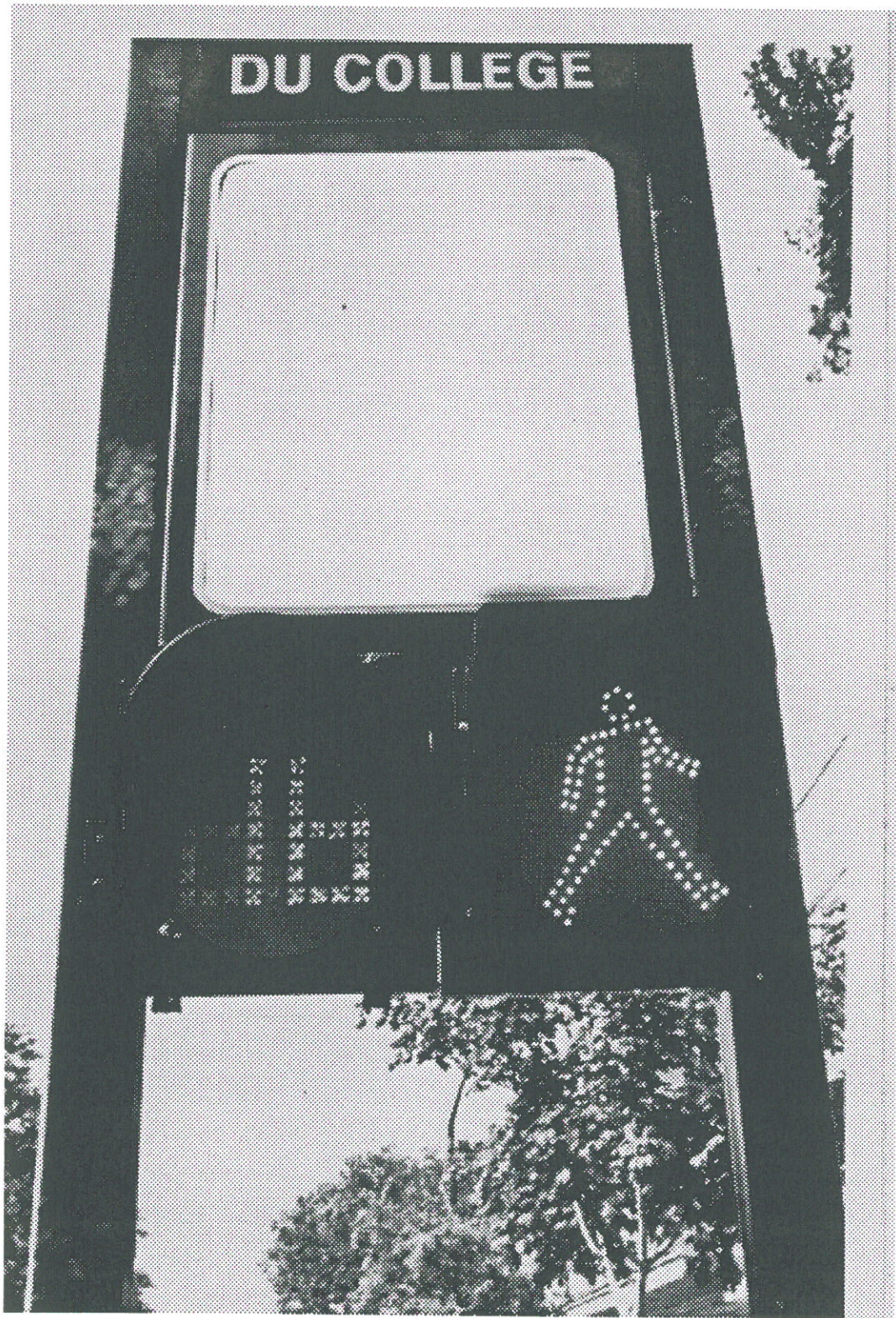
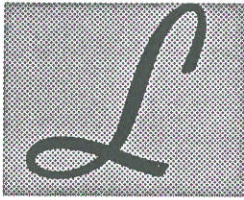


Figure 1: Photographie du décompte visuel



es informations sur lesquelles les personnes basent leurs décisions concernant leur mouvement comme piéton proviennent de deux sources: l'environnement et la signalisation (Smith, 1978). Comme nous l'avons mentionné, la signalisation piétonnière est souvent ignorée. Malgré le fait que la signalisation piétonnière soit théoriquement sécuritaire, elle s'avère souvent moins efficace: il semble que de nombreuses personnes ne fassent pas attention à cette signalisation (Pfefer, 1982). La non uniformité d'une ville à l'autre des différentes phases de la traversée des piétons et des différents symboles utilisés constitue un facteur contribuant à l'incompréhension de la signalisation.

Selon Robertson (1977), la signalisation piétonnière présente plusieurs problèmes mais il semble que des modifications ou des améliorations pourraient amener une meilleure compréhension des feux, un respect plus important de la signalisation et un comportement piétonnier plus sécuritaire.

2.1 L'ENVIRONNEMENT ROUTIER DU DÉCOMPTE VISUEL

Cette section concerne les éléments d'une étude effectuée sur le terrain par un ingénieur (voir annexe 1). Elle contient les caractéristiques techniques des deux intersections à l'étude à Ville de Saint-Laurent: Décarie/du Collège, Décarie/de l'Église.

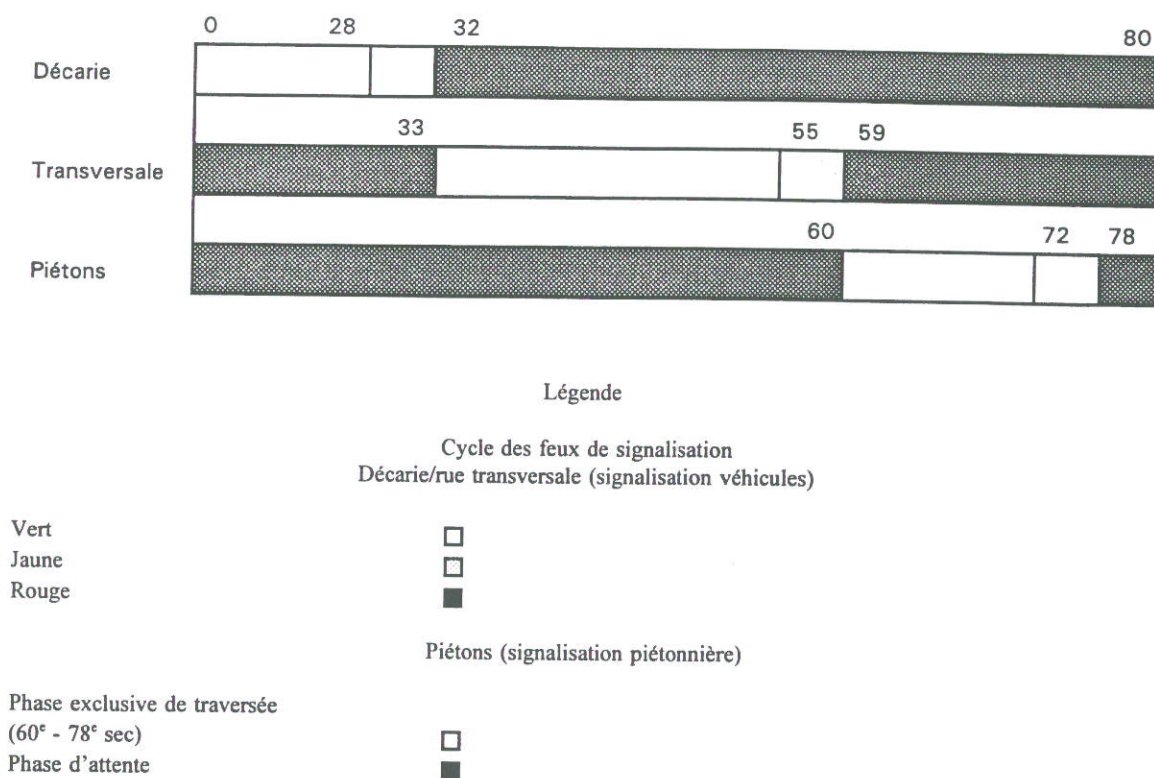
- CARACTÉRISTIQUES GÉOMÉTRIQUES

Ce sont deux carrefours ayant une intersection à quatre branches pourvues de feux de circulation. Ces carrefours font partie d'une zone commerciale du boulevard Décarie. L'aménagement privilégie une circulation lente des véhicules avec des voies restrictives et ce type d'aménagement favorise la circulation piétonnière. Les grands trottoirs et les terre-plein (sur Décarie) offrent des aires de refuge pour les piétons.

- DESCRIPTION DU CYCLE

Ces carrefours sont munis de feux de circulation pour véhicules et de feux pour piétons qui ont exactement le même cycle. Ce cycle est fixe et demeure inchangé à l'année. Il est d'une durée de 80 secondes. Le cycle est divisé en trois phases (voir la figure 2). La première phase donne le droit de passage aux véhicules sur Décarie, soit les mouvements 1, 2, 3, 7, 8 et 9. La deuxième phase donne aux mouvements 4, 5, 6, 10, 11 et 12, sur la rue transversale, le droit de passage. La troisième est une phase donnant un droit de passage exclusif aux piétons, c'est-à-dire qu'ils peuvent traverser comme ils veulent pendant cette phase (voir figures 3 et 4).

FIGURE 2: DIVISION DU CYCLE DES CARREFOURS À L'ÉTUDE



- DESCRIPTION DE LA SIGNALISATION

Le feu vert de la circulation est le plus dangereux pour les piétons. Si on prend comme exemple le feu vert pour la direction Décarie, cela veut dire que les véhicules peuvent circuler sur le boulevard Décarie. Le feu rouge pour la circulation est aussi dangereux pour les piétons. Les véhicules sur le boulevard sont arrêtés, toutefois les véhicules sur les rues transversales (de l'Église ou du Collège) peuvent tourner. Le feu pour piétons est la phase sécuritaire pour ceux-ci, les véhicules des quatre directions étant arrêtés.

Figure 3: Cycle de l'intersection Décarie/de l'Église

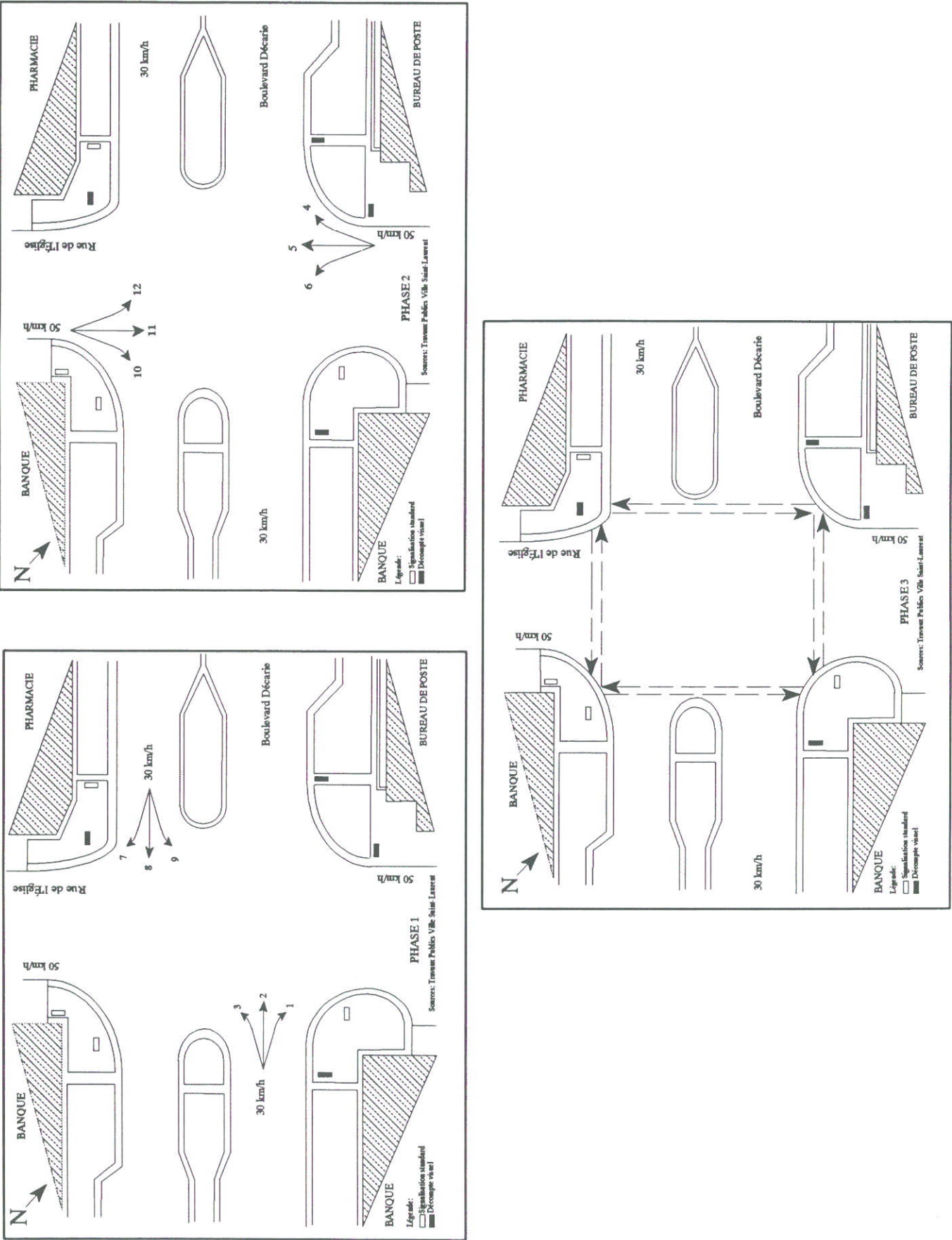
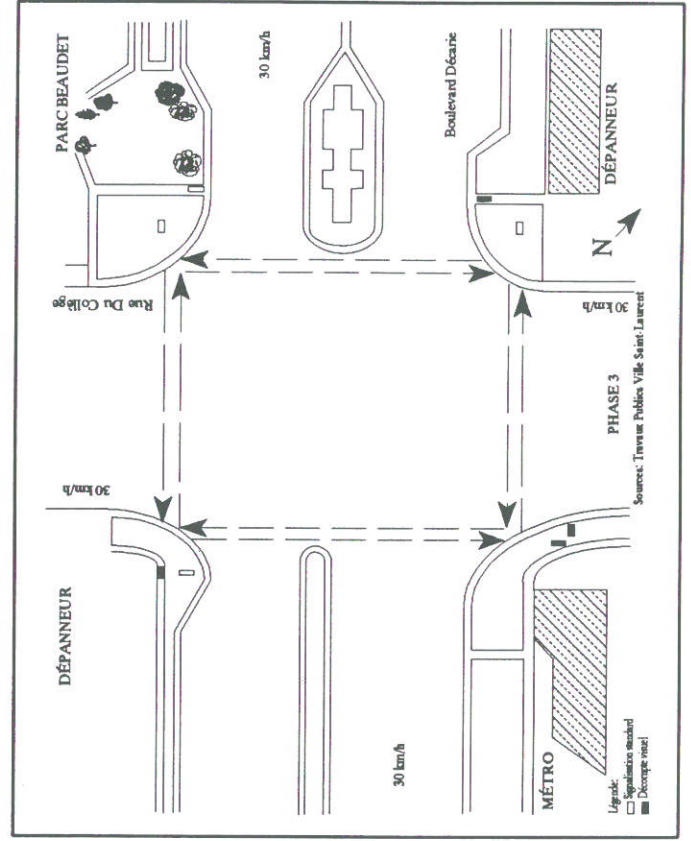
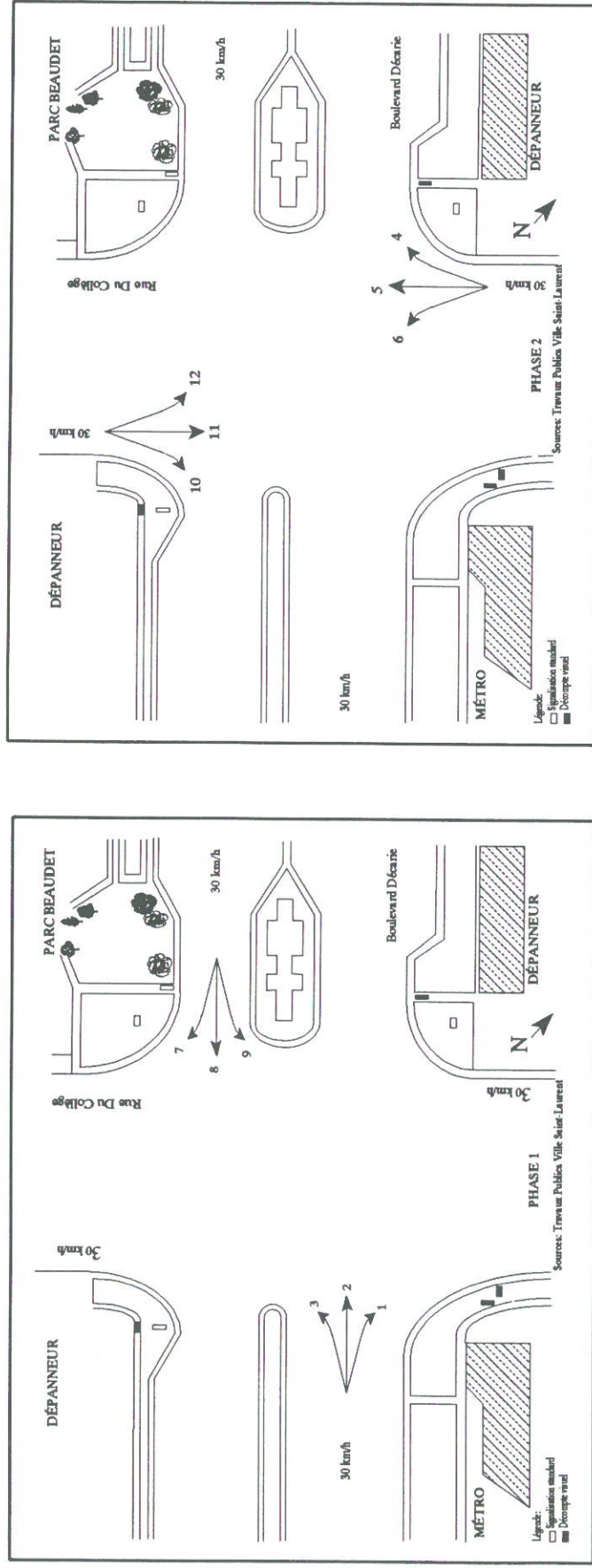


Figure 4: Cycle de l'intersection Décarie/du Collège



2.2 UN NOUVEAU TYPE DE SIGNALISATION PIÉTONNIÈRE: LE DÉCOMPTE VISUEL

Nous avons pensé qu'une signalisation ajoutant des informations sur la durée restante du feu de traversée pourrait être utile à la population en général et améliorer spécifiquement la sécurité des piétons âgés en les aidant dans leur prise de décision. Comme nous l'avons vu, les personnes âgées passent plus de temps exposées dans les traversées, car elles marchent plus lentement, et leur capacité à prendre rapidement des mesures d'évitement lors d'une situation dangereuse est très limitée (OCDE, 1986).

L'idée d'un dispositif numérique ou décompte visuel est redevable à un des membres de l'équipe du projet et la fabrication de l'appareil à Monsieur Grimard (Controlas Inc.). Cette signalisation a été installée à une intersection de la Ville de Montréal-Est, en 1989, mais elle n'avait pas jusqu'à maintenant fait l'objet d'une évaluation systématique. Par ailleurs, quelques commentaires et impressions recueillis auprès d'utilisateurs et les informations fournies par l'ingénieur du service des Travaux publics de la ville de Montréal Est nous permettraient de penser que cette signalisation améliorerait la sécurité des piétons âgés (M. Claude Léger, communication personnelle, 1989, 1990).

- LE DÉCOMPTE VISUEL: SON FONCTIONNEMENT

Le prototype du décompte visuel fut adapté en tenant compte de la signalisation en opération (piéton et main). La représentation schématique du feu, la séquence temporelle et le fonctionnement de l'appareil sont respectivement présentés aux figures 5 et 6 et au tableau 1.

FIGURE 5: REPRÉSENTATION SCHÉMATIQUE DU DÉCOMPTE VISUEL

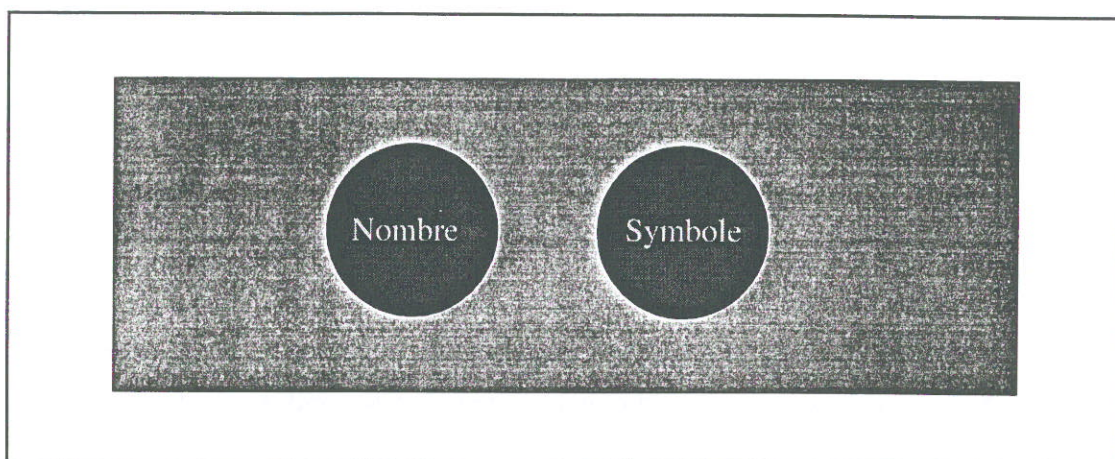
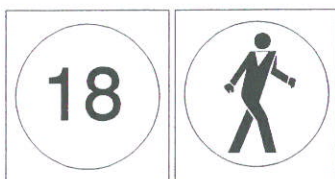
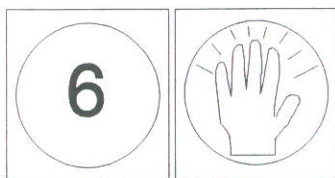


TABLEAU 1: SÉQUENCE TEMPORELLE DU DÉCOMPTE VISUEL

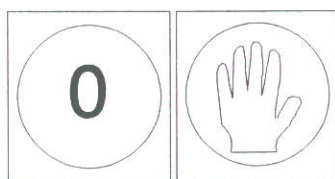
Phase	Nombre	Symbole
Engagement	18 secondes	Silhouette blanche du piéton
Dégagement	6 secondes	Main orange clignotante
Attente	0 seconde	Main orange fixe

FIGURE 6: FONCTIONNEMENT DU DÉCOMPTE VISUEL

La silhouette blanche du piéton vous autorise à traverser. Le chiffre 18, inscrit à côté, vous indique le temps (en secondes) dont vous disposez.



La main orange clignotante vous indique de ne pas commencer une traversée. Si vous avez déjà commencé, le chiffre 6 indique le nombre de secondes qu'il vous reste pour compléter la traversée.



La main orange fixe et le zéro "0" vous indiquent de ne pas traverser.

Des démarches ont été effectuées auprès de quelques municipalités afin de les intéresser à expérimenter et à évaluer ce nouveau dispositif. Le service des Travaux publics de la Ville de Saint-Laurent, préoccupé par la sécurité de sa population, a accueilli avec intérêt le projet d'évaluation du décompte visuel. Cette signalisation a été installée à deux intersections en croix du centre-ville (voir figures 7 et 8).

Notons que pour les deux intersections à l'étude, le feu piéton possède une phase exclusive¹ où les véhicules ne peuvent croiser la traverse de piétons pendant la totalité des phases d'engagement et de dégagement de ce feu.

¹ En plus de la phase exclusive, il existe deux autres types de phases piétonnes situés à d'autres sites; les phases concurrentes et partiellement protégées. Par phase concurrente, on entend une phase où les véhicules peuvent croiser la traverse de piéton pendant l'engagement ou le dégagement du piéton. Durant les phases partiellement protégées, les véhicules ne peuvent croiser la traverse de piétons pendant une partie de l'engagement. On affiche généralement pour les véhicules une flèche.

Figure 7: Emplacement de la signalisation
à l'intersection Décarie/de l'Église

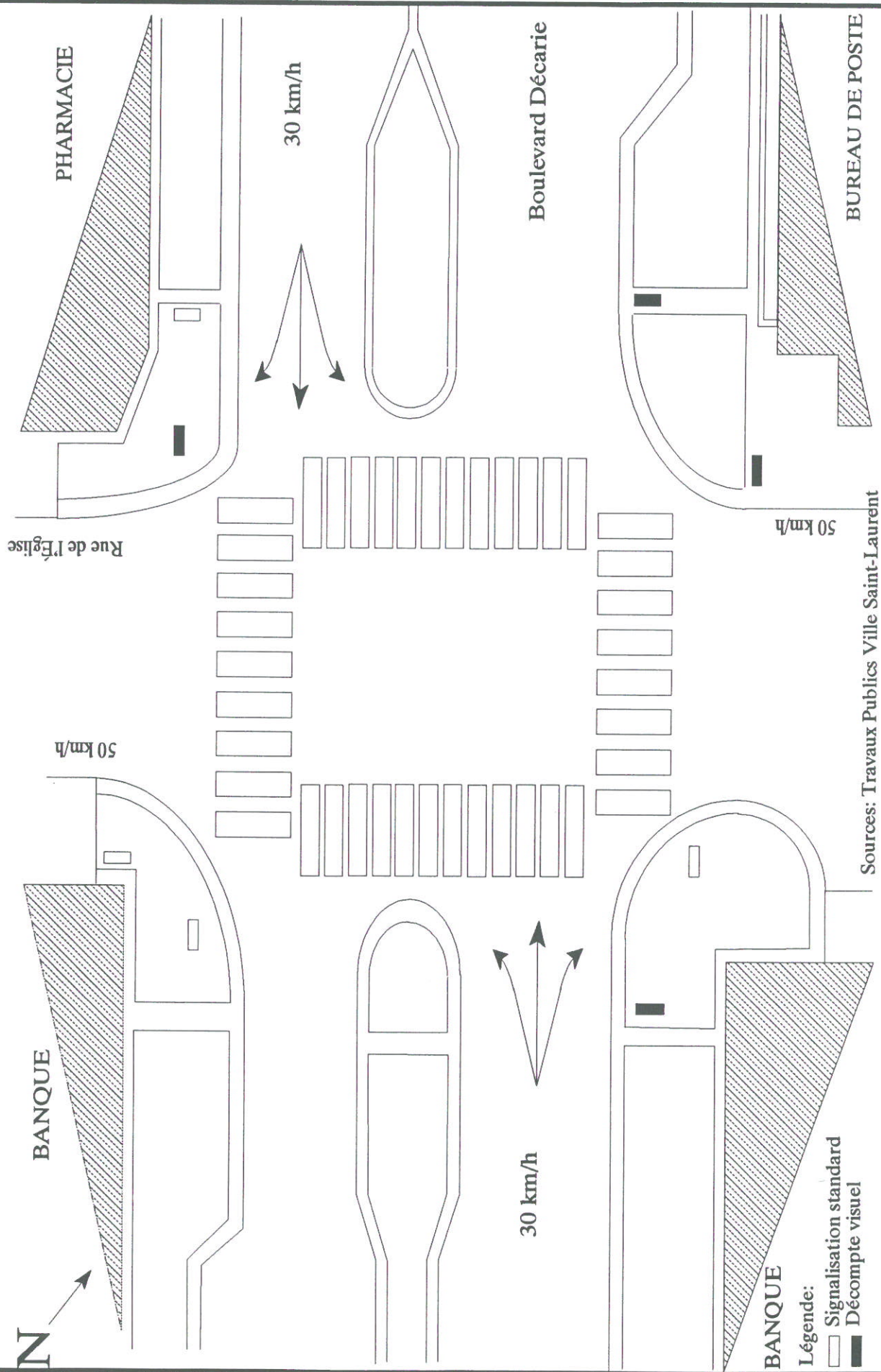
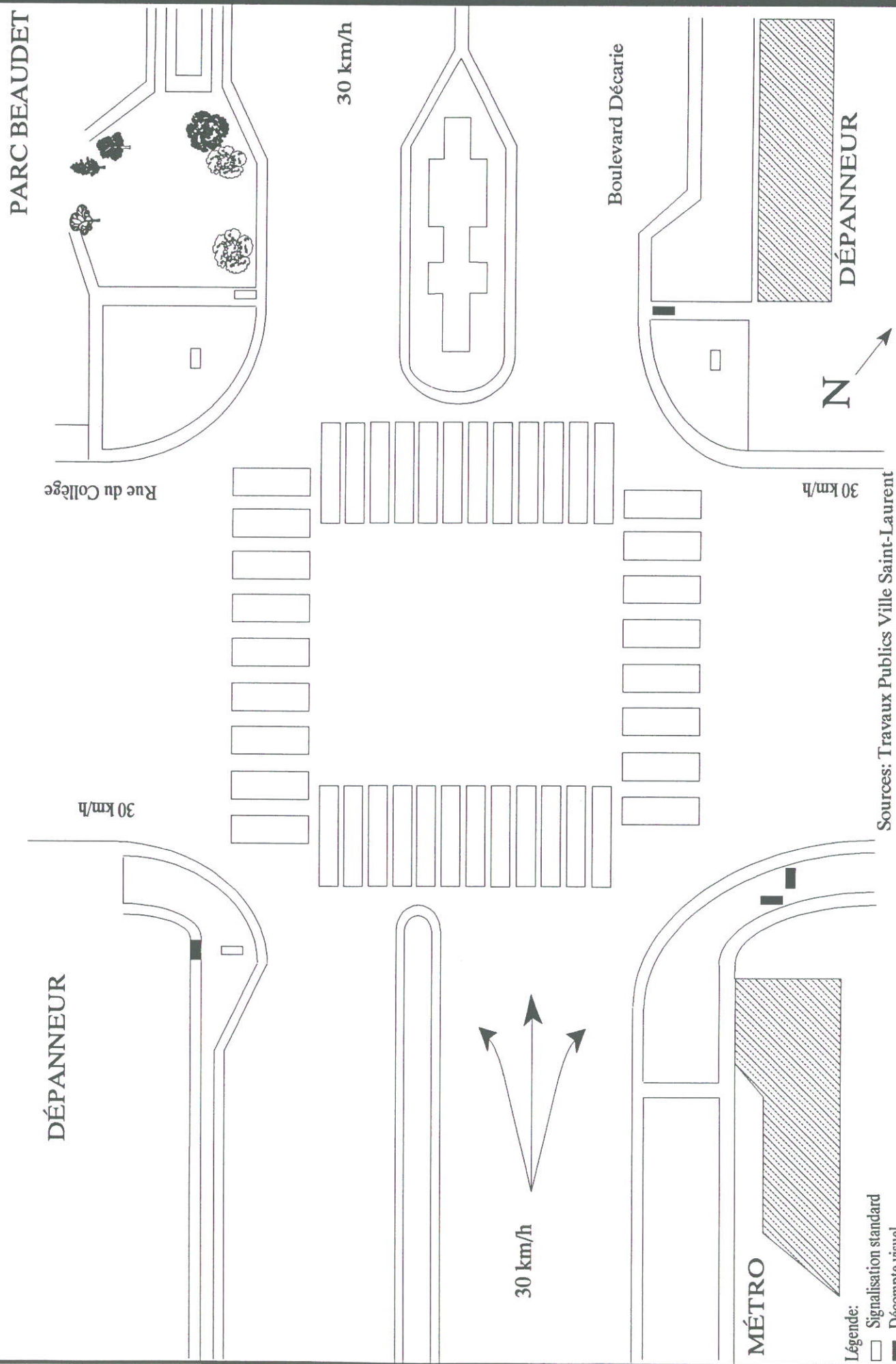


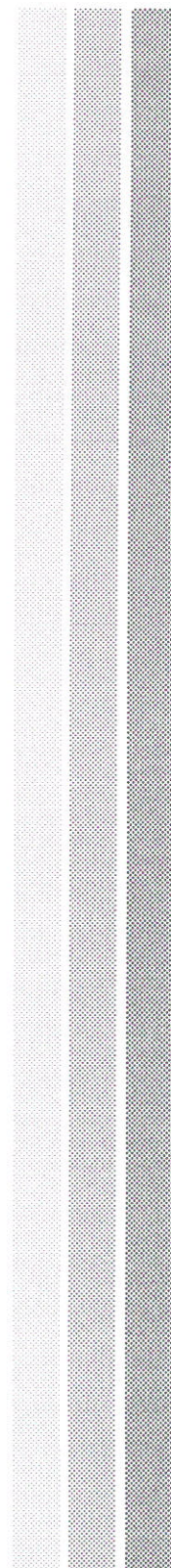
Figure 8: Emplacement de la signalisation
à l'intersection Décarie/du Collège



Sources: Travaux Publics Ville Saint-Laurent

CHAPITRE 3

MÉTHODOLOGIE

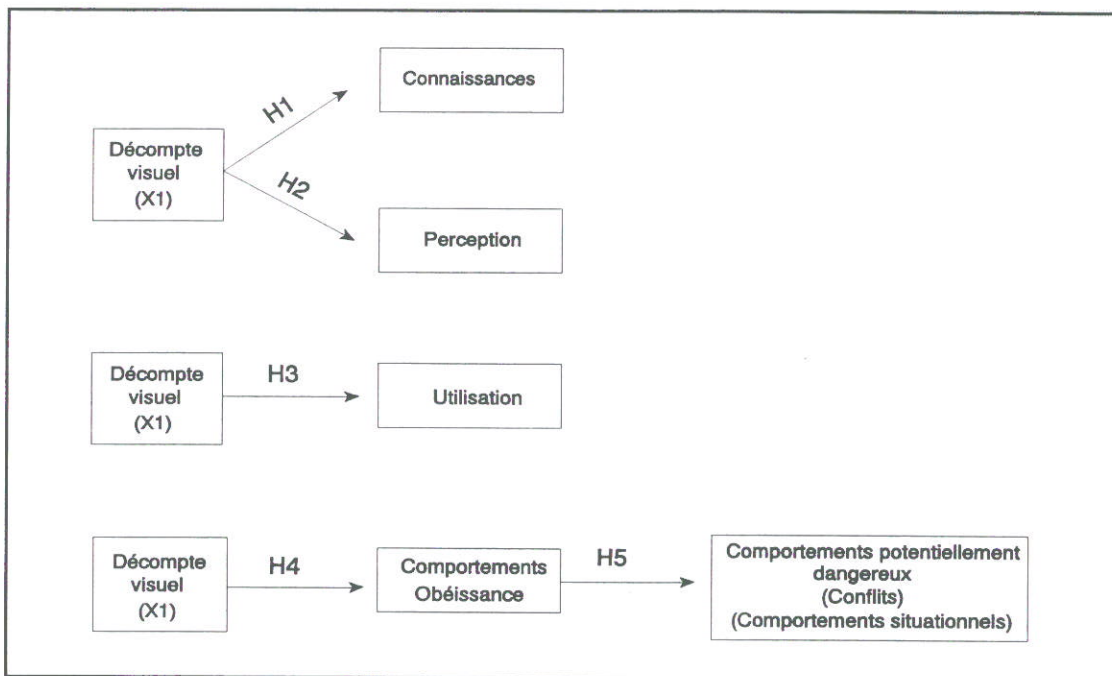


3.1 LE MODÈLE THÉORIQUE

Nous avons élaboré un modèle théorique adapté à notre recherche. Le modèle comporte trois volets: connaissance et perception; comportement d'obéissance et conflits; utilisation.

Par ailleurs, l'expérience terrain nous a amenés à modifier quelques éléments du modèle théorique et des hypothèses par rapport au protocole de recherche.

FIGURE 9: LES VOLETS DU MODÈLE THÉORIQUE



• OBJECTIF

L'objectif du projet vise à évaluer le décompte visuel en tant que dispositif capable de diminuer les comportements dangereux chez les piétons ainsi que les conflits entre les piétons et les véhicules, spécifiquement chez les piétons âgés, de façon à améliorer la sécurité et à réduire les accidents ainsi que la mortalité et la morbidité associées.

3.2 LES HYPOTHÈSES

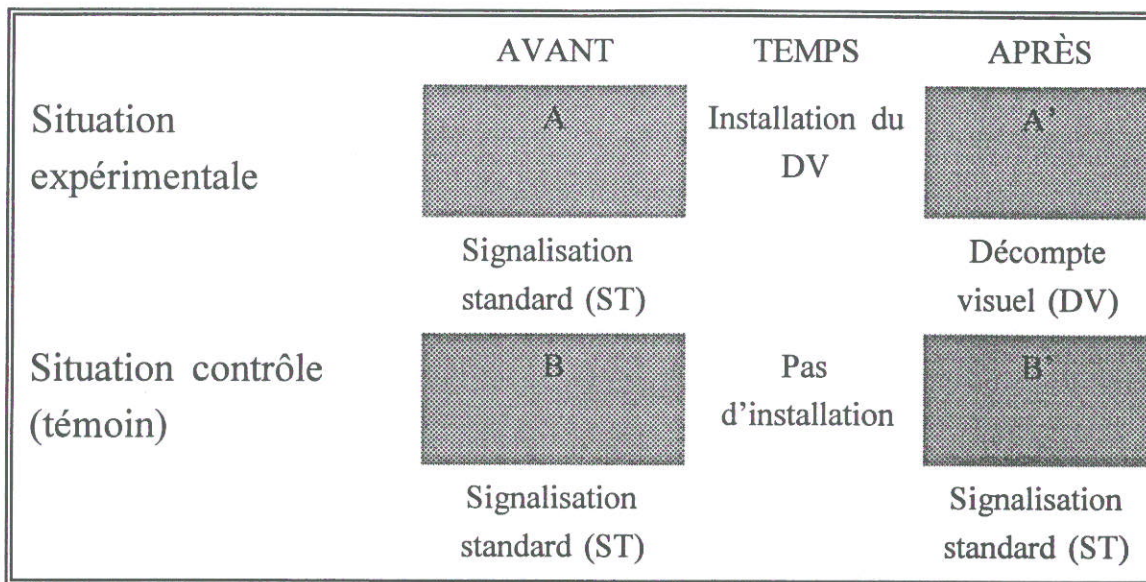
- H1 : Le décompte visuel est mieux compris que la signalisation standard (piéton et main)
- H2 : Le décompte visuel est mieux accepté que la signalisation standard
- H3 : Le décompte visuel augmente l'utilisation de la trajectoire par les piétons
- H4 : Le décompte visuel amène une augmentation du comportement d'obéissance à la signalisation
- H5 : L'augmentation de l'obéissance amène une réduction des comportements potentiellement dangereux (comportements conflictuels et comportements situationnels).

3.3 LE CHOIX D'UNE STRATÉGIE DE RECHERCHE

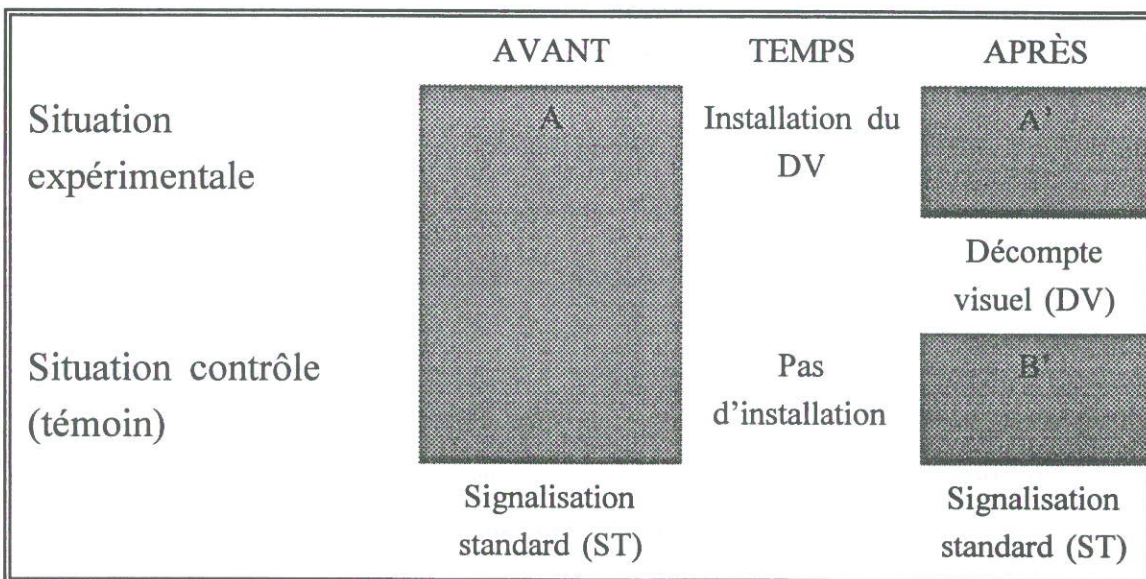
Nous utilisons la stratégie de recherche expérimentale provoquée dont le devis est quasi-expérimental, pré-test, post-test avec groupe-témoin non équivalent (Figure 10) (Campbell, 1966). À la signalisation piétonnière existante (définie comme standard: piéton et main) s'est ajoutée la signalisation numérique pour devenir le décompte visuel. Les sites contrôles ont gardé leur signalisation standard existante. Les observations se sont effectuées à 2 périodes: avant l'installation (3 mois) et après l'installation (3 mois).

FIGURE 10: DEVIS QUASI-EXPÉRIMENTAL, PRÉ-TEST, POST-TEST AVEC GROUPE TÉMOIN NON ÉQUIVALENT

DEVIS POUR LES OBSERVATIONS



DEVIS POUR LES QUESTIONNAIRES



3.4 LA POPULATION À L'ÉTUDE

- LA POPULATION CIBLE

La population cible est constituée des piétons qui traversent aux intersections à l'étude munies de la signalisation standard et du décompte visuel. Une catégorisation a été faite pour les personnes handicapées physiquement ayant des difficultés à marcher ou utilisant des appareils pour se déplacer. Elles feront l'objet d'études de cas présentées en annexe.

Pour les questionnaires, la population fut divisée en cinq groupes d'âge (moins de 16 ans, 16-25 ans, 26-49 ans, 50-64 ans et 65 ans et plus) et la population observée selon quatre groupes d'âge (moins de 16 ans, 16-25 ans, 26-64 ans et 65 ans et plus).

- L'ÉCHANTILLON

Compte tenu de la nature de l'étude, les éléments de l'échantillon ont été choisis en fonction de leur présence à l'intersection étudiée, nous avons donc un échantillonnage "accidentel" (Constandriopoulos, et al. 1990). Deux échantillons ont été nécessaires: l'un pour les questionnaires, l'autre pour les observations. L'intersection étant son propre contrôle, les cas expérimentaux et les cas contrôles ont été observés sur les mêmes sites.

La taille de l'échantillon pour les observations (comportements) et pour les questionnaires (connaissance et perception) a été définie dans le protocole de recherche. Nous avons recueilli 4 328 observations, soit 4 244 piétons sans handicap et 84 piétons handicapés physiquement, et nous avons approché environ 4 000 personnes pour avoir 1 918 questionnaires complets. Le tableau 2 présente la répartition des observations de piétons n'ayant pas un handicap selon la situation et l'âge pour l'ensemble des traversées. La distribution des pourcentages de piétons selon les groupes d'âge n'est

pas identique dans la situation expérimentale (A - A': $p < 0.001$) et dans la situation contrôle (B - B': $p < 0.001$) (Tableau 2a). Nous en tenons compte dans nos analyses par un contrôle sur la variable de l'âge.

TABEAU 2: RÉPARTITION DES OBSERVATIONS SELON LA SITUATION ET L'ÂGE POUR L'ENSEMBLE DES TRAVERSÉES

SITUATION	EXPÉRIMENTALE		CONTRÔLE		TOTAL	
	avant (A)	après DV (A')	avant (B)	après (B')		
ÂGE	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	n
< 16 ans	14.4	5.9	11.5	5.6	8.5	361
16 - 25 ans	25.5	29.7	19.4	25.6	26.2	1111
26 - 64 ans	45.4	53.2	52.1	55.2	51.9	2201
≥ 65 ans et plus	14.8	11.2	17.0	13.6	13.4	571
TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	4244
n	906	1 609	660	1 069		4244
%	21.4	37.9	15.6	25.2	100.0	

TABLEAU 2A: ANALYSE BI-VARIÉE* DES OBSERVATIONS SELON LA SITUATION ET L'ÂGE POUR L'ENSEMBLE DES TRAVERSÉES

A - A'	B - B'	A' - B'
χ^2 (dl = 3) = 62.94 p < 0.001 n = 2 515	χ^2 (dl = 3) = 28.80 p < 0.001 n = 1 729	χ^2 (dl = 3) = 7.36 p = 0.06 n = 2 678

Pour ce qui est de la répartition des hommes et des femmes dans les différentes situations (Tableau 3), il n'y a pas de différences significatives (Tableau 3a).

TABLEAU 3: RÉPARTITION DES OBSERVATIONS SELON LA SITUATION ET LE SEXE POUR L'ENSEMBLE DES TRAVERSÉES

SITUATION	EXPÉRIMENTALE		CONTRÔLE		TOTAL	
	avant (A)	après DV (A')	avant (B)	après (B')		
SEXE	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	n
Homme	48.5	50.8	50.9	52.8	50.8	2156
Femme	51.5	49.2	49.1	47.2	49.2	2088
TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	4244
n	906	1 609	660	1 069		4244
%	21.4	37.9	15.6	25.2	100.0	

* Le terme analyse bi-variée ne correspond pas à une analyse multidimensionnelle à deux dimensions, mais à une analyse avant/après.

TABLEAU 3A: ANALYSE BI-VARIÉE DES OBSERVATIONS SELON LA SITUATION ET LE SEXE POUR L'ENSEMBLE DES TRAVERSÉES

A - A'	B - B'	A' - B'
χ^2 (dl = 1) = 1.25 p = 0.26 n = 2 515	χ^2 (dl = 1) = 0.56 p = 0.45 n = 1 729	χ^2 (dl = 1) = 1.01 p = 0.32 n = 2 678

Au niveau des questionnaires, la répartition selon la situation et l'âge (Tableau 4) est identique (Tableau 4a), alors que pour le sexe (genre), les hommes sont sur-représentés dans la situation après standard et après DV. La variable du sexe a été contrôlée dans l'analyse sur les questionnaires.

TABLEAU 4: RÉPARTITION DES QUESTIONNAIRES SELON LA SITUATION ET L'ÂGE

SITUATION	AVANT STANDARD	APRÈS STANDARD	APRÈS DV	TOTAL	
ÂGE	(%)	(%)	(%)	(%)	n
< 16 ans	4.2	2.1	4.1	3.5	67
16 - 25 ans	29.3	30.6	32.2	30.8	582
26 - 64 ans	56.2	58.3	55.4	56.6	1 070
≥ 65 ans	10.2	8.9	8.3	9.1	173
TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	
Manquante	(n = 17)	---	(n = 9)	1.3	26
n	661	559	698		1 918
%	34.5	29.1	36.4	100.0	

TABLEAU 4A: ANALYSE BI-VARIÉE POUR LA VARIABLE ÂGE

AVANT ST/APRÈS DV	AVANT ST/APRÈS ST	APRÈS ST/APRÈS DV
χ^2 (dl = 3) = 3.23 p = 0.52 n = 1 333	χ^2 (dl = 3) = 8.58 p = 0.07 n = 1 203	χ^2 (dl = 3) = 5.55 p = 0.24 n = 1 248

TABLEAU 5: RÉPARTITION DES QUESTIONNAIRES SELON LA SITUATION ET LE SEXE

SITUATION	AVANT STANDARD	APRÈS STANDARD	APRÈS DV	TOTAL	
SEXE	(%)	(%)	(%)	(%)	n
Homme	40.2	52.1	53.6	48.5	931
Femme	59.8	47.9	46.4	51.5	987
TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	
n	661	559	698		1 918
%	34.5	29.1	36.4	100.0	

TABLEAU 5A: ANALYSE BI-VARIÉE POUR LA VARIABLE SEXE

AVANT ST/APRÈS DV	AVANT ST/APRÈS ST	APRÈS ST/APRÈS DV
χ^2 (dl = 1) = 24.25 p < 0.001 n = 1 359	χ^2 (dl = 1) = 17.04 p < 0.001 n = 1 220	χ^2 (dl = 1) = 0.29 p = 0.59 n = 1 257

Sur les 4 328 observations de l'ensemble des traversées, 84 personnes avaient un handicap apparent. Le tableau 6 montre que les piétons handicapés se regroupent chez les 65 ans et plus (48.8%) ainsi que chez les 26-64 ans (45.2%). La population observée de piétons handicapés compte autant d'hommes que des femmes (Tableau 7).

TABLEAU 6: RÉPARTITION DES OBSERVATIONS DES PERSONNES HANDICAPÉES SELON L'ÂGE POUR L'ENSEMBLE DES TRAVERSÉES

ÂGE	(%)	n
< 16 ans	3.6	3
16 - 25 ans	2.4	2
26 - 64 ans	45.2	38
≥ 65 ans et plus	48.8	41
TOTAL	100.0	84

TABLEAU 7: RÉPARTITION DES OBSERVATIONS DES PERSONNES HANDICAPÉES SELON LE SEXE POUR L'ENSEMBLE DES TRAVERSÉES

SEXE	(%)	n
Homme	52.4	44
Femme	47.6	40
TOTAL	100.0	84

3.5 COLLECTE DES DONNÉES

- LES OBSERVATIONS

Les variables comportementales ont été recueillies par observation systématique selon des intervalles de temps. L'observation a été effectuée à l'aide d'une grille qui permet d'observer parallèlement plusieurs unités de comportements (Forget, 1988; Constantriopoulos et al., 1990). Par ailleurs, la réactivité est réduite au minimum, car il n'y a pas d'interaction entre l'observateur et le sujet.

Modalités d'observation

Au début de la phase d'attente, les observateurs déclenchent le chronomètre. Le temps défilera jusqu'à la fin de l'observation d'un sujet.

La cueillette des données d'observation dans le temps a été uniformisée:

Au début de la phase d'attente, l'observateur "part" le chronomètre. Par conséquent, lorsqu'un (événement) élément de comportement est relevé dans le temps, il correspond au même moment du cycle pour chaque piéton observé.

Une grille d'observation permet de recueillir des unités de comportement dans le temps, comme par exemple la seconde du cycle où il y a eu l'arrivée du piéton dans la zone d'attente ou encore la manifestation d'un comportement potentiellement dangereux. Elle permet aussi de colliger des éléments de comportement en terme de présence ou d'absence comme, par exemple, les mouvements de tête en direction de la circulation avant ou pendant la traversée.

Le choix du sujet observé est aléatoire; il est fait lorsqu'il s'approche de l'intersection.

- COMPTAGE DU DÉBIT PIÉTON

Une grille de comptage a été bâtie (annexe 4) afin de faciliter et d'uniformiser les comptages. Elle permet de recueillir les données brutes pour les 9 mouvements de piétons (4 branches multipliées par 2 directions et diagonale).

Modalités de cueillette

La méthode utilisée est celle de la ligne-écran. Le début du comptage correspond au début de la phase d'attente du feu pour piétons.

Le comptage est manuel, tient compte du sexe du piéton et il est d'une durée de 5 minutes par axe. Il est à noter que lorsque l'achalandage le permet, nous avons mesuré simultanément deux axes. Ainsi, la durée minimum d'un comptage est de 20 minutes.

À partir de données brutes recueillies, nous extrapolons pour une période d'une heure complète (nombre multiplié par 12).

Les quinze périodes de comptage sont réparties en trois blocs (Tableau 8)

TABLEAU 8: RÉPARTITION DES PÉRIODES DE COMPTAGE DU DÉBIT PIÉTON

PÉRIODES D'OBSERVATION	LUNDI OU MARDI OU MERCREDI	JEUDI OU VENDREDI	SAMEDI OU DIMANCHE
7 h 30 à 8 h 30	X		X
10 h 00 à 11 h 00	X		X
11 h 30 à 12 h 30	X		X
14 h 30 à 15 h 30	X	X	X
16 h 30 à 17 h 30	X	X	X
19 h 30 à 20 h 30	X	X	X

Ces quinze périodes de comptage ont été effectuées à chacune des deux intersections (30 comptages par phase). Au total, 60 mesures de comptage ont été recueillies. Dans ce rapport, nous considérons les heures de pointe comme étant les périodes d'observation de 7 h 30 à 8 h 30, 11 h 30 à 12 h 30 et de 16 h 30 à 17 h 30.

- COMPTAGE DU DÉBIT VÉHICULAIRE

Méthode choisie

La méthode choisie est celle du comptage manuel à partir de bandes vidéo. Cette méthode a été choisie pour les raisons suivantes:

- . le débit véhiculaire nécessitait deux observateurs pour compter les douze mouvements simultanément;
- . seule une personne était disponible pour effectuer les comptages;

- . une caméra vidéo était à la disposition de l'observateur pour filmer les mouvements non comptabilisés sur le site.

L'observation des mouvements véhiculaires a été faite sur une période d'une heure.

Procédure

1) Choix de l'emplacement de la caméra vidéo

L'emplacement a été choisi afin de filmer le plus de mouvements véhiculaires possible. À l'intersection Décarie et du Collège, les douze mouvements pouvaient être perçus par la caméra. La caméra était installée dans le parc Beaudet, à proximité de l'entrée en briques et béton de la chambre électrique souterraine. À l'intersection Décarie et de l'Église, il n'était pas possible de trouver un emplacement où les douze mouvements étaient perçus, seulement onze mouvements ont pu être filmés. Le mouvement numéro 7 devait être compté sur le site par l'observateur. La caméra était installée à côté de l'entrée du bureau de poste.

- 2) L'observateur part le chronomètre et le comptage lorsque le cycle piéton se termine, c'est-à-dire après que le bonhomme blanc a clignoté cinq fois.
- 3) Le comptage et l'enregistrement sont faits pendant une heure
- 4) Lorsque l'heure est terminée, l'observateur arrête le chronomètre et puis l'enregistrement.
- 5) Il écrit sur la cassette la date, l'intersection et l'heure de l'enregistrement. Après les trois heures de comptage, les formulaires de comptage sont complétés en visionnant la vidéo.
- 6) L'observateur visionne la vidéo en plaçant le chronomètre à 0:00:00.
- 7) Il termine de compter quand le chronomètre affiche 1:00:00.

- 7) Il termine de compter quand le chronomètre affiche 1:00:00.
- 8) Une fois le formulaire complété, la somme est calculée pour chacun des 12 mouvements en distinguant les 4 classes de véhicules. Cette somme représente le débit horaire du mouvement.

- LES QUESTIONNAIRES

Les données de la perception, de la connaissance et de l'utilisation de la signalisation ont été recueillies par une entrevue auprès des piétons utilisateurs des deux intersections à l'étude.

- Il a été administré en français ou en anglais selon le désir de l'interviewé.
- Le questionnaire concernant la signalisation standard a duré en moyenne de 5 à 7 minutes et le questionnaire concernant le décompte visuel de 7 à 9 minutes.
- Lors de la passation du questionnaire pour la situation contrôle (c'est-à-dire le questionnaire qui concerne la signalisation standard mais qui a été administré après l'installation du décompte visuel), la consigne était la suivante: l'intervieweur devait être situé à un coin de l'intersection d'où il pouvait s'assurer que le piéton avait utilisé la signalisation standard et que de sa position sur l'intersection, il était "en face" (en présence) de la signalisation standard (pour les 2 axes). Pour la passation des questionnaires version décompte visuel, la procédure était inversée: l'intervieweur devait s'assurer que le piéton interrogé avait utilisé le décompte visuel avant de l'aborder. De plus, selon la localisation du piéton, celui-ci était cette fois en contact avec le décompte visuel.
- Les heures de passation des questionnaires ne correspondent pas exclusivement aux 6 périodes de collecte des données d'observation ou de comptage de débits de piétons.

- QUALITÉ DES INSTRUMENTS DE MESURE

Des pré-tests ont été réalisés avant le début de la collecte des données pour nous assurer de la qualité de nos instruments de mesure (grille d'observation, grille de comptage et questionnaire) tant pour leur fiabilité que pour leur validité. De plus, nous avons vérifié la fiabilité des observateurs.

La grille d'observation

Pour nous assurer que les observations recueillies donnent des résultats constants entre nos observateurs, nous avons utilisé deux estimateurs de la fiabilité (inter-observateurs) selon le type de variable concernée.

- 1) Le Kappa de Cohen (pour des variables en catégorie)
- 2) Coefficient de corrélation de Pearson (pour des variables en continu)

Ces tests ont été effectués (pour chaque phase) sur 50 cas. Les observateurs ont observé les mêmes piétons et leurs résultats ont été comparés.

Le tableau 9 dresse un portrait synthèse des résultats obtenus; ils sont satisfaisants.

Il est à noter que lorsque certains comportements (ex.: accélération/hésitation) se produisent plus rarement, aussi lorsque les tests sont effectués sur un petit nombre de cas, les résultats sont difficilement interprétables.

Les comportements qui se produisent fréquemment (ex.: mouvements de tête) obtiennent une moins bonne concordance inter-observateurs.

Les éléments qui composent le comportement de la traversée tels que la durée, l'arrivée, le départ et la fin obtiennent des coefficients de corrélation de Pearson élevés et hautement significatifs (Tableau 9).

L'âge est peut-être la variable qui pose le plus de problèmes inter-observateurs, particulièrement à la deuxième phase d'observation.

TABEAU 9: LES OBSERVATIONS, RÉSULTATS DES PRÉ-TESTS

VARIABLES	PHASE I		PHASE II	
	KAPPA DE COHEN (valeur "t")	COEFFICIENT PEARSON	KAPPA DE COHEN (valeur "t")	COEFFICIENT PEARSON
ACCÉLÉRATION		0.3930 (0.206) n = 12		Aucune accélération observée
HÉSITATION		- 0.8570 (0.143) n = 4		Ne s'applique pas cas (n = 1)
ATTENTE		0.9930 (< 0.0001) n = 34		0.9658 (< 0.0001) n = 30
PHASE DÉPART	0.6342		1.0	
PHASE ARRIVÉE	0.9072		0.9644	
DURÉE TRAVERSÉE		0.9599 (< 0.0001)		0.9971 (< 0.0001)
MOUVEMENTS TÊTE PENDANT	0.4872 n = 45		0.8108 n = 49	
MOUVEMENT TÊTE AVANT	0.6179 n = 47		0.6050	
ÂGE	0.6967 n = 49		0.4075	
ZONE D'ATTENTE	0.7940		0.8717 n = 49	
2 TRAVERSÉES EN 1	1.0		0.8980	
ARRIVÉE (sec)		0.9990 (< 0.0001)		0.9995 (< 0.0001)
DÉPART (sec)		0.9968 (< 0.0001)		0.9997 (< 0.0001)
FIN (sec)		0.9994 (< 0.0001)		0.9998 (< 0.0001)

Pour les cellules sans indication, le nombre de cas est de 50.

Le questionnaire

Initialement, il avait été prévu de valider le contenu (alpha de Cronbach) et le construit (analyse factorielle) de notre questionnaire par certaines analyses statistiques effectuées sur environ 50 questionnaires.

Or, ces analyses se sont avérées non nécessaires ou inappropriées.

Ainsi, la validité du contenu de notre questionnaire (c'est-à-dire, dans quelle mesure il recueille les informations que nous voulons analyser) "est validée" par la démarche que nous avons suivie lorsqu'il a été bâti et pré-testé. L'expérience des membres de l'équipe, les références à la littérature ainsi que les modifications apportées au pré-test sont des éléments qui garantissent la validité de son contenu.

En ce qui concerne l'analyse factorielle prévue pour valider le construit (c'est-à-dire, dans quelle mesure les questions qui devraient mesurer une même dimension se retrouvent sous un même facteur) s'est avérée inappropriée puisqu'elle nécessite l'utilisation de variables continues. Or, le questionnaire est constitué majoritairement de variables de catégories. C'est donc l'analyse de correspondance qui est indiquée; mais ce type d'analyse sera utilisé dans des études subséquentes. Par conséquent, il s'avérerait inutile de faire une analyse de correspondance sur une cinquantaine de questionnaires pour ensuite répéter l'opération sur l'ensemble de nos questionnaires.

3.6 LES VARIABLES

Les définitions opérationnelles des variables ont été adaptées au début du projet en fonction de la construction des outils et de l'expérience des pré-tests.

Le tableau 10 ci-dessous résume les variables indépendantes, dépendantes et confondantes.

Tableau 10: Les variables à l'étude du projet sur le décompte visuel

VARIABLES INDÉPENDANTES	Décompte visuel Signalisation standard
VARIABLES DÉPENDANTES	Comportements Conflits Connaissance Perception Utilisation
VARIABLES CONFONDANTES	Sexe Âge Habiter le quartier Direction Type de traversée Permis de conduire Usage de l'intersection

- **LES VARIABLES INDÉPENDANTES**

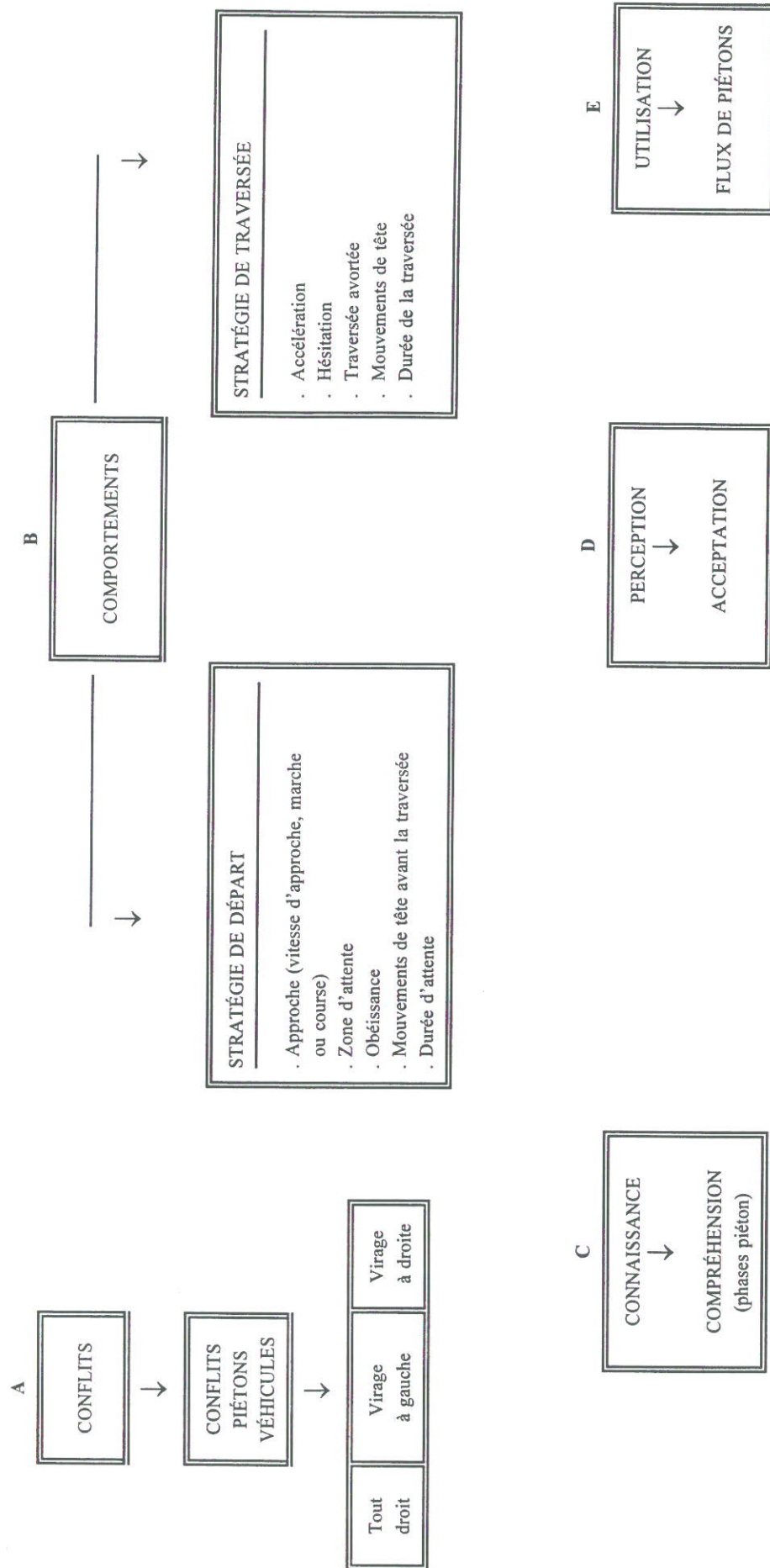
Les variables indépendantes sont pour la situation expérimentale, le décompte visuel implanté aux deux intersections à l'étude et pour la situation contrôle, la signalisation standard.

- **LES VARIABLES DÉPENDANTES***

Les variables dépendantes incluent les comportements (stratégie de départ et stratégie de traversée), les conflits, la connaissance, la perception et l'utilisation de l'intersection.

* Plusieurs variables dépendantes qui ont été recueillies ne feront pas l'objet du rapport qui vise à ne présenter que les hypothèses énoncées au début de ce chapitre.

FIGURE 11: LES VARIABLES DÉPENDANTES



A.

CONFLIT PIÉTON/VÉHICULE (C)

Un véhicule en mouvement traverse un passage piétonnier et, au même moment, à moins de 1 mètre, un piéton est engagé sur la chaussée. Il y a une mesure d'évitement de la part du piéton.

Trois types de conflits:

- . conflit impliquant un véhicule effectuant un virage à droite;
- . conflit impliquant un véhicule effectuant un virage à gauche;
- . conflit impliquant un véhicule venant tout droit.

B.

COMPORTEMENTS

Les comportements incluent la stratégie de départ et de traversée.



LA STRATÉGIE DE DÉPART



L'APPROCHE OU VITESSE D'APPROCHE (VAPP)

Vitesse de déplacement (marche ou course) du piéton avant son arrivée dans la zone de traversée.

Commentaire:

Lorsque le piéton arrive en courant à l'intersection et qu'il n'effectue pas d'arrêt avant de débiter sa traversée, aucune accélération n'est notée.

- LA ZONE D'ATTENTE OU ZONE DE TRAVERSÉE (Z)

La zone de traversée est définie comme le lieu où le piéton effectue son attente avant de débiter sa traversée. La zone de traversée peut être située sur le trottoir ou sur la chaussée (en bordure du trottoir) à une distance maximale de 24.2 po (61 cm).

Commentaires:

- . Lorsqu'il n'y a pas d'attente, la zone de traversée ne s'applique pas;
- . Lorsque le piéton s'avance sur la chaussée à une distance plus grande que 24.2 po (61 cm), nous considérons qu'il a commencé sa traversée puisqu'il est "trop impliqué" dans la circulation. S'il persiste dans son attente à une distance plus grande que 24.2 po (61 cm), nous considérons qu'il y a hésitation.

- L'OBÉISSANCE

L'obéissance est étudiée en fonction du moment du cycle de départ du piéton pour effectuer sa traversée et ce moment est indiqué pour la seconde du cycle (de 80 secondes) du feu de circulation où il s'engage sur la chaussée.

- LES MOUVEMENTS DE TÊTE AVANT LA TRAVERSÉE (TAV)

Le piéton regarde à gauche et/ou à droite en direction de la circulation avant de s'engager sur la chaussée.

- **LA DURÉE DE L'ATTENTE**

Arrivée à l'intersection (A): arrivée du piéton dans la zone de traversée.

Départ (D): lorsque le piéton débute sa traversée en quittant la zone de traversée.

La durée de l'attente est définie comme la différence entre le temps, en secondes, du départ et de l'arrivée (D-A).

- ▶ **LES STRATÉGIES DE TRAVERSÉE**

- **ACCÉLÉRATION (Δ)**

Lorsqu'il y a modification à la hausse de la vitesse du piéton.

Trois types d'accélération:

- . en réponse à la présence de véhicules;
- . en réponse à un changement de la signalisation piétonnière;
- . en réponse à un autre facteur (ex.: autobus).

- **HÉSITATION (H)**

Après avoir débuté sa traversée, le piéton revient sur sa décision de traverser par un mouvement d'arrêt et/ou de recul. Il interrompt momentanément sa traversée, mais il ne retourne pas dans la zone de traversée.

Trois types d'hésitation:

- . en réponse à la présence de véhicules;
- . en réponse à un changement de la signalisation piétonnière;
- . en réponse à un autre facteur.

- TRAVERSÉE AVORTÉE (V)

Après s'être engagé sur la chaussée, le piéton change sa décision de traverser et retourne dans la zone de traversée.

Trois types de traversée avortée:

- . en réponse à la présence de véhicules;
- . en réponse à un changement de la signalisation piétonnière;
- . en réponse à un autre facteur.

- MOUVEMENTS DE TÊTE PENDANT LA TRAVERSÉE (TAP)

Le piéton regarde à gauche et/ou à droite en direction de la circulation pendant sa traversée.

- DURÉE DE LA TRAVERSÉE (DT)

Départ (D): lorsque le piéton débute sa traversée en quittant la zone de traversée.

Fin de la traversée (F): lorsque le piéton termine sa traversée en posant un pied sur le trottoir.

Durée: F-D

C.**CONNAISSANCE**

La connaissance sera opérationnalisée en terme de compréhension de la signalisation. La compréhension des différentes phases piéton et des moments opportuns de traversée a été mesurée par des questions de type fermé.

D.**PERCEPTION**

La perception a été opérationnalisée en terme d'acceptation de la signalisation, plus précisément en terme de satisfaction face au décompte visuel et du sentiment de sécurité généré par cette nouvelle signalisation.

E.**UTILISATION**

Les modifications d'intensité d'utilisation de la traversée seront mesurées par les flux de piétons (nombre de piétons par unité de temps).

- LES VARIABLES CONFONDANTES**Les variables confondantes sont:****A.****LE SEXE**

Sexe du piéton (masculin, féminin)

B.**L'ÂGE**

4 groupes d'âge seront utilisés (0-15 ans; 16-25 ans; 26-64 ans; 65 ans et plus). Ces groupes sont constitués d'individus qui, selon la littérature, possèdent des comportements (ou caractéristiques) semblables.

C.**HABITER LE QUARTIER**

Habitez-vous dans ce quartier (près de cette intersection)? (Oui, non)

D.**USAGE DE L'INTERSECTION**

Pouvez-vous nous dire combien de fois par semaine, en moyenne, vous traversez à pied?

- . Moins d'une fois par semaine;
- . 1 à 6 fois par semaine;
- . 7 fois et plus par semaine.

E.**CONDUCTEURS VS NON CONDUCTEURS**

Conducteurs: posséder un permis de conduire et conduire un véhicule au moins une fois par semaine.

Non conducteurs: posséder un permis de conduire et ne pas conduire un véhicule au moins une fois par semaine ou ne pas posséder de permis de conduire.

LES TYPES DE TRAVERSÉE

► TRAVERSÉE SIMPLE

Lorsque le piéton effectue la traversée de l'intersection de trottoir à trottoir sans arrêt.

► DEUX TRAVERSÉES EN UNE (T21)

Lorsque le piéton effectue la traversée de deux segments de l'intersection (traversée en "L"). Il peut, entre la traversée des deux segments, poser ou non le pied sur le trottoir.

► ARRÊT AU TERRE-PLEIN (ATP1 ET ATP2)

Le piéton effectue un arrêt sur le terre-plein.

DIRECTION (DÉCARIE OU TRANSVERSALE)

La définition du protocole indiquait la direction (deux directions, une pour chaque segment de la traversée et un segment diagonal) (voir figure 3 et 4). Lors de l'analyse, il y a eu adaptation de la définition de la variable à la réalité vécue. "Direction" représente un "Axe" dans le présent rapport. L'axe identifie la direction de marche des piétons.

Par direction de la traversée, nous signifions l'endroit où le piéton traverse la chaussée soit, sur le boulevard Décarie (direction: Décarie) ou sur une des rues transversales, du Collège ou de l'Église (direction: transversales). Dans le rapport, la direction indique soit Décarie, soit l'une des rues transversales.

- LES MÉTHODES QUANTITATIVES

Les méthodes quantitatives utilisées se basent sur le tableau de contingence. Ce type d'analyse répond aux prémisses de notre stratégie de recherche. Nous avons calculé la statistique chi-deux (Pearson) pour déterminer le niveau de signification avant standard en comparaison avec après DV et aussi pour certaines variables (sexe, âge, utilisation de l'intersection, etc.) dans une situation.

Les comparaisons (voir schéma 3.2) concernent la situation expérimentale (A - A' pour les observations et les questionnaires), la situation contrôle (B - B' pour les observations ou A - B' pour les questionnaires) et la situation après (A' - B', expérimentale vs contrôle). Pour cette dernière comparaison, la comparaison standard après comparativement à DV après est également retrouvée dans le texte.

Nous avons aussi utilisé le test de Fisher pour les tableaux 2 X 2 où plus de 25.0% des cellules avaient moins de 5 cas. Les résultats sont présentés avec les valeurs du chi-deux et la probabilité de signification (p). Aussi, pour les variables paramétriques comme les flux, nous avons effectué des tests de Student qui permettent de comparer les moyennes entre les différentes situations. Pour les analyses statistiques, le logiciel SPSS (version 4.0 et 5.0) a été utilisé.

- LA PRÉSENTATION DES RÉSULTATS

Les résultats présentés aux chapitres 4 à 8 correspondent respectivement aux réponses données aux hypothèses H1 à H5 énoncés précédemment au chapitre 3 (p.32). Les résultats sont issus des 4 244 observations et des 1 918 questionnaires. Les piétons handicapés, au nombre de 84, ne sont pas inclus dans ces résultats. Une analyse descriptive de ce groupe est jointe en annexe.

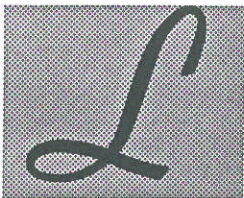
Chaque chapitre des résultats correspond à une des hypothèses. Les chapitres sont structurés de la même façon à l'exclusion de l'hypothèse 3. Une première section comprend une analyse de l'ensemble des données et les sections successives sont établies en fonction des variables confondantes (âge, sexe, conducteurs, utilisation (usage) de l'intersection et habiter le quartier). Les résultats de l'hypothèse 3 comprennent deux sous-sections selon l'axe et la situation.

CHAPITRE 4

LES RÉSULTATS DE L'HYPOTHÈSE 1

H1: Le décompte visuel est mieux compris que la signalisation standard (piéton et main)

INTRODUCTION



es résultats de ce chapitre correspondent aux réponses données aux questions portant sur la compréhension. Il y a eu 1918 piétons interviewés lors des deux périodes de l'enquête. Afin d'alléger ce chapitre, mentionnons qu'il ne contient que les résultats significatifs.

La présentation des résultats sur la compréhension des feux de circulation s'effectue selon chacune des phases: la phase d'engagement, la phase de dégagement et la phase d'attente.

4.1 LA PHASE D'ENGAGEMENT

4.1.1 ENSEMBLE DES DONNÉES

La phase d'engagement pour la signalisation standard ou le décompte visuel est bien comprise. Le tableau 11 montre qu'environ 90% des répondants saisissent bien la signification de la symbolique et les actions à entreprendre, soit de commencer à traverser.

TABLEAU 11: RÉPARTITION DES RÉPONSES À LA QUESTION Q09 SELON LA SITUATION

Q09: Si vous êtes sur le trottoir parce que vous voulez traverser la rue, dites-moi ce que veut dire: le piéton blanc fixe/le chiffre 18.

SITUATION	AVANT STANDARD	APRÈS STANDARD	APRÈS DV	TOTAL	
	(PIÉTON BLANC FIXE)		Chiffre "18"		
	%	%	%	n	%
Je peux traverser*	92.3	97.5	88.8	1 775.0	92.5
Autre réponse	7.7	2.5	11.2	143.0	7.5
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	
n	661	559	698		1 918
%	34.5	29.1	36.4	100.0	

* Je peux traverser est la bonne réponse

ENSEMBLE DES DONNÉES SELON LA SITUATION

La compréhension de la phase d'engagement (Q9) de la signalisation standard est très bonne (avant standard = 92%, après standard = 98%), au-delà de 90% des répondants ont bien répondu à la question. Par ailleurs, les cas du standard avant et après présentent des différences statistiquement significatives ($p < 0.001$). La comparaison de la situation expérimentale (avant standard/après DV) et de la situation après (après DV/après standard) indique respectivement des différences statistiquement significatives ($p < 0.05$) et ($p < 0.001$). Le résultat global montre que le décompte visuel n'a pas d'effet sur la compréhension de la phase d'engagement.

4.1.2 ÂGE (comparaison des 5 groupes d'âge)

SIGNALISATION STANDARD

Pour la phase d'engagement, il n'y a pas de différence statistiquement significative en fonction des divers groupes d'âge.

SIGNALISATION DÉCOMPTE VISUEL

Pour la phase d'engagement, le tableau 12 montre une légère diminution de la compréhension en fonction de l'âge ($p < 0.001$) de 96% pour les moins de 16 ans à 77% pour les personnes âgées de plus de 65 ans.

**TABLEAU 12: RÉPARTITION DES RÉPONSES À LA QUESTION Q09
SELON LES GROUPES D'ÂGE**

Q09: Si vous êtes sur le trottoir parce que vous voulez traverser la rue, dites-moi ce que veut dire: le piéton blanc fixe/le chiffre 18.

Après DV : $p < 0.001$					
ÂGE	< 16 ans	16-25 ans	26-49 ans	50-64 ans	65 ans +
% de bonnes réponses*	96.4	93.7	90.2	80.0	77.2

CHAQUE GROUPE D'ÂGE SELON LA SITUATION

(avant standard/après DV;
avant standard/après standard;
après DV/après standard)

Pour les groupes âgés de moins de 16 ans, 16-25 ans et 26-49 ans, nous n'observons pas de différence statistiquement significative pour la situation expérimentale (avant standard/après DV).

Pour les groupes 50-64 ans ainsi que 65 ans et plus, nous observons une baisse de compréhension pour la situation expérimentale avec le décompte visuel. En effet, le tableau 13 indique des différences respectivement de 11% et de 17% pour les deux groupes de personnes âgées. Ces différences sont statistiquement significatives (groupe 50-64 ans: $p < 0.05$; groupe ≥ 65 ans et plus: $p < 0.01$).

* Par bonnes réponses à la question Q09, nous entendons le pourcentage de piétons ayant répondu "Je peux traverser"

TABLEAU 13: RÉPARTITION DES BONNES RÉPONSES* À LA QUESTION Q09 SELON CERTAINS GROUPES D'ÂGE AYANT UNE DIFFÉRENCE SIGNIFICATIVE ENTRE LES SITUATIONS

Q09: Si vous êtes sur le trottoir parce que vous voulez traverser la rue, dites-moi ce que veut dire: le piéton blanc fixe/le chiffre 18.

SITUATION	AVANT STANDARD	APRÈS STANDARD	APRÈS DV
	%	%	%
Groupe 50-64 ans	91.1	95.7	80.0
Groupe ≥ 65 ans	93.9	94.0	77.2

4.1.3 SEXE (comparaison homme/femme)

Globalement, pour la signalisation standard (avant et après), il n'y a pas de différence statistiquement significative entre les réponses données par les hommes et par les femmes en ce qui concerne la compréhension. En ce qui concerne le décompte visuel, il y a une différence faiblement significative de 5% ($p < 0.1$) entre les réponses des hommes (91%) et des femmes (86%).

* Par bonnes réponses, nous entendons le pourcentage de piétons ayant répondu "Je peux traverser"

- SEXE SELON LA SITUATION

Pour les hommes, la comparaison de la situation expérimentale (avant standard/après DV) n'indique pas de différence statistiquement significative; le DV n'a pas d'effet sur la compréhension.

Pour les femmes, la phase d'engagement avec le DV indique une baisse de la compréhension de 93% à 86% ($p < 0.01$). Par ailleurs, il existe une différence statistiquement significative entre les femmes (avant et après standard) $p < 0.05$.

4.1.4 CONDUCTEURS ET NON CONDUCTEURS

Pour la signalisation standard, il n'y a pas de différence pendant la phase d'engagement entre les groupes, des conducteurs et de ceux qui ne conduisent pas. Par ailleurs, pour le décompte visuel, les conducteurs (94%) répondent mieux à la question (Q09) de la phase d'engagement que ceux qui ne conduisent pas (84%). La différence de 10% est statistiquement significative ($p < 0.0001$).

4.1.5 UTILISATION DE L'INTERSECTION (moins d'une fois par semaine; 1 à 6 fois par semaine; 7 fois et plus par semaine)

Pour la signalisation standard (avant standard), nous n'observons pas de différence dans la compréhension (Q09) en fonction de l'usage hebdomadaire de l'intersection; par ailleurs, pour la seconde période d'observation de la signalisation standard (après standard), nous voyons des différences selon l'usage et ces différences sont plus marquées entre moins d'une fois par semaine et 1 à 6 fois par semaine ($p < 0.001$).

Pour la signalisation du décompte visuel, la compréhension (Q09) fluctue en fonction de l'usage de l'intersection ($p < 0.01$). La compréhension semble meilleure pour le dernier groupe d'utilisateurs de 7 fois par semaine et plus.

TABLEAU 14: RÉPARTITION DES BONNES RÉPONSES* À LA QUESTION Q09 DE LA PHASE D'ENGAGEMENT EN FONCTION DE LA SITUATION

Q09: Si vous êtes sur le trottoir parce que vous voulez traverser la rue, dites-moi ce que veut dire: le piéton blanc fixe/le chiffre 18.

SITUATION	AVANT STANDARD	APRÈS STANDARD	APRÈS DV
% DE BONNES RÉPONSES	%	%	%
1 fois par semaine	89.6	91.0	86.3
1 à 6 fois par semaine	94.1	99.2	85.5
7 fois par semaine et +	92.5	98.1	93.3
n	600	541	609
%	42.7	97.5	89.0
χ^2 (dl = 2)	2.31	18.67	10.15
p	0.32	< 0.001	< 0.01

4.1.6 HABITER LE QUARTIER

Le fait d'habiter le quartier ou non n'a pas d'influence sur la compréhension.

* Par bonnes réponses, nous entendons le pourcentage de piétons ayant répondu "Je peux traverser"

4.2 LA PHASE DE DÉGAGEMENT

4.2.1 ENSEMBLE DES DONNÉES

La phase de dégagement est celle qui pose problème au niveau de la compréhension. La phase de dégagement comporte deux volets; un premier où le piéton se trouve sur le trottoir et un second où il est déjà engagé sur la chaussée quand survient le changement de phase.

Globalement, pour le premier volet où la personne est sur le trottoir (Q10) lors de la présence du clignotement de la main (standard) et/ou de la présence du chiffre "6" (DV), il y a seulement 31% des piétons qui en comprennent le sens de ne pas s'engager sur la chaussée. Dans le second volet (Q12), où le piéton marche déjà sur la chaussée, environ 81% des répondants indiquent une réponse adéquate lorsque nous considérons les réponses "Termine vite" et "Traverse".

TABLEAU 15: RÉPARTITION DES RÉPONSES AUX QUESTIONS (Q10 ET Q12) DE LA PHASE DE DÉGAGEMENT SELON LA SITUATION

Q10: Vous êtes sur le trottoir, dites-moi ce que veut dire: la main orange avec le piéton blanc qui clignote en ce moment/le chiffre 6 qui apparaît?

Q12: Si vous aviez déjà commencé à traverser la rue, dites-moi ce que veut dire: la main orange avec le piéton blanc qui clignote/le chiffre 6?

SITUATION	AVANT STANDARD	APRÈS STANDARD	APRÈS DV	TOTAL	
	(MAIN ORANGE AVEC LE PIÉTON BLANC)		(chiffre "6")		
Q10	%	%	%	n	%
Attendre	29.5	46.9	19.9	596	31.1
Faire attention	17.4	14.8	36.5	453	23.6
Me dépêcher	43.9	29.2	32.4	679	35.4
Autre réponse	9.2	9.1	11.2	190	9.9
Q12					
Termine vite	72.2	61.5	31.7	1 042	54.3
Traverse	4.2	21.3	53.3	519	27.1
Autre	23.6	17.2	15.0	357	18.6
Total	100.0	100.0	100.0		
n	661	559	698	1 918	
%	34.5	29.1	36.4	100.0	

- ENSEMBLE DES DONNÉES SELON LA SITUATION

La phase de dégagement est faiblement comprise pour la signalisation standard lorsque le piéton est sur le trottoir (Q10) (avant standard: 30% et après standard: 47%) ainsi que pour le décompte visuel qui cumule seulement 20% de bonnes réponses. Les comparaisons dans le temps indiquent des différences statistiquement significatives pour les trois comparaisons: avant standard/après standard ($p < 0.0001$), avant standard/après DV ($p < 0.0001$) et après standard/après DV ($p < 0.0001$). Étant donné les variations au niveau des cas de la signalisation standard, globalement le décompte visuel n'a pas d'effet sur la compréhension pour cette partie de la phase de dégagement.

Pour le volet où le piéton a déjà commencé sa traversée (Q12), la phase de dégagement est mieux comprise. Avec la signalisation standard (avant et après), 66% des répondants disent qu'ils doivent "Terminer vite de traverser la rue" comparativement à 13% (avant et après) qui disent "Finir la traversée". Une différence statistiquement significative est présente pour les standards (avant/après) ($p < 0.01$). Dans la situation expérimentale où le décompte visuel est présent, il y a inversion des réponses des piétons, c'est-à-dire "Finir la traversée" (53%) comparativement à "Terminer vite" (32%).

4.2.2 ÂGE (comparaison des 5 groupes d'âge)

Pour la phase de dégagement, quand le piéton se trouve sur le trottoir (Q10), l'on note des différences de compréhension en fonction de l'âge qui sont soutenues par la statistique tant pour le standard (avant standard: $p < 0.01$, après standard: $p < 0.001$) que pour le décompte visuel (après DV: $p < 0.001$). La tendance montre que les bonnes réponses augmentent positivement (Tableau 16).

TABLEAU 16: RÉPARTITION DES RÉPONSES À LA QUESTION Q10 DE LA PHASE DE DÉGAGEMENT SELON CHACUNE DES SITUATIONS POUR LE VOLET OÙ LE PIÉTON EST SUR LE TROTTOIR

Q10: Vous êtes sur le trottoir, dites-moi ce que veut dire: la main orange avec le piéton blanc qui clignote en ce moment/le chiffre 6 qui apparaît?

Avant standard : $p < 0.01$						Après DV: $p < 0.001$					
ÂGE	< 16	16-25	26-49	50-64	65 +	ÂGE	< 16	16-25	26-49	50-64	65 +
% bonnes réponses*	25.0	23.3	28.7	34.7	48.5	% bonnes réponses	25.0	11.3	21.3	25.3	36.8
Après standard : $p < 0.001$											
ÂGE	< 16	16-25	26-49	50-64	65 +						
% bonnes réponses	33.3	41.5	45.3	62.9	54.0						

Lorsque le piéton est déjà engagé sur la chaussée (Q12) (Tableau 17), des différences sont notées en fonction de l'âge pour le standard (avant: $p < 0.05$, après: $p < 0.001$) et pour le décompte (après DV: $p < 0.0001$). La tendance majoritaire est de répondre "Termine vite" pour la signalisation standard alors qu'il y a inversion des réponses avec "Finir la traversée" pour le décompte visuel. Il y a une différence entre les standards (avant et après) et le décompte visuel au niveau des réponses.

* Les bonnes réponses veulent dire "Attendre" quand la main orange clignote (standard) ou le chiffre est "6" (DV)

TABLEAU 17: RÉPARTITION DES POURCENTAGES DE BONNES RÉPONSES À LA QUESTION Q12 DE LA PHASE DE DÉGAGEMENT SELON CHACUNE DES SITUATIONS POUR LE VOLET OÙ LE PIÉTON EST DÉJÀ ENGAGÉ SUR LA CHAUSSÉE

Q12: Si vous aviez déjà commencé à traverser la rue, dites-moi ce que veut dire: la main orange avec le piéton blanc qui clignote/le chiffre 6?

Avant standard : $p < 0.05$						Après DV: $p < 0.0001$					
ÂGE	< 16	16-25	26-49	50-64	65 +	ÂGE	< 16	16-25	26-49	50-64	65 +
Termine vite	70.4	80.4	73.2	64.4	69.7	Termine vite	50.0	36.5	28.9	29.5	22.8
Finir la traversée	3.7	3.7	3.4	4.0	10.6	Finir la traversée	35.7	56.8	55.7	47.4	45.6
Après standard: $p < 0.001$											
ÂGE	< 16	16-25	26-49	50-64	65 +						
Termine vite	41.7	72.5	60.2	55.7	44.0						
Finir la traversée	25.0	18.7	20.7	15.7	40.0						

- CHAQUE GROUPE D'ÂGE SELON LA SITUATION

Pour chaque groupe d'âge pris individuellement, la tendance observée pour la comparaison avant standard/après DV, quand le piéton est sur le trottoir (Q10), indique des pourcentages de bonnes réponses "Attendre" plus faibles pour le décompte visuel que pour le standard. Ces différences sont statistiquement significatives. La seule exception se trouve chez les "moins de 16 ans" où aucune différence n'est observée (Tableau 18).

TABLEAU 18: RÉPARTITION DES RÉPONSES À LA QUESTION Q10 EN FONCTION DE L'ÂGE POUR LES SITUATIONS AVANT STANDARD (AVANT) ET APRÈS DV (DV)

Q10: Vous êtes sur le trottoir, dites-moi ce que veut dire la main orange qui clignote (standard)/ le chiffre est "6" (DV)?

RÉPONSES	ATTENDRE*		FAIRE ATTENTION		ME DÉPÊCHER		AUTRES		TO-TAL	n
ÂGE	%		%		%		%		%	
< 16 ans	Avant	25.9	Avant	14.8	Avant	51.9	Avant	7.4	100.0	27
	DV	25.0	DV	25.0	DV	39.3	DV	10.7	100.0	28
16 - 25 ans	Avant	23.3	Avant	12.2	Avant	53.4	Avant	11.1	100.0	189
	DV	11.3	DV	39.2	DV	42.3	DV	7.2	100.0	222
26 - 49 ans	Avant	28.7	Avant	18.4	Avant	45.2	Avant	7.7	100.0	261
	DV	21.3	DV	38.0	DV	32.1	DV	8.7	100.0	287
50 - 64 ans	Avant	34.7	Avant	25.7	Avant	34.7	Avant	5.0	100.0	101
	DV	25.3	DV	32.6	DV	22.1	DV	20.0	100.0	95
65 et plus	Avant	48.5	Avant	16.7	Avant	30.3	Avant	4.5	100.0	66
	DV	36.8	DV	29.8	DV	14.0	DV	19.3	100.0	57

* La bonne réponse à la question Q10 est "Attendre"

TABLEAU 19: RÉPARTITION DES RÉPONSES À LA QUESTION Q12 EN FONCTION DE L'ÂGE POUR LES SITUATIONS AVANT STANDARD (AVANT) ET APRÈS DV (DV)

Q12: Si vous aviez déjà commencé à traverser la rue, dites-moi ce que veut dire: la main orange avec le piéton blanc qui clignote/le chiffre 6?

RÉPONSES	TERMINE VITE		FINIR LA TRAVERSÉE		AUTRES		TOTAL	n
ÂGE	%		%		%		%	
< 16 ans	Avant	70.4	Avant	3.7	Avant	25.9	100.0	27
	DV	50.0	DV	35.7	DV	14.3	100.0	28
16 - 25 ans	Avant	80.4	Avant	3.7	Avant	15.9	100.0	189
	DV	36.5	DV	56.8	DV	6.8	100.0	222
26 - 49 ans	Avant	73.2	Avant	3.4	Avant	23.4	100.0	261
	DV	28.9	DV	55.7	DV	15.3	100.0	287
50 - 64 ans	Avant	64.4	Avant	4.0	Avant	31.7	100.0	101
	DV	29.5	DV	47.4	DV	23.2	100.0	95
65 et plus	Avant	69.7	Avant	10.6	Avant	19.7	100.0	66
	DV	22.8	DV	45.6	DV	31.6	100.0	57

4.2.3 SEXE (comparaison homme/femme)

- Quand le piéton est sur le trottoir (Q10), il n'y a pas de différence entre les pourcentages de bonnes réponses données par les hommes ou les femmes.
- Quand le piéton est sur la chaussée (Q12), nous avons la même tendance que pour la comparaison en fonction de l'âge soit: dans la situation standard "Termine vite" plutôt que "Finir la traversée" avec

une inversion de ces réponses pour le décompte. Les femmes répondent avec un pourcentage plus élevé par "Termine vite" que les hommes (avant standard: $p < 0.05$ et après DV: $p < 0.01$) (Tableau 20).

TABLEAU 20: RÉPARTITION DES RÉPONSES À LA QUESTION (Q12) EN FONCTION DU SEXE SELON LES SITUATIONS POUR LE VOLET OÙ LE PIÉTON EST DÉJÀ ENGAGÉ SUR LA CHAUSSÉE (P SIGNIFICATIF)

Q12: Si vous aviez déjà commencé à traverser la rue, dites-moi ce que veut dire: la main orange avec le piéton blanc qui clignote/le chiffre 6?

Avant standard: $p < 0.05$			
SEXE	TERMINE VITE	FINIR LA TRAVERSÉE	AUTRES
% réponses	%	%	%
HOMMES	67.7	3.0	29.3
FEMMES	75.2	29.3	19.7

Après standard: non significatif

Après DV: $p < 0.01$			
SEXE	TERMINE VITE	FINIR LA TRAVERSÉE	AUTRES
% réponses	%	%	%
HOMMES	27.8	58.8	13.4
FEMMES	36.1	46.9	17.0

- SEXE SELON LA SITUATION

Peu importe le sexe, pour la phase de dégagement où le piéton est sur le trottoir, les pourcentages de bonnes réponses sont plus faibles pour le décompte. Pour les hommes, les pourcentages passent de 30% (avant standard) à 20% (après DV) ($p < 0.001$); pour les femmes, ceux-ci diminuent de 29% (avant standard) à 19% (après DV) ($p < 0.001$).

Quand le piéton se trouve sur la chaussée, la même inversion des réponses que présentée plus haut (en 4.2.3) se retrouve pour chacune des deux variables. Ces différences sont statistiquement significatives.

4.2.4 CONDUCTEURS VS NON CONDUCTEURS

Pour la phase de dégagement quand le piéton est sur le trottoir (Q10) dans la situation de la signalisation standard, il y a une différence quant à la réponse des deux groupes; les conducteurs répondent moins "Attendre" comparativement aux non conducteurs (avant standard: 44% vs 49%; après standard: 25% vs 34%). Par ailleurs, cette différence n'est pas soutenue par la statistique.

Dans le cas du décompte visuel, la différence s'amenuise entre les deux groupes (conducteurs: 21% vs non conducteurs: 20%) pour la réponse "Attendre". Il y a une différence significative entre les deux groupes ($p < 0.01$) à cette question, causée par les réponses "Autres" (conducteurs: 7% vs non conducteurs: 15%).

Pour la phase de dégagement, dans la situation où le piéton est déjà engagé sur la chaussée (Q12), il n'y a pas de différence entre les deux groupes de piétons pour la signalisation avant et après standard et la même tendance observée précédemment demeure, soit: "Termine vite" plutôt que "Finir la traversée". Pour le décompte visuel, dans la situation après DV, il y a toujours cette inversion des réponses "Finir la traversée" plutôt que "Termine vite" et la différence est significative ($p < 0.01$) entre les deux groupes (Tableau 21).

TABLEAU 21: RÉPARTITION DES RÉPONSES À LA QUESTION Q12 SELON LE PERMIS DE CONDUIRE DANS LA SITUATION AVANT STANDARD ET APRÈS DV

Q12: Si vous aviez déjà commencé à traverser la rue, dites-moi ce que veut dire: la main orange avec le piéton blanc qui clignote/le chiffre 6?

RÉPONSES CONDUCTEURS	TERMINE VITE		FINIR LA TRAVERSÉE		AUTRES	
	%		%		%	
OUI	Avant*:	77.1	Avant:	3.2	Avant:	19.6
	DV*:	31.1	DV:	58.6	DV:	10.4
NON	Avant:	70.0	Avant:	5.4	Avant:	24.6
	DV:	32.5	DV:	47.9	DV:	19.5

4.2.5 UTILISATION (USAGE) DE L'INTERSECTION

(moins d'une fois par semaine;
1 à 6 fois par semaine;
7 fois et plus par semaine)

Il y a une différence significative entre les réponses de la question Q10 et l'utilisation de l'intersection avec le décompte visuel ($p < 0.01$). Pour les piétons qui utilisent moins d'une fois par semaine, 16% répondent "Attendre" (bonne réponse) alors que la proportion de bonnes réponses est de 23% chez les piétons qui utilisent 7 fois et plus, par semaine, l'intersection.

* N.B.: avant: avant standard
DV : après DV

Pour la situation de présence sur la chaussée (Q12), la tendance est la même que celle observée pour le sexe et l'âge. Le pourcentage de piétons qui dit "Finir la traversée" est de 54% dans la situation DV, comparativement à 4% dans la situation standard avant. Pour la situation DV, 51% des piétons qui utilisent moins d'une fois par semaine répondent "Traverse", comparativement à 58% pour les piétons qui traversent 7 fois et plus par semaine. Cette différence entre les différents usagers de l'intersection est significative ($p < 0.05$).

4.2.6 HABITER LE QUARTIER

Le fait d'habiter le quartier n'influence pas la compréhension de la signalisation.

4.3 LA PHASE D'ATTENTE

4.3.1 ENSEMBLE DES DONNÉES

La phase d'attente, tout comme la phase d'engagement, est bien comprise, que ce soit pour la signalisation standard ou pour le décompte visuel. Globalement, plus de 90% des répondants nous ont donné une bonne réponse sur la signification de la main orange fixe et/ou du chiffre 0.

**TABLEAU 22: RÉPARTITION DES RÉPONSES À LA QUESTION Q11
SELON LA SITUATION**

Q11: Si vous êtes sur le trottoir parce que vous voulez traverser la rue, dites-moi ce que veut dire: la main orange fixe/le chiffre "0" apparaît?

SITUATION	AVANT STANDARD	APRÈS STANDARD	APRÈS DV	TOTAL	
	(MAIN ORANGE FIXE)		chiffre "0"		
	%	%	%	n	%
Attendre	91.4	94.1	91.5	1 769	92.2
Autre réponse	8.6	5.9	8.5	149	7.8
Total	100.0	100.0	100.0	1 918	100.0
n	661.0	559.0	698.0	1 918	
%	34.5	29.1	36.4		100.0

- ENSEMBLE DES DONNÉES SELON LA SITUATION

La compréhension de la phase d'attente (Q11) est très bonne pour les deux situations de la signalisation standard (avant = 91%, après = 94%) ainsi que pour le décompte visuel (après DV: 92%). Il n'y a pas de différence statistiquement significative quant à la comparaison des situations (avant standard/après DV; avant/après standard et après standard/après DV).

4.3.2 ÂGE (comparaison des cinq groupes d'âge)

- . La situation de la SIGNALISATION STANDARD (avant/après)

Pour la phase d'attente (Q11), il n'y a pas de différence statistiquement significative en fonction des différents groupes d'âge.

- . La situation de la SIGNALISATION DU DÉCOMPTE VISUEL

Tout comme pour la signalisation standard, il n'y a pas de différence en fonction de l'âge.

- CHAQUE GROUPE D'ÂGE SELON LA SITUATION

Pour chacun des groupes d'âge (moins de 16 ans, 16-25 ans, 26-49 ans, 50-64 ans et 65 ans et plus), il n'y a pas de différence pour la situation expérimentale où le standard a été remplacé par le décompte visuel.

4.3.3 SEXE (comparaison homme/femme)

Il n'y a pas de différence statistiquement significative entre les réponses données par les hommes et les femmes en ce qui concerne la compréhension de la phase d'attente (Q11).

- SEXE SELON LA SITUATION

Lorsque chaque sexe est considéré, il n'y a pas de différence au niveau de la compréhension de cette phase.

4.3.4 CONDUCTEURS ET NON CONDUCTEURS

Pour la signalisation standard, aucune différence n'est observée dans la compréhension de cette phase (Q11) entre les conducteurs et ceux qui ne conduisent pas. Pour la signalisation décompte visuel, les conducteurs répondent mieux (94%) à la question sur la phase d'attente (Q11) que ceux qui ne conduisent pas (89%). La différence de 5% est statistiquement significative ($p < 0.05$).

4.3.5 UTILISATION (USAGE) DE L'INTERSECTION

(moins d'une fois par semaine;
1 à 6 fois par semaine;
7 fois et plus par semaine)

Pour les deux périodes de la signalisation standard (avant, après), aucune différence n'est observée pour cette phase (Q11) en fonction de l'usage hebdomadaire de l'intersection (Tableau 23).

Pour la signalisation décompte visuel, le pourcentage de bonnes réponses "Attendre" augmente en fonction de l'usage de l'intersection, mais ces différences sont faiblement statistiquement significatives ($p < 0.1$).

TABLEAU 23: RÉPARTITION DES RÉPONSES À LA QUESTION Q11 DE LA PHASE D'ATTENTE EN FONCTION DE LA SITUATION

Q11: Si vous êtes sur le trottoir parce que vous voulez traverser la rue, dites-moi ce que veut dire: la main orange fixe/le chiffre "0" apparaît?

SITUATION	AVANT STANDARD	APRÈS STANDARD	APRÈS DV
% de bonnes réponses*	%	%	%
Moins d'une fois par semaine	92.5	94.4	87.5
1 à 6 fois par semaine	93.4	93.8	90.1
7 fois par semaine et plus	90.2	94.2	94.0
n	595	522	626
%	92.0	94.1	91.5
χ^2 (dl = 2)	1.93	0.04	4.80
p	0.38	0.98	0.09

4.3.6 HABITER LE QUARTIER

Le fait d'habiter le quartier n'a pas d'influence sur la compréhension.

* À la question Q11, nous entendons par bonne réponse "Attendre"

CONCLUSION

L'installation du décompte visuel (signalisation standard et signalisation numérique) n'a pas augmenté le degré de compréhension des feux par le piéton. Les phases d'engagement et d'attente sont très bien comprises dans la situation standard et dans celle du décompte visuel. Seule, la phase de dégagement reste problématique quand le piéton se trouve sur le trottoir. Il croit qu'il peut débiter sa traversée quand le feu clignote ou quand il reste 6 secondes.

CHAPITRE 5

LES RÉSULTATS DE L'HYPOTHÈSE 2

H2: Le décompte visuel est mieux accepté que la signalisation standard

Cette hypothèse a été vérifiée par des questions relatives au thème sur la "sécurité apportée par la présence d'une signalisation".

5.1 ENSEMBLE DES DONNÉES

Le tableau 24 nous indique que 20% des piétons se sentent énormément en sécurité avec une lumière pour les piétons (Q6), dans la situation DV (avec le DV), comparativement à 14% pour la situation standard (avant standard) ($p < 0.001$). Dans la question contrôle (Q13), 76% des piétons de la situation du décompte visuel (après DV) se sentent en sécurité avec le feu du DV par rapport à 71% pour les piétons de la situation standard (avant standard). Cette différence est significative: ($p < 0.05$).

Par ailleurs, le pourcentage des piétons qui disent se sentir énormément en sécurité avec un feu pour les autos (Q07) varie très peu entre les situations (avant standard, après standard et après DV). La signalisation standard recueille un pourcentage plus élevé que le décompte visuel dans l'opinion des piétons quant à l'utilité d'une signalisation pour éviter un accident. (Q08)

TABLEAU 24: RÉPARTITION DES RÉPONSES AUX QUESTIONNAIRES SELON LA SITUATION POUR LE THÈME SUR LA "SÉCURITÉ APPORTÉE PAR LA PRÉSENCE DE LA SIGNALISATION"

- Q06:** Pour vous-même, jusqu'à quel point vous sentez-vous en sécurité quand vous utilisez une lumière pour les piétons?
- Q07:** Et quand vous utilisez une lumière pour les autos, pour traverser la rue, jusqu'à quel point vous sentez-vous en sécurité?
- Q08:** Croyez-vous qu'utiliser une lumière pour piétons, comme celle que vous voyez, peut aider à éviter les accidents?
- Q13:** Vous sentez-vous plus en sécurité avec une lumière pour les piétons comme celle-ci (standard/DV) qu'avec une lumière pour les autos lorsque vous traversez la rue?

SITUATION	AVANT STANDARD	APRÈS STANDARD	APRÈS DV	TOTAL	
	%	%	%	n	%
Q06					
Pas du tout	3.1	4.1	6.9	90	4.7
Un peu	31.3	26.3	21.5	498	26.3
Beaucoup	51.9	52.2	51.6	982	51.9
Énormément	13.7	17.4	19.9	322	17.0
Total	100.0	100.0	100.0	1 892	100.0
n	655	559	678	1 892	
%	34.6	29.6	35.8		100.0
Q07					
Pas du tout	10.8	9.1	10.4	194	10.2
Un peu	42.1	45.8	48.8	871	45.6
Beaucoup	41.1	38.6	34.4	724	37.9
Énormément	6.0	6.4	6.5	120	6.3
Total	100.0	100.0	100.0	1 909	100.0
n	655	559	695	1 909	
%	34.3	29.3	36.4		100.0
Q8					
Pas du tout	5.0	7.3	10.8	148	7.8
Un peu	19.1	21.0	20.0	379	20.0
Beaucoup	45.1	44.8	42.1	833	43.9
Énormément	30.7	26.9	27.0	536	28.3
Total	100.0	100.0	100.0	1 896	100.0
n	654	558	684	1 896	
%	34.5	29.4	36.1		100.0
Q13					
Oui	71.0	70.0	76.3	1 363.0	72.6
Non	29.0	30.0	23.7	514.0	27.4
Total	100.0	100.0	100.0	1 877	100.0
n	644	554	679	1 877	
%	34.3	29.5	36.2		100.0

5.2 ÂGE (comparaison des 5 groupes d'âge)

Il y a une variation significative ($p < 0.05$) du sentiment de sécurité (Q13) en fonction de l'âge dans la situation du décompte visuel. Pour les signalisations standard (avant et après), la variation n'est pas significative (Tableau 25). Les jeunes et les personnes âgées de plus de 65 ans se sentent plus en sécurité que pour les autres groupes d'âge dans la situation du décompte visuel (Tableau 26).

TABLEAU 25: DEGRÉ DE SIGNIFICATION SELON LA SITUATION POUR LA QUESTION Q13

Q13: Vous sentez-vous plus en sécurité avec une lumière pour les piétons comme celle-ci (standard/DV) qu'avec une lumière pour les autos lorsque vous traversez la rue?

Avant standard	Non significatif
Après standard	Non significatif
Après DV	$p < 0.05$

TABLEAU 26: RÉPARTITION DES POURCENTAGES DE RÉPONSES POSITIVES À LA QUESTION Q13 EN FONCTION DE L'ÂGE POUR LA SITUATION APRÈS DV

ÂGE	< 16 ans	16 - 25 ans	26 - 49 ans	50 - 64 ans	65 ANS +
RÉPONSE	%	%	%	%	%
Sentiment de sécurité avec DV	89.3	80.1	75.2	65.6	83.6

- CHAQUE GROUPE D'ÂGE SELON LES SITUATIONS

Considérant chaque groupe d'âge séparément, nous observons la tendance suivante: soit un pourcentage plus important de répondants se sentant plus en sécurité avec le décompte visuel qu'avec la signalisation standard. Le tableau 27 indique la tendance et le degré de signification en fonction de l'âge. La seule exception se retrouve au niveau du groupe 50-64 ans alors que la tendance précédente s'inverse dans le sens d'un plus grand sentiment de sécurité avec la signalisation standard qu'avec le décompte visuel. Par ailleurs, cette différence n'est pas statistiquement significative.

TABLEAU 27: DEGRÉ DE SIGNIFICATION EN FONCTION DE L'ÂGE POUR LA COMPARAISON DE LA SITUATION EXPÉRIMENTALE (AVANT STANDARD/APRÈS DV)

	ÂGE	< 16 ans	16-25 ans	26-49 ans	50-64 ans	≥ 65 ans
Q06	χ^2 (dl = 3)	1.42	8.84	17.73	4.74	2.03
	p	0.49	0.03	< 0.001	0.19	0.57
Q13	χ^2 (dl = 1)	4.12	1.90	3.69	1.72	2.06
	p	0.04	0.17	0.05	0.19	0.15
Q06		Tendance DV > stand. Ø stat. sign.	Tendance DV > stand. p < 0.05	Tendance DV > stand. p < 0.001	Tendance stand. > DV. Ø stat. sign.	Tendance DV > stand. Ø stat. sign.
Q13		Tendance DV > stand. p < 0.05	Tendance DV > stand. Ø stat. sign.	Tendance DV > stand. p < 0.1	Tendance stand. > DV Ø stat. sign.	Tendance DV > stand. Ø stat. sign.

DV = décompte visuel; stand. = signalisation standard

Dans la situation expérimentale, une tendance est observée quant aux réponses des piétons: ceux-ci se sentent moins en sécurité avec le feu de signalisation pour les voitures lorsqu'il y a présence du décompte visuel. Cette tendance se retrouve pour les groupes 16-25 ans, 50-64 ans et ≥ 65 ans.

Un second volet complémentaire en regard du sentiment de sécurité touche les opinions sur l'apport d'une signalisation pour éviter les accidents impliquant des piétons.

Un pourcentage important de jeunes de moins de 16 ans pensent que le décompte visuel peut aider davantage à éviter les accidents que la signalisation standard. Les deux groupes 26-49 ans ($p < 0.05$) et 50-64 ans ($p < 0.05$) ont une perception différente: selon eux, le standard permettrait plus d'éviter les accidents que le décompte visuel.

TABLEAU 28: DEGRÉ DE SIGNIFICATION EN FONCTION DE L'ÂGE POUR LA COMPARAISON DE LA SITUATION EXPÉRIMENTALE (AVANT STANDARD/APRÈS DV)

	ÂGE	< 16 ans	16-25 ans	26-49 ans	50-64 ans	≥ 65 ans
Q08	χ^2 (dl = 3)	7.03	2.68	9.38	9.12	6.12
	p	0.07	0.44	0.03	0.03	0.11
Q08		Tendance DV > stand. p < 0.1*	Tendance stand. > DV Ø stat. sign.	Tendance stand. > DV p < 0.05	Tendance stand. > DV. p < 0.05	Tendance stand. > DV Ø stat. sign.

DV = décompte visuel; stand. = signalisation standard

* Plus de 50% des cellules avaient moins de 5 cas

5.3 SEXE (comparaison homme/femme)

Le sentiment de sécurité n'est pas influencé par le genre féminin ou masculin. En effet, il n'y a pas de différence au niveau des opinions émises tant pour la signalisation standard que pour le décompte visuel. La seule exception concerne l'opinion sur la capacité d'une signalisation à aider à éviter les accidents. Les femmes (30%) expriment une opinion plus favorable que les hommes (24%) ($p < 0.05$).

Pour les hommes, le décompte visuel inspirerait un plus grand sentiment de sécurité que le standard, mais cette tendance n'est pas statistiquement significative. Pour les femmes, le décompte visuel apporterait également un plus grand sentiment de sécurité de façon significative pour la question Q06 ($p < 0.01$) et un peu moins pour la question Q13 ($p < 0.1$).

Tant pour les femmes que pour les hommes, le standard aiderait davantage à éviter les accidents.

5.4 CONDUCTEURS ET NON CONDUCTEURS

Être conducteur d'un véhicule ou non n'influence pas l'opinion concernant le sentiment de sécurité inspiré par la signalisation standard ou le décompte visuel. La seule exception concerne la capacité du feu de signalisation à aider la prévention d'un accident. Les non-conducteurs ont une opinion plus favorable dans ce sens que les conducteurs.

TABLEAU 29: POURCENTAGES DE RÉPONSES À LA QUESTION Q08 DANS LA SITUATION DU DÉCOMPTE VISUEL CHEZ LES CONDUCTEURS ET NON CONDUCTEURS

Q08: Croyez-vous qu'utiliser une lumière pour piétons, comme celle que vous voyez, peut aider à éviter les accidents?

Q08	Pas du tout	Un peu	Beaucoup	Énormément	Total	n
	%	%	%	%	%	
Conducteurs	7.5	24.0	42.8	25.7	100.0	334
Non conducteurs	13.9	15.8	41.5	28.8	100.0	330

TABLEAU 29A: ANALYSE BI-VARIÉE DE LA QUESTION Q08 DANS LA SITUATION DU DÉCOMPTE VISUEL CHEZ LES CONDUCTEURS ET LES NON CONDUCTEURS

$\chi^2 = 12.70$
dl = 3
p < 0.01

5.5 UTILISATION DE L'INTERSECTION

En ce qui concerne le sentiment de sécurité apporté par la signalisation (standard ou le DV), nous observons (Q13) (Tableau 29) que ce sentiment croît avec l'usage de façon significative ($p < 0.05$) pour la situation avant standard. Par ailleurs, pour le décompte visuel, cette tendance est présente mais non significative.

TABLEAU 30: RÉPARTITION DES RÉPONSES POSITIVES CONCERNANT LE SENTIMENT DE SÉCURITÉ EN FONCTION DE L'USAGE DE L'INTERSECTION SELON LA SITUATION

Q13: Vous sentez-vous plus en sécurité avec une lumière pour les piétons comme celle-ci (standard/DV) qu'avec une lumière pour les autos lorsque vous traversez la rue?

SITUATION	AVANT STANDARD	APRÈS STANDARD	APRÈS DV
Réponses positives	%	%	%
USAGE			
< 1 fois/semaine	63.8	68.5	73.7
1 à 6 fois/semaine	69.5	66.9	75.3
7 fois et plus/semaine	76.2	74.1	77.7
%	71.2	69.9	76.2
n	454	385	511
χ^2 (dl = 2)	6.24	2.91	0.78
p	0.04	0.23	0.68

En ce qui concerne le sentiment de sécurité procuré par la signalisation pour véhicule (Q07), il n'y a pas de différence significative selon l'utilisation de l'intersection. Avec l'augmentation de l'utilisation du feu pour piéton standard, un pourcentage croissant de répondants expriment leur opinion sur la capacité de la signalisation à éviter un accident (Q08). Dans la situation après standard, une tendance (augmentation) est présente sans toutefois comporter de différence significative. Malgré le fait que pour le décompte visuel, les opinions fluctuent en fonction de l'usage ($p < 0.05$), aucune tendance n'est observable.

5.6 HABITER LE QUARTIER

Les piétons habitant le quartier expriment dans un pourcentage plus élevé ressentir un sentiment de sécurité comparativement aux non-résidents pour toutes les situations; par ailleurs, cette observation n'est pas significative (Tableau 31).

TABLEAU 31: RÉPARTITION DES RÉPONSES POSITIVES CONCERNANT LE SENTIMENT DE SÉCURITÉ EN FONCTION DE LA RÉSIDENCE DANS LE QUARTIER SELON LA SITUATION

Q13 Vous sentez-vous plus en sécurité avec une lumière pour les piétons comme celle-ci (standard/DV) qu'avec une lumière pour les autos lorsque vous traversez la rue?

SITUATION	AVANT STANDARD	APRÈS STANDARD	APRÈS DV
Réponses positives	%	%	%
HABITER LE QUARTIER			
OUI	72.1	72.4	77.5
NON	69.8	66.5	74.5
%	71.0	70.0	76.2
n	454	388	512
χ^2 (dl = 1)	0.41	2.22	0.82
p	0.52	0.14	0.37

Cette variable "Habiter le quartier" n'influence pas le sentiment de sécurité avec le feu autos (Q13). En ce qui concerne la capacité d'un feu de signalisation à éviter un accident (Q08), les répondants du quartier ont une opinion plus favorable (la situation avant standard) que les non-résidents ($p < 0.01$).

CONCLUSION

Nous pouvons répondre dans l'affirmative que le décompte visuel est mieux accepté que la signalisation standard. Le décompte visuel inspire aux piétons interrogés un plus grand sentiment de sécurité et ce sentiment de sécurité augmente en fonction de l'usage.

CHAPITRE 6

LES RÉSULTATS DE L'HYPOTHÈSE 3

H3: Le décompte visuel augmente l'utilisation de la trajectoire par le piéton

Les flux chez les piétons ont été observés par la méthode de la ligne-écran telle que décrite au chapitre sur la méthodologie. Les figures 12 et 14 présentent les différents mouvements du flux des véhicules alors que les figures 13 et 15 montrent les mouvements des flux pour les piétons. Il faut rappeler que les flux des horaires piétons sont des estimations à partir d'observations sur une période de cinq minutes alors que les flux des véhicules sont des observations du courant d'une période de 60 minutes (voir le chapitre de la méthodologie). Notre hypothèse est de savoir s'il y a une utilisation plus importante des trajectoires protégées par ce type de signalisation (décompte visuel).

FIGURE 12: MOUVEMENTS DE CIRCULATION ROUTIÈRE COMPTABILISÉS POUR L'INTERSECTION DÉCARIE/DE L'ÉGLISE

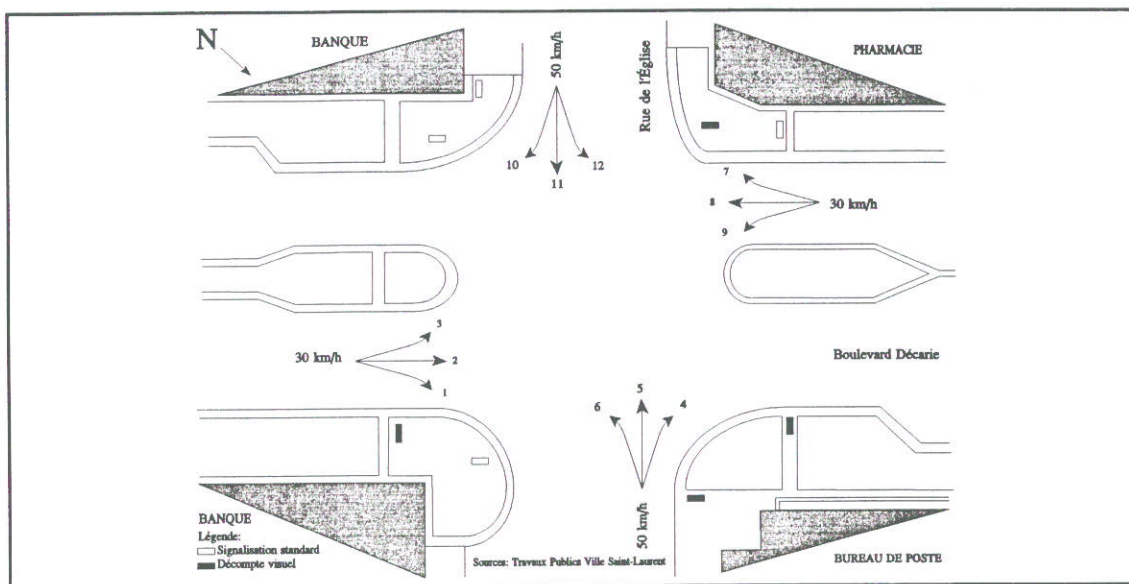


FIGURE 13: MOUVEMENTS DES PIÉTONS COMPTABILISÉS POUR L'INTERSECTION DÉCARIE/DE L'ÉGLISE

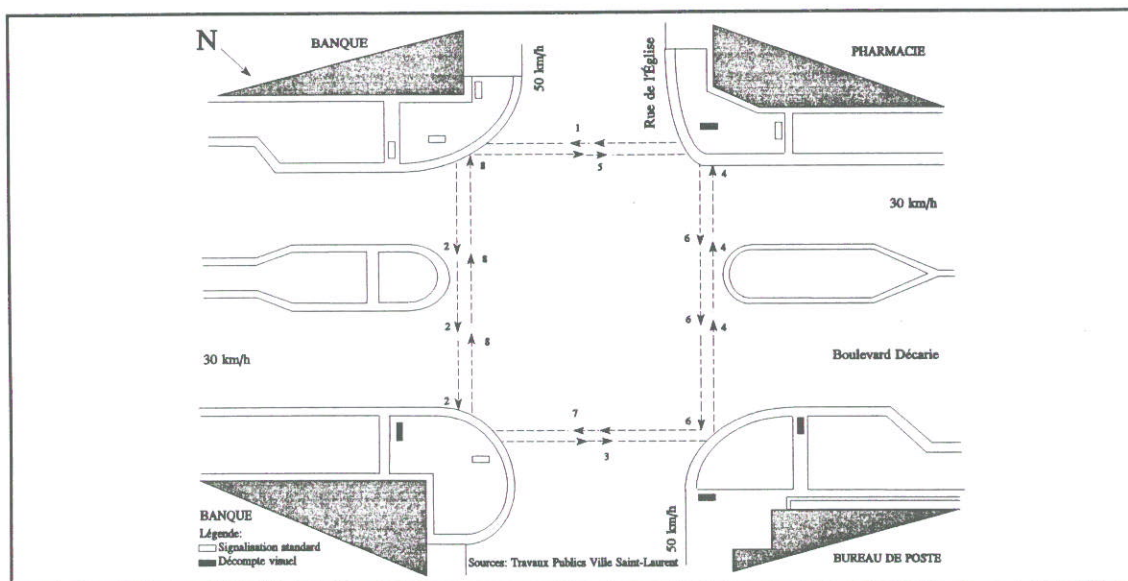


FIGURE 14: MOUVEMENTS DE CIRCULATION ROUTIÈRE COMPTABILISÉS POUR L'INTERSECTION DÉCARIE/DU COLLÈGE

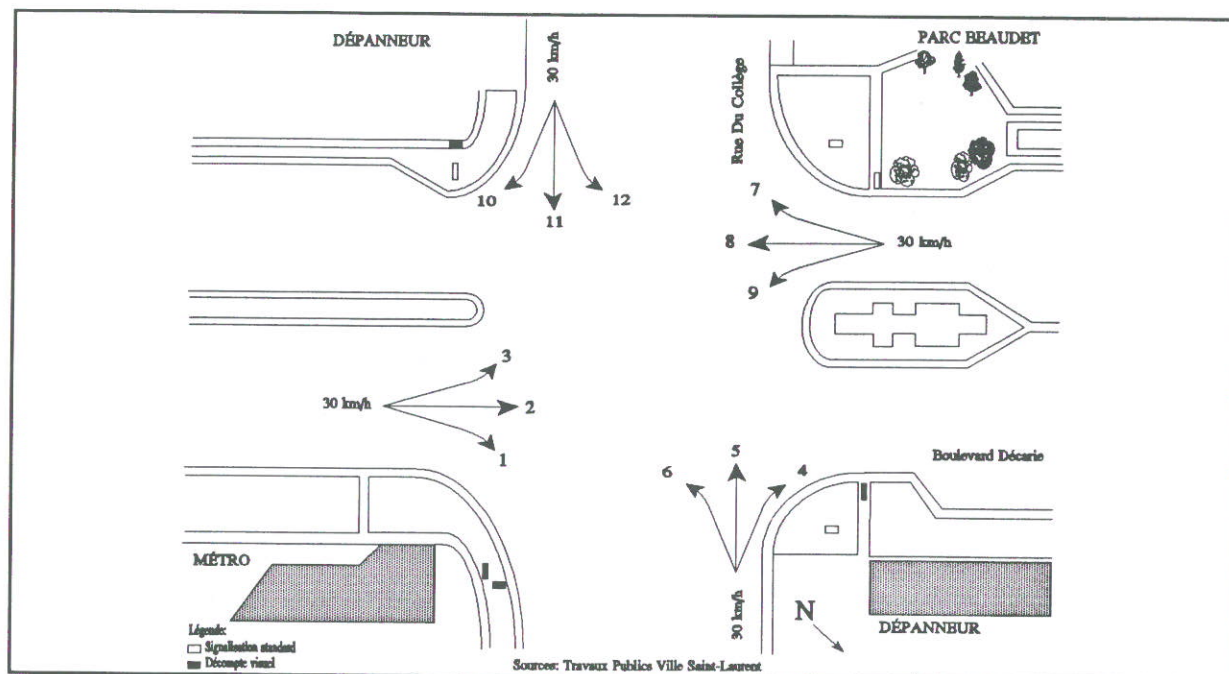
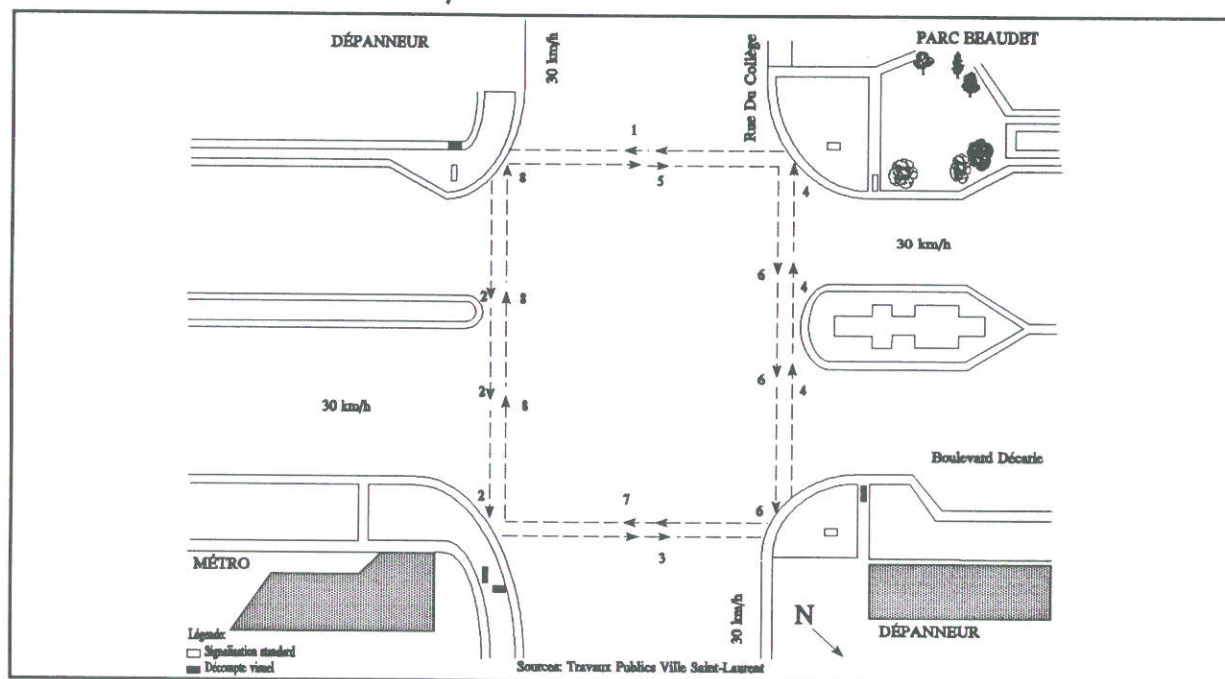


FIGURE 15: MOUVEMENTS DES PIÉTONS COMPTABILISÉS POUR L'INTERSECTION DÉCARIE/DU COLLÈGE



6.1 LES FLUX DE PIÉTONS

6.1.1 AVANT L'INSTALLATION DU DÉCOMPTE VISUEL

Le flux de piétons le plus élevé avant l'installation du décompte visuel est noté à l'intersection de Décarie et de l'Église dans la période de 14 h 30 à 15 h 30 du jeudi ou du vendredi avec 1 152 piétons/heure, alors que le flux le plus faible se trouve en fin de semaine à l'intersection de Décarie et de l'Église pendant la période de 7 h 30 à 8 h 30 avec 12 piétons/heure.

Le débit horaire en **semaine** dans les deux intersections varie grandement. En effet, il est de 734 piétons/heure pour Décarie et de l'Église et de 608 piétons/heure pour Décarie et Du Collège. La période de 16 h 30 à 17 h 30 est la plus achalandée avec 852 piétons/heure pour Décarie et Du Collège et de 1 104 piétons/heure pour Décarie et de l'Église. Le matin, de 7 h 30 à 8 h 30, les débits sont plus importants à l'intersection Décarie et du Collège qu'à l'intersection Décarie et de l'Église. Cette intersection a des débits plus importants entre 10 h 00 et 12 h 30. Pour l'intersection de Décarie et du Collège, le flux de piétons horaire, au courant d'un jour de semaine, est légèrement supérieur sur Décarie (164 piétons/heure) que pour la transversale du Collège (140 piétons/heure). Alors qu'à l'intersection de Décarie et de l'Église, le débit moyen est supérieur sur la transversale de l'Église (195 piétons/heure) que sur Décarie (172 piétons/heure). Pendant la **fin de semaine**, dans les deux intersections, le débit moyen varie de 200 piétons/heure (Décarie et de l'Église) à 240 piétons/heure (Décarie et du Collège).

En conclusion, avant l'installation du DV, l'intersection Décarie et de l'Église présente un débit de piétons plus élevé que l'intersection Décarie et du Collège. Nous pouvons noter aussi que les femmes sont plus nombreuses à traverser dans les heures de pointe que les hommes (Figures 16 et 17).

FIGURE 16: FLUX DE PIÉTONS EN SEMAINE (DU LUNDI AU VENDREDI INCLUSIVEMENT), DÉCARIE ET DE L'ÉGLISE

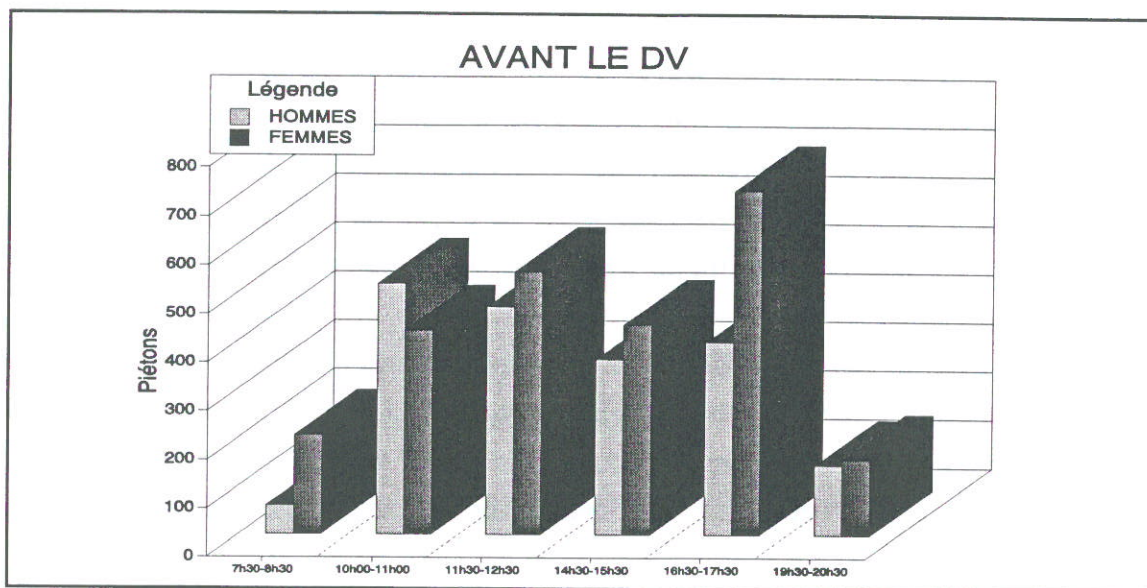
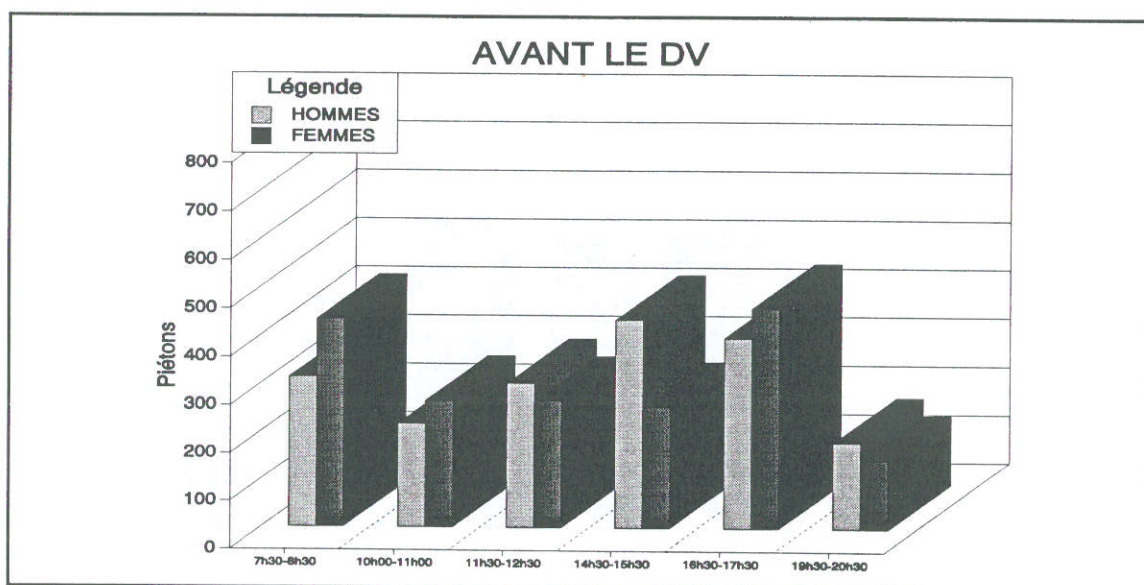


FIGURE 17: FLUX DE PIÉTONS EN SEMAINE, DÉCARIE ET DU COLLÈGE



6.1.2 APRÈS L'INSTALLATION DU DÉCOMPTE VISUEL

Dans la situation du décompte visuel, le débit moyen horaire **en semaine** est de 702 piétons/heure à Décarie et de l'Église et de 520 piétons/heure à Décarie et du Collège. Le flux de piétons le plus élevé a été noté à Décarie et de l'Église dans les jours de semaine (lundi au mercredi) avec 996 piétons/heure pour les périodes de 11 h 30 à 12 h 30 et de 14 h 30 à 15 h 30. Le plus faible débit (12 piétons/heure) a été noté le matin (7 h 30 à 8 h 30) dans la fin de semaine à l'intersection Décarie et du Collège.

Les figures 18 et 19 montrent que les flux sont plus élevés à Décarie et de l'Église à partir de 10 h 00 du matin en semaine (lundi au mercredi). Les femmes sont encore les plus nombreuses dans les heures de pointe, sauf pour la période de 7 h 30 à 8 h 30 et également de 10 h 00 et 11 h 00 à l'intersection Décarie et de l'Église.

FIGURE 18: FLUX DE PIÉTONS EN SEMAINE, DÉCARIE ET DE L'ÉGLISE

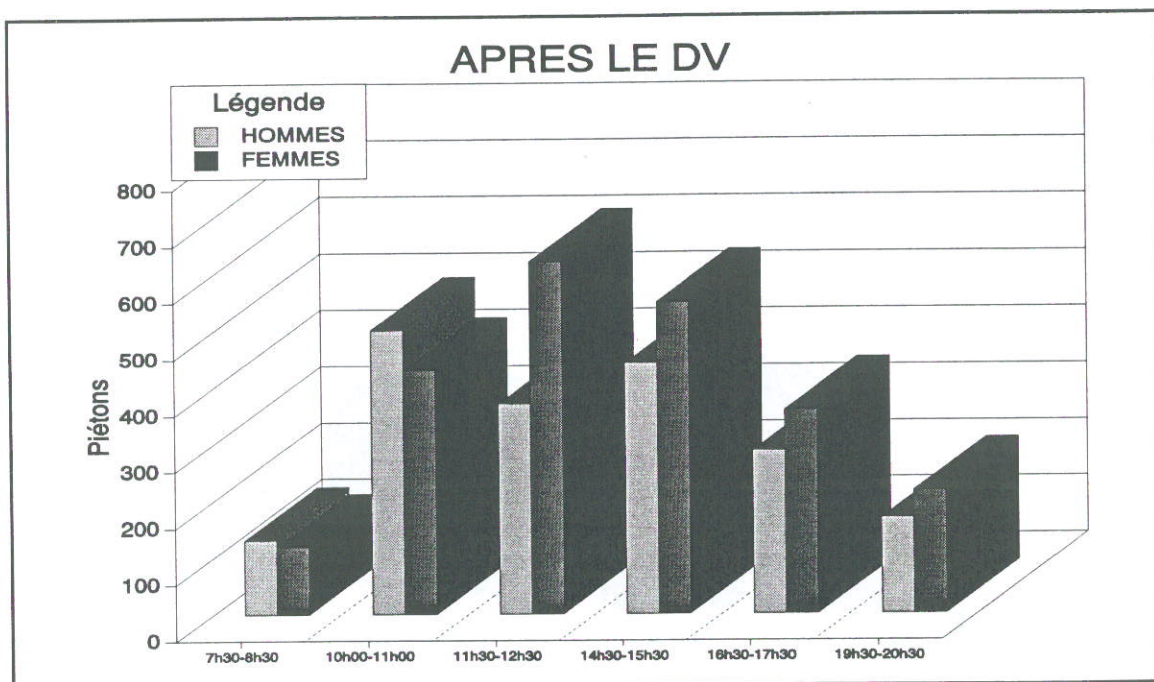
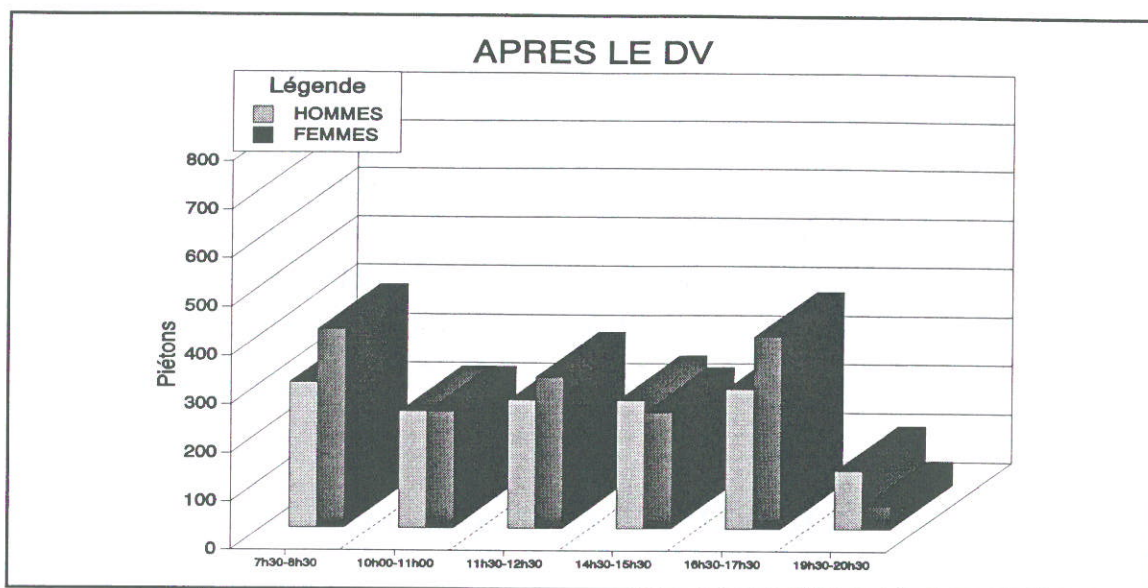


FIGURE 19: FLUX DE PIÉTONS EN SEMAINE, DÉCARIE ET DU COLLÈGE



6.1.3 ANALYSE DES DIFFÉRENCES CHEZ LES FLUX DE PIÉTONS ENTRE LES DEUX PHASES

L'analyse entre les débits avant et après l'installation du décompte visuel par le biais du test de "Student" montre qu'il y a peu de différence. Seuls les débits chez les hommes pour un axe (D2-D8) ont augmenté après l'installation du DV à l'intersection Décarie et de l'Église ($p < 0.1$).

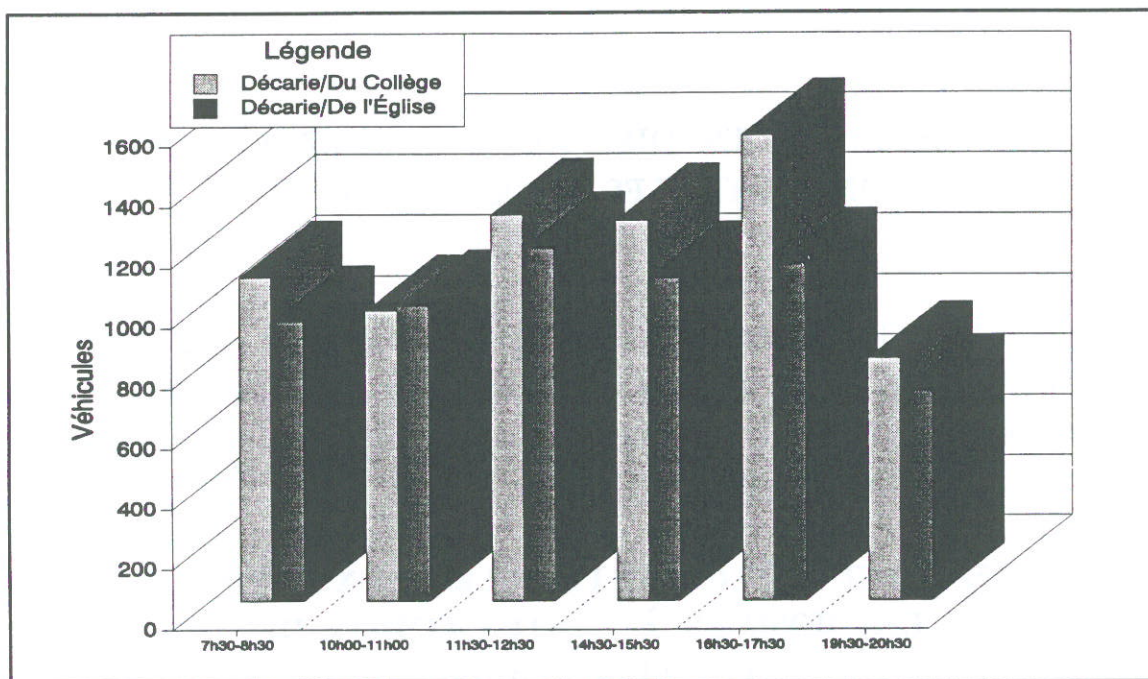
TABEAU 32: TEST DE STUDENT POUR LES FLUX DE PIÉTONS CHEZ LES HOMMES À L'INTERSECTION DÉCARIE ET DE L'ÉGLISE POUR L'AXE D2-D8

	n	Moyenne	Écart type	t	p
Avant	15	29.60	31.05	- 1.79	0.08
Après	15	53.60	41.54		

6.2 LES FLUX DES VÉHICULES

Le flux de véhicules varie de 1 541/heure entre 16 h 30 et 17 h 30 en semaine (lundi au mercredi) pour Décarie et du Collège à 168/heure pour la période de 7 h 30 à 8 h 30 en fin de semaine à cette même intersection. La figure 20 montre que les volumes de véhicules sont plus élevés à Décarie et du Collège qu'à Décarie et de l'Église pour les jours de semaine (lundi au mercredi) alors qu'ils sont légèrement plus élevés en fin de semaine pour Décarie et de l'Église. Finalement, les flux de véhicules sur le boulevard Décarie représentent le double du trafic par rapport à la transversale.

FIGURE 20: FLUX DE VÉHICULES EN SEMAINE



Les résultats de l'analyse entre les débits pour les véhicules avant et après l'installation du décompte visuel par le biais du test de "Student" montrent qu'il n'y a pas de différence.

TABLEAU 33: FLUX DES VÉHICULES/HEURE POUR L'INTERSECTION DÉCARIE ET DE L'ÉGLISE

Situation	Nombre	Moyenne	Écart type	Erreur standard
Avant	15	903.73	249.12	64.32
Après	15	898.53	247.72	63.96

TABLEAU 33A: TEST DE STUDENT SUR LES FLUX DES VÉHICULES/HEURE À L'INTERSECTION DÉCARIE ET DE L'ÉGLISE

dl	= 28
t	= 0.06
p	= 0.96

TABLEAU 34: FLUX DES VÉHICULES/HEURE POUR L'INTERSECTION DÉCARIE ET DU COLLÈGE

Situation	Nombre	Moyenne	Écart type	Erreur type
Avant	15	995.67	344. 14	88.86
Après	15	987.93	343. 47	88.68

**TABEAU 34A: TEST DE STUDENT SUR LES FLUX DES
VÉHICULES/HEURE À L'INTERSECTION DÉCARIE ET
DU COLLÈGE**

dl	=	28
t	=	0.06
p	=	0.95

CONCLUSION

A l'égard des flux de piétons et de véhicules dans les deux intersections à l'étude, l'installation du décompte visuel n'a pas entraîné de changements significatifs. Nous pouvons rejeter partiellement l'hypothèse 3 (le décompte visuel augmente l'utilisation de la trajectoire par le piéton) sauf pour les hommes sur Décarie et de l'Église dans l'axe D2-D8.

CHAPITRE 7

LES RÉSULTATS DE L'HYPOTHÈSE 4

H4: Le décompte visuel amène une augmentation du comportement d'obéissance à la signalisation

L'obéissance est étudiée en fonction du moment de départ du piéton pour effectuer sa traversée. Ce moment est indiqué par la seconde du cycle (de 80 secondes) du feu de circulation où il s'engage sur la chaussée.

7.1 ENSEMBLE DES DONNÉES

Les comportements sont différents selon la direction de la traversée. Environ un piéton sur trois (34%) commence sa traversée au moment opportun (feu piéton) sur les rues transversales alors que pour la direction Décarie, nous observons un piéton sur six (17%). Les piétons utilisant les rues transversales sont plus obéissants que ceux sur Décarie.

TABLEAU 35: RÉPARTITION DES OBSERVATIONS SELON LA PHASE DE DÉPART ET L'ÂGE POUR L'ENSEMBLE DES TRAVER-SÉES ET LA DIRECTION

DIRECTION : TRANSVERSALES						
ÂGE	< 16 ans	16-25 ans	26-64 ans	≥ 65 ans	TOTAL	
PHASE DE DÉPART	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	n
Vert	14.2	21.7	23.6	21.4	22.1	528
Rouge	38.1	52.0	44.6	30.2	44.1	1 056
Piéton	47.7	26.3	31.8	48.4	33.8	810
TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	2 394
n	197	612	1 277	308		2 394
%	8.2	25.6	53.3	12.9	100.0	
DIRECTION : DÉCARIE						
PHASE DE DÉPART	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	n
Vert	20.7	24.8	21.5	14.1	21.3	394
Rouge	56.1	59.5	61.9	69.2	61.8	1 143
Piéton	23.2	15.6	16.6	16.7	16.9	313
TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	1 850
n	164	499	924	263		1 850
%	8.2	27.0	49.9	14.2	100.0	

TABEAU 35A: ANALYSE BI-VARIÉE DES OBSERVATIONS SELON LA PHASE DE DÉPART ET L'ÂGE POUR L'ENSEMBLE DES TRAVERSÉES ET LA DIRECTION

Transversales	Décarie
χ^2 (dl = 6) = 72.98 $p < 0.001$ $n = 2\ 394$	χ^2 (dl = 6) = 17.43 $p < 0.01$ $n = 1\ 850$

7.2 ÂGE (comparaison des 4 groupes d'âge)

Pour une même direction, les comportements de départ varient en fonction des groupes d'âge. Pour la direction des rues transversales ($p < 0.001$), les jeunes (48%) et les personnes âgées de plus de 65 ans (48%) constituent les deux groupes de piétons les plus obéissants (Tableau 35). Par ailleurs, selon la direction Décarie ($p < 0.01$), ces pourcentages chutent respectivement de moitié et du tiers chez les deux groupes.

Selon la direction des rues transversales et pour les traversées simples (Tableau 36), le décompte visuel a un effet d'augmentation de l'obéissance au feu de signalisation pour les groupes 16-25 ans (A - A': $p < 0.001$) et les 26-64 ans (A - A': $p < 0.01$).

La situation contrôle des deux groupes cités indique une différence faiblement significative ($p < 0.1$). La situation après (expérimentale vs contrôle) montre pour les 16-25 ans une différence faiblement significative ($p < 0.1$) dans le sens d'un effet positif du décompte. Pour le groupe 26-64 ans, la différence est présente et soutenue statistiquement ($p < 0.001$). Pour les groupes de moins de 16 ans, une augmentation de l'obéissance dans la situation avec le décompte visuel est observée mais cette tendance n'est pas significative. Pour le groupe des personnes âgées de plus de 65 ans, le décompte visuel n'a pas d'effet.

TABLEAU 36: RÉPARTITION DES OBSERVATIONS SELON LA SITUATION, LA PHASE DE DÉPART ET L'ÂGE POUR LES TRAVERSÉES SIMPLES ET LA DIRECTION DES RUES TRANSVERSALES

DIRECTION : TRANSVERSALES							
	SITUATION	EXPÉRIMENTALE		CONTRÔLE		TOTAL	
		avant (A)	après DV (A')	avant (B)	après (B')		
ÂGE	PHASE DE DÉPART	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	n
< 16	Vert	16.7	14.0	17.9	5.9	14.2	25
	Rouge	43.3	27.9	30.8	41.2	36.4	64
	Piéton	40.0	58.1	51.3	52.9	49.4	87
	TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	176
	n	60	43	39	35		176
	%	33.9	24.3	22.0	19.8	100.0	
16 - 25	Vert	24.5	24.0	27.5	20.1	23.5	127
	Rouge	60.8	38.9	56.5	50.3	48.4	262
	Piéton	14.7	37.1	15.9	29.5	28.1	152
	TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	541
	n	102	221	69	149		541
	%	18.9	40.9	12.8	27.5	100.0	
26 - 64	Vert	20.7	24.8	31.5	23.5	24.9	282
	Rouge	48.6	33.3	44.7	46.5	41.6	471
	Piéton	30.7	41.9	23.9	30.0	33.4	378
	TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	1 131
	n	179	415	197	340		1 131
	%	15.8	36.7	17.4	30.1	100.0	
≥ 65	Vert	22.2	22.5	20.0	23.6	22.2	61
	Rouge	27.0	26.3	31.7	27.8	28.0	77
	Piéton	50.8	51.3	48.3	48.6	49.8	137
	TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	275
	n	63	80	60	72		275
	%	16.8	21.3	42.7	19.2	100.0	

TABEAU 36A: ANALYSE BI-VARIÉE DES OBSERVATIONS SELON LA SITUATION, LA PHASE DE DÉPART ET L'ÂGE POUR LES TRAVERSÉES SIMPLES ET LA DIRECTION DES RUES TRANSVERSALES

DIRECTION : TRANSVERSALES				
ÂGE	< 16 ans	16-25 ans	26-64 ans	≥ 65 ans
Situation				
A - A'	χ^2 (dl = 2) = 3.47 p = 0.18 n = 103	χ^2 (dl = 2) = 18.95 p < 0.001 n = 323	χ^2 (dl = 2) = 12.76 p < 0.01 n = 594	χ^2 (dl = 2) = 0.01 p = 1.0 n = 143
B - B'	χ^2 (dl = 2) = 2.71 p = 0.26 n = 73	χ^2 (dl = 2) = 4.95 p = 0.84 n = 218	χ^2 (dl = 2) = 4.76 p = 0.09 n = 537	χ^2 (dl = 2) = 0.36 p = 0.83 n = 132
A' - B'	χ^2 (dl = 2) = 2.27 p = 0.32 n = 77	χ^2 (dl = 2) = 4.75 p = 0.09 n = 370	χ^2 (dl = 2) = 15.73 p < 0.001 n = 755	χ^2 (dl = 2) = 0.11 p = 0.95 n = 152

Selon la direction Décarie et les traversées simples (Tableau 37) pour tous les groupes, le décompte visuel amène une augmentation du pourcentage de piétons obéissants sur la phase piéton, mais cette tendance n'est pas statistiquement significative ou très faiblement statistiquement significative pour les groupes 16-25 ans et 26-64 ans ($p < 0.1$).

TABEAU 37: RÉPARTITION DES OBSERVATIONS SELON LA SITUATION, LA PHASE DE DÉPART ET L'ÂGE POUR LES TRAVERSÉES SIMPLES ET LA DIRECTION DÉCARIE

DIRECTION : DÉCARIE							
	SITUATION	EXPÉRIMENTALE		CONTRÔLE		TOTAL	
		avant (A)	après DV (A')	avant (B)	après (B')		
ÂGE	PHASE DE DÉPART	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	n
< 16	Vert	16.0	5.1	25.0		13.4	15
	Rouge	58.0	56.4	50.0	83.3	57.1	64
	Piéton	26.0	38.5	25.0	16.7	29.5	33
	TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	112
	n	50	39	16	6		112
	%	45.1	35.1	14.4	5.4	100.0	
16 - 25	Vert	27.9	16.4	8.3	31.1	20.8	69
	Rouge	57.0	61.0	75.0	48.9	59.3	197
	Piéton	15.1	22.6	16.7	20.0	19.9	66
	TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	332
	n	86	177	24	45		332
	%	25.9	53.3	7.2	13.6	100.0	
26 - 64	Vert	20.0	14.9	26.7	17.0	17.9	108
	Rouge	63.6	59.7	62.7	58.0	60.7	366
	Piéton	16.4	25.3	10.7	25.0	21.4	129
	TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	603
	n	140	288	75	100		603
	%	23.2	47.8	12.4	16.6	100.0	
≥ 65	Vert	9.5	6.0	17.4	10.3	9.3	15
	Rouge	73.8	73.1	73.9	62.1	71.4	115
	Piéton	16.7	20.9	8.7	27.6	19.3	31
	TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	161
	n	42	67	23	29		161
	%	26.1	41.6	14.3	18.0	100.0	

TABLEAU 37A: ANALYSE BI-VARIÉE DES OBSERVATIONS SELON LA SITUATION, LA PHASE DE DÉPART ET L'ÂGE POUR LES TRAVERSÉES SIMPLES ET LA DIRECTION DÉCARIE

DIRECTION DÉCARIE				
AGE	< 16 ans	16-25 ans	26-64 ans	≥ 65 ans
Situation				
A - A'	χ^2 (dl = 2) = 3.40 p = 0.18 n = 89	χ^2 (dl = 2) = 5.58 p = 0.06 n = 263	χ^2 (dl = 2) = 5.03 p = 0.08 n = 428	χ^2 (dl = 2) = 0.69 p = 0.71 n = 109
B - B'	χ^2 (dl = 2) = 3.91 p = 0.64 n = 23	χ^2 (dl = 2) = 5.44 p = 0.07 n = 69	χ^2 (dl = 2) = 6.72 p = 0.03 n = 175	χ^2 (dl = 2) = 3.12 p = 0.21 n = 52
A' - B'	χ^2 (dl = 2) = 1.99 p = 0.37 n = 46	χ^2 (dl = 2) = 5.03 p = 0.08 n = 222	χ^2 (dl = 2) = 0.25 p = 0.88 n = 388	χ^2 (dl = 2) = 1.28 p = 0.53 n = 96

Les comparaisons pour les observations selon les types de traversée 2 en 1 et arrêt au terre-plein, ainsi que pour les directions transversales et Décarie, ne présentent pas de différence statistiquement significative pour la variable âge. La seule exception est la comparaison de la situation expérimentale (A - A'), direction transversale, pour les 26-64 ans ($p < 0.05$) pour les traversées 2 en 1 (Tableau 38).

TABEAU 38: RÉPARTITION DES OBSERVATIONS SELON LA SITUATION, LA PHASE DE DÉPART ET L'ÂGE POUR LES TRAVERSÉES 2 EN 1 ET POUR LA DIRECTION DES RUES TRANSVERSALES

DIRECTION : TRANSVERSALES							
	SITUATION	EXPÉRIMENTALE		CONTRÔLE		TOTAL	
		avant (A)	après DV (A')	avant (B)	après (B')		
ÂGE	PHASE DE DÉPART	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	n
26 - 64	Vert	10.5	8.6	14.3	15.8	13.3	19
	Rouge	89.5	60.0	74.3	61.4	67.1	96
	Piéton		31.4	11.4	22.8	19.6	28
	TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	143
	n	16	35	35	57		143
	%	11.2	24.5	24.5	39.9	100.0	

TABEAU 38A: ANALYSE BI-VARIÉE DES OBSERVATIONS SELON LA SITUATION, LA PHASE DE DÉPART ET L'ÂGE, POUR LES TRAVERSÉES 2 EN 1 ET POUR LA DIRECTION DES RUES TRANSVERSALES

A - A'	B - B'	A' - B'
χ^2 (dl = 2) = 7.54 p = 0.02 n = 54	χ^2 (dl = 2) = 2.09 p = 0.35 n = 92	χ^2 (dl = 2) = 1.49 p = 0.47 n = 92

7.3 SEXE (comparaison homme/femme)

Les femmes (38%) sont plus obéissantes que les hommes (31%) ($p < 0.001$) pour la direction des rues transversales (Tableau 39). Il n'y a pas de différence d'obéissance entre les hommes et les femmes pour la direction Décarie.

TABLEAU 39: RÉPARTITION DES OBSERVATIONS SELON LA PHASE DE DÉPART, LE SEXE POUR L'ENSEMBLE DES TRAVERSÉES ET LA DIRECTION

DIRECTION : TRANSVERSALES				
SEXE	HOMME	FEMME	TOTAL	
PHASE DE DÉPART	(%)	(%)	(%)	n
Vert	22.7	21.3	22.1	528
Rouge	46.8	41.0	44.1	1 056
Piéton	30.5	37.6	33.8	810
TOTAL	100.0	100.0	100.0	2 394
n	1 273	1 121		2 394
%	53.2	46.8	100.0	
DIRECTION : DÉCARIE				
PHASE DE DÉPART	(%)	(%)	(%)	n
Vert	25.7	17.3	21.3	394
Rouge	57.9	65.4	61.8	1 143
Piéton	16.4	17.4	16.9	313
TOTAL	100.0	100.0	100.0	1 850
n	883	967		1 850
%	47.7	52.3	100.0	

TABLEAU 39A: ANALYSE BI-VARIÉE DES OBSERVATIONS SELON LA PHASE DE DÉPART ET LE SEXE POUR L'ENSEMBLE DES TRAVERSÉES ET LA DIRECTION

Transversales	Décarie
χ^2 (dl = 2) = 14.08 $p < 0.001$ $n = 2\ 394$	χ^2 (dl = 2) = 19.86 $p < 0.001$ $n = 1\ 850$

Considérons chaque genre séparément pour le type de traversées simples. Pour le sexe féminin et la direction des rues transversales (Tableau 40), la situation expérimentale indique une augmentation du pourcentage de départ durant la phase piéton (A - A': $p < 0.001$). En effet, le pourcentage de départ passe de 32% à 50%. Ces pourcentages augmentent également pour la situation contrôle ($p < 0.1$) et la situation après (expérimentale vs contrôle) ($p < 0.01$). Pour les femmes, et selon la direction des rues transversales, le décompte visuel a donc un effet sur l'obéissance.

Pour la direction Décarie, la situation expérimentale (A - A') montre une augmentation de 18% à 26% ($p < 0.1$) mais la situation après (expérimentale vs contrôle) n'indique pas de différence significative, malgré une tendance en faveur du décompte (A': 26% vs B': 23%).

Pour le sexe masculin, la direction des rues transversales et les traversées simples (Tableau 41), la situation expérimentale (A - A') montre une augmentation du pourcentage de piétons qui partent au moment opportun, passant de 30% à 36% sur le feu pour piétons ($p < 0.05$). La situation contrôle (B - B') indique une différence statistiquement significative ($p < 0.001$). Par ailleurs, les pourcentages de départ sur le feu pour piétons en B (28%), comparativement à B' (31%), sont relativement semblables. Les différences proviennent de la variation de départ sur les feux vert et rouge qui passent respectivement de 32% à 17% et de 40% à 52%. La situation après (expérimentale vs contrôle) montre des différences statistiquement significatives. Pour la direction des rues transversales et les traversées simples, les hommes seraient plus obéissants avec le décompte visuel mais l'augmentation est moins importante que pour les femmes. Pour la direction Décarie, rien ne ressort concernant l'obéissance avec 23% pour le décompte visuel.

TABLEAU 40: RÉPARTITION DES OBSERVATIONS SELON LA SITUATION, LA PHASE DE DÉPART ET LE SEXE FÉMININ POUR LES TRAVERSÉES SIMPLES ET LA DIRECTION

DIRECTION : TRANSVERSALES						
SITUATION	EXPÉRIMENTALE		CONTRÔLE		TOTAL	
	avant (A)	après DV (A')	avant (B)	après (B')		
PHASE DE DÉPART	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	n
Vert	21.5	21.6	21.7	27.1	23.1	225
Rouge	45.6	28.7	47.6	36.3	37.3	364
Piéton	32.8	49.7	30.6	36.6	39.6	386
TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	975
n	195	352	166	262		975
%	20.0	36.1	17.0	26.9	100.0	
DIRECTION : DÉCARIE						
PHASE DE DÉPART	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	n
Vert	17.5	11.6	14.1	17.9	14.4	90
Rouge	64.3	62.1	70.5	59.5	63.4	397
Piéton	18.1	26.3	15.4	22.6	22.2	139
TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	626
n	171	293	78	84		626
%	27.3	46.8	12.5	13.4	100.0	

TABLEAU 40A: ANALYSE BI-VARIÉE DES OBSERVATIONS SELON LA SITUATION, LA PHASE DE DÉPART ET LE SEXE FÉMININ POUR LES TRAVERSÉES SIMPLES ET LA DIRECTION

Transversales	Décarie
A - A': χ^2 (dl = 2) = 18.57 p < 0.001 n = 547	A - A': χ^2 (dl = 2) = 5.93 p = 0.05 n = 464
B - B': χ^2 (dl = 2) = 5.44 p = 0.07 n = 428	B - B': χ^2 (dl = 2) = 2.21 p = 0.33 n = 162
A' - B': χ^2 (dl = 2) = 10.41 p < 0.01 n = 614	A' - B': χ^2 (dl = 2) = 2.38 p = 0.30 n = 377

TABLEAU 41: RÉPARTITION DES OBSERVATIONS SELON LA SITUATION, LA PHASE DE DÉPART ET LE SEXE MASCULIN POUR LES TRAVERSÉES SIMPLES ET LA DIRECTION

DIRECTION : TRANSVERSALES						
SITUATION	EXPÉRIMENTALE		CONTRÔLE		TOTAL	
	avant (A)	après DV (A')	avant (B)	après (B')		
PHASE DE DÉPART	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	n
Vert	21.1	25.6	32.2	17.4	23.6	270
Rouge	49.3	38.3	39.7	51.7	44.4	510
Piéton	29.7	36.1	28.1	30.9	32.0	368
TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	1 148
n	209	407	199	333		1 148
%	18.2	35.4	17.3	29.1	100.0	
DIRECTION : DÉCARIE						
PHASE DE DÉPART	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	n
Vert	23.1	15.8	31.7	19.8	20.0	117
Rouge	59.9	60.8	58.3	55.2	59.4	345
Piéton	17.0	23.4	10.0	25.0	20.7	120
TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	582
n	147	278	60	97		582
%	25.3	47.9	10.3	16.5	100.0	

TABEAU 41A: ANALYSE BI-VARIÉE DES OBSERVATIONS SELON LA SITUATION, LA PHASE DE DÉPART ET LE SEXE MASCULIN POUR LES TRAVERSÉES SIMPLES ET LA DIRECTION

Transversales	Décarie
A - A': χ^2 (dl = 2) = 6.80 p = 0.03 n = 616	A - A': χ^2 (dl = 2) = 4.65 p = 0.1 n = 425
B - B': χ^2 (dl = 2) = 15.90 p < 0.001 n = 532	B - B': χ^2 (dl = 2) = 6.13 p = 0.05 n = 157
A' - B': χ^2 (dl = 2) = 14.33 p < 0.001 n = 740	A' - B': χ^2 (dl = 2) = 1.48 p = 0.48 n = 375

Le décompte visuel a un effet positif sur le comportement d'obéissance des piétons à la signalisation. En effet, il y a une augmentation du pourcentage de départ dans la phase piéton avec le décompte visuel. L'effet est surtout observé pour les directions transversales et les traversées simples pour chacun des groupes d'âge étudiés et selon le genre, soit les moins de 16 ans (tendance), les 16-25 ans (A - A': p < 0.001), les 26-64 ans (A - A': p < 0.01), le sexe masculin (A - A': p < 0.05) et le sexe féminin (A - A': p < 0.001). Pour la direction Décarie, les tendances à la hausse des comportements d'obéissance sont présents mais les différences sont faiblement (p < 0.1) ou non significatives. Le décompte visuel augmente le comportement d'obéissance au feu de signalisation pour les piétons. Mais ces piétons réussissent-ils à traverser dans le temps permis (18 secondes) de la phase légale?

7.4 LES TRAVERSÉES LÉGALES

Rappelons que la phase légale de la traversée est constituée de la phase d'engagement (60° de seconde à 72° de seconde du cycle) et de la phase de dégagement (73° de seconde à la 78° de seconde du cycle): en tout, 18 secondes. Nous vérifions si les piétons qui effectuent leur départ dans la phase d'engagement parviennent à terminer leur traversée durant la phase d'engagement ou de dégagement. Cette définition correspond à la phase légale de la traversée.

7.4.1 ENSEMBLE DES DONNÉES

Pour la direction des rues transversales et l'ensemble des données, nous observons dans la situation expérimentale une augmentation du pourcentage de traversées légales de 23% à 30% ($p < 0.05$) (Tableau 41). La situation contrôle n'indique pas de changement et la situation après (expérimentale vs contrôle) montre une différence importante en faveur du décompte visuel (30%), comparativement au contrôle (20%) ($p < 0.001$). Rien de statistiquement significatif ne ressort concernant les traversées légales pour la direction Décarie.

TABLEAU 42: RÉPARTITION DES OBSERVATIONS SELON LA SITUATION, LA PHASE POUR L'ENSEMBLE DES DONNÉES ET LA DIRECTION

DIRECTION : TRANSVERSALES						
SITUATION	EXPÉRIMENTALE		CONTRÔLE		TOTAL	
	avant (A)	après DV (A')	avant (B)	après (B')		
PHASES	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	n
Légale	23.3	29.6	16.8	20.3	23.5	562
Illégale	76.7	70.4	83.2	79.7	76.5	1 832
TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	2 394
n	433	835	422	704		2 394
%	18.1	34.9	17.6	29.4	100.0	
DIRECTION : DÉCARIE						
PHASES	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	n
Légale	7.4	5.8	2.5	4.1	5.4	101
Illégale	92.6	94.2	97.5	95.9	94.6	1 749
TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	1 850
n	473	774	238	365		1 850
%	19.8	41.8	12.9	19.7	100.0	

TABLEAU 42A: ANALYSE BI-VARIÉE DES OBSERVATIONS SELON LA SITUATION, LA PHASE POUR L'ENSEMBLE DES DONNÉES ET LA DIRECTION

Transversales		Décarie	
A - A'	χ^2 (dl = 2) = 5.60 p = 0.02 n = 1 268	A - A':	χ^2 (dl = 2) = 1.23 p = 0.27 n = 1 247
B - B'	χ^2 (dl = 2) = 2.09 p = 0.15 n = 1 126	B - B':	χ^2 (dl = 2) = 1.44 p = 0.23 n = 603
A' - B'	χ^2 (dl = 2) = 17.34 p < 0.001 n = 1 539	A' - B':	χ^2 (dl = 2) = 1.08 p = 0.30 n = 1 139

7.4.2 ÂGE

Pour la direction des rues transversales et pour chaque groupe d'âge considéré, le pourcentage de traversées légales augmente pour la situation expérimentale (A - A'). En effet, pour les groupes 16-25 ans et 26-64 ans, les augmentations passent de 14% à 27% et de 23% à 31%, et ces différences sont significatives (26-64 ans: $p < 0.05$; 16-25 ans: $p < 0.01$).

Pour le groupe âgé de moins de 16 ans, une tendance à la hausse est présente mais non statistiquement significative. Les personnes âgées de plus de 65 ans ne présentent pas de changement au niveau du pourcentage de traversées légales pour la situation expérimentale. Ces résultats vont dans le même sens que ceux obtenus pour la variable obéissance. Le décompte visuel a un effet d'augmentation de l'obéissance et également du pourcentage de traversées légales pour les groupes 26-64 ans et 16-25 ans. Seule une tendance est présente pour les moins de 16 ans et aucun effet n'est observé pour les personnes âgées de plus de 65 ans.

TABLEAU 43: RÉPARTITION DES OBSERVATIONS SELON LA SITUATION, LA PHASE ET L'ÂGE POUR L'ENSEMBLE DES DONNÉES ET LA DIRECTION DES RUES TRANSVERSALES

DIRECTION : TRANSVERSALES							
	SITUATION	EXPÉRIMENTALE		CONTRÔLE		TOTAL	
		avant (A)	après DV (A')	avant (B)	après (B')		
ÂGE	PHASES	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	n
< 16	Légale	33.9	47.9	35.6	25.0	35.4	71
	Illégale	66.1	52.2	64.4	75.0	64.6	129
	TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	200
	n	62	46	45	47		200
	%	31.0	23.0	22.5	23.5	100.0	
16 - 25	Légale	14.0	27.0	10.0	19.8	20.4	125
	Illégale	86.0	73.0	90.0	80.2	79.6	487
	TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	612
	n	107	248	80	177		612
	%	17.5	40.5	13.1	28.9	100.0	
26 - 64	Légale	22.7	31.3	14.7	20.9	23.7	303
	Illégale	77.3	68.7	85.3	79.1	76.3	974
	TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	1 277
	n	198	450	232	397		1 277
	%	15.5	35.2	18.2	31.1	100.0	
≥ 65	Légale	36.4	38.5	32.3	26.7	33.4	103
	Illégale	63.6	61.5	67.7	73.3	66.6	205
	TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	308
	n	66	91	65	86		308
	%	21.4	29.6	21.1	27.9	100.0	

TABLEAU 43A: ANALYSE BI-VARIÉE DES OBSERVATIONS SELON LA SITUATION, LA PHASE, L'ÂGE POUR L'ENSEMBLE DES DONNÉES ET LA DIRECTION DES RUES TRANSVERSALES

DIRECTION : TRANSVERSALES				
ÂGE	< 16 ans	16-25 ans	26-64 ans	≥ 65 ans
Situation				
A - A'	χ^2 (dl = 2) = 2.15 p = 0.14 n = 108	χ^2 (dl = 2) = 7.11 p < 0.01 n = 355	χ^2 (dl = 2) = 4.98 p = 0.03 n = 648	χ^2 (dl = 2) = 0.07 p = 0.79 n = 157
B - B'	χ^2 (dl = 2) = 1.17 p = 0.28 n = 89	χ^2 (dl = 2) = 3.78 p = 0.05 n = 257	χ^2 (dl = 2) = 3.78 p = 0.05 n = 629	χ^2 (dl = 2) = 0.55 p = 0.46 n = 151
A' - B'	χ^2 (dl = 2) = 5.05 p = 0.02 n = 90	χ^2 (dl = 2) = 2.97 p = 0.08 n = 425	χ^2 (dl = 2) = 11.79 p < 0.001 n = 847	χ^2 (dl = 2) = 2.76 p = 0.1 n = 177

7.4.3 SEXE

Pour la direction des rues transversales, les femmes ont une augmentation du pourcentage de traversées légales de 23% à 38% pour la situation expérimentale ($p < 0.001$). Les comparaisons pour la situation contrôle et après vont dans le sens d'un effet positif du décompte sur le pourcentage de traversées légales. Selon la direction Décarie, aucune tendance n'est ressortie.

Pour le genre masculin, le décompte visuel n'a pas d'effet d'augmentation des traversées légales, peu importe les directions.

TABLEAU 44: RÉPARTITION DES OBSERVATIONS SELON LA SITUATION, LA PHASE, LE SEXE POUR L'ENSEMBLE DES DONNÉES ET LA DIRECTION DES RUES TRANSVERSALES

DIRECTION : TRANSVERSALES						
HOMMES						
SITUATION	EXPÉRIMENTALE		CONTRÔLE		TOTAL	
	avant (A)	après DV (A')	avant (B)	après (B')		
PHASES	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	n
Légale	25.6	26.2	18.9	20.6	23.2	295
Illégale	74.4	73.6	81.1	79.4	76.8	979
TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	1 274
n	219	443	228	384		1 274
%	17.2	34.8	17.9	30.1	100.0	
FEMMES						
PHASES	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	n
Légale	22.9	38.0	18.6	22.7	27.4	307
Illégale	77.1	62.0	81.4	77.3	72.6	814
TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	1 121
n	214	392	194	321		1 121
%	19.1	35.0	17.3	28.6	100.0	

TABEAU 44A: ANALYSE BI-VARIÉE DES OBSERVATIONS SELON LA SITUATION, LA PHASE, LE SEXE POUR L'ENSEMBLE DES DONNÉES ET LA DIRECTION DES RUES TRANS-VERSALES

Hommes	Femmes
A - A' χ^2 (dl = 1) = 0.03 p = 0.87 n = 662	A - A': χ^2 (dl = 1) = 14.37 p < 0.001 n = 606
B - B' χ^2 (dl = 1) = 0.28 p = 0.60 n = 612	B - B': χ^2 (dl = 1) = 1.27 p = 0.26 n = 515
A' - B' χ^2 (dl = 1) = 3.52 p = 0.06 n = 827	A' - B': χ^2 (dl = 1) = 19.19 p < 0.001 n = 713

CONCLUSION

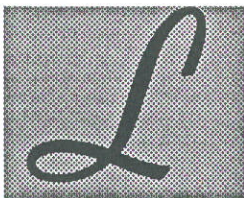
Il apparaît clairement qu'il y a une augmentation du pourcentage de piétons qui commencent leur traversée dans la phase piéton avec le décompte visuel. De plus, les pourcentages de piétons qui complètent leur traversée dans la phase légale (départ dans la phase d'engagement et arrivée dans la phase d'engagement ou de dégagement) a augmenté avec le décompte visuel. Nous pouvons dire que le décompte visuel a entraîné une augmentation de l'obéissance (selon les phases des feux de signalisation) chez les piétons.

CHAPITRE 8

LES RÉSULTATS DE L'HYPOTHÈSE 5

H5: L'augmentation de l'obéissance amène une réduction des comportements potentiellement dangereux (comportements conflictuels et comportements situationnels)

INTRODUCTION



es comportements potentiellement dangereux tels que présentés à la section sur la méthodologie sont les quatre comportements suivants: l'accélération, l'hésitation, la traversée avortée et le conflit piéton-véhicule.

Les accélérations (13%) constituent les comportements les plus fréquemment observés chez les piétons. Les autres moins présents sont: les hésitations (3%), les conflits (2%) et les traversées avortées (1%) (Tableau 45).

TABLEAU 45: RÉPARTITION DES COMPORTEMENTS POTENTIELLEMENT DANGEREUX SELON LA SITUATION POUR L'ENSEMBLE DES OBSERVATIONS ET POUR TOUTES DIRECTIONS

TOUTES DIRECTIONS						
SITUATION	EXPÉRIMENTALE		CONTRÔLE		TOTAL	
	avant (A)	après DV (A')	avant (B)	après (B')		
COMPORTEMENTS	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	n
Accélération	15.2	11.8	12.9	11.9	12.7	538
Conflit	2.4	1.3	2.6	0.7	1.6	67
Hésitation	4.5	1.6	4.1	2.2	2.8	117
Traversée avortée	0.9	0.1	1.4	0.2	0.5	21
% sous-total	23.0	14.8	21.0	15.0	17.6	
n sous-total	208	238	139	160	745	
n total	906	1609	660	1069	4 244	4 244
%	21.4	37.9	15.6	25.2	100.0	

Rappelons que pour ce projet, nous avons défini le conflit piéton/véhicule comme étant: "Un véhicule en mouvement traversant un passage piétonnier et au même moment, à moins d'un mètre, un piéton est engagé sur la chaussée; il y a mesure d'évitement de la part du piéton". Trois types de conflits sont caractérisés selon la provenance du véhicule: 1) conflit impliquant un véhicule effectuant un virage à droite, 2) à gauche, 3) ou venant tout droit. Cette définition du concept "conflit" fut très opérationnelle pour les observateurs, mais relativement stricte en terme d'obtention du nombre de cas. En effet, un petit nombre, soit 67 ou 2% de conflits fut obtenu pour

l'ensemble des observations. Nous devons par ailleurs rappeler que les intersections à l'étude sont relativement sécuritaires et que la phase piéton est exclusive. La construction de la grille d'observation permet de déterminer la raison du comportement, qu'il soit dû à la présence d'un véhicule, d'une signalisation ou d'une autre réponse. Les définitions de conflits varient selon les auteurs comme nous l'avons vu au chapitre 1. Nous avons adapté la nôtre en englobant tous les comportements relatifs à la présence d'un véhicule.

Le comportement du piéton a été classé selon trois types: conflictuel, situationnel et autres. Les comportements en réponse à la présence d'un véhicule "comportements conflictuels" sont au nombre de 211. Notons que 201 piétons ont effectué 211 comportements conflictuels. Les comportements potentiellement dangereux sans la présence observée d'un véhicule sont catégorisés dans "comportements situationnels". Nous avons 532 comportements situationnels chez 509 piétons. Les observations ne relevant pas de comportements potentiellement dangereux se retrouvent dans la catégorie "autres".

TABLEAU 46: RÉPARTITION DES COMPORTEMENTS DANGEREUX SELON LA RAISON DU COMPORTEMENT

Comportements potentiellement dangereux	Comportements conflictuels	Comportements situationnels	TOTAL
Accélération	56	482	538
Conflit	67	0	67
Hésitation	69	48	117
Traversée avortée	19	2	21
TOTAL	211	532	743
%	28.4	71.6	100.0

8.1 ENSEMBLE DES DONNÉES

Pour la majorité des observations (83%), aucun comportement potentiellement dangereux n'a été noté (Tableau 47). Dans l'ensemble, 5% des piétons avaient un comportement conflictuel et 12% situationnel. Pour les comportements conflictuels, on note une diminution de 9% à 2% pour la phase expérimentale (A - A': $p < 0.001$) et une diminution de 8% à 3% (B - B': $p < 0.001$) pour la situation contrôle. Par ailleurs, il n'y a pas de différence significative pour la situation après DV vs après standard (A' - B') (Tableau 47a).

TABLEAU 47: RÉPARTITION DES COMPORTEMENTS SELON LA SITUATION POUR L'ENSEMBLE DES OBSERVATIONS ET POUR TOUTES LES DIRECTIONS

TOUTES DIRECTIONS						
SITUATION	EXPÉRIMENTALE		CONTRÔLE		TOTAL	
	avant (A)	après DV (A')	avant (B)	après (B')		
COMPORTEMENTS	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	n
Conflictuels	8.8	2.4	7.9	2.8	4.7	201
Situationnels	12.8	12.0	11.2	11.8	12.0	509
Autres	78.4	85.6	80.9	85.4	83.3	3 534
TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	4 244
n	906	1 609	660	1 069		4 244
%	21.4	37.9	15.6	25.2	100.0	

TABLEAU 47A: ANALYSE BI-VARIÉE DES COMPORTEMENTS SELON LA SITUATION POUR L'ENSEMBLE DES OBSERVATIONS ET POUR TOUTES DIRECTIONS

A - A'	B - B'	A' - B'
χ^2 (dl = 3) = 54.22 $p < 0.001$ $n = 2\ 515$	χ^2 (dl = 3) = 23.24 $p < 0.001$ $n = 1\ 729$	χ^2 (dl = 3) = 0.39 $p = 0.82$ $n = 2\ 678$

Selon la direction des rues transversales ou Décarie, il y a une différence significative dans la situation expérimentale (A - A') ($p < 0.001$) et dans la situation contrôle (B - B') ($p < 0.05$). Il semblerait que cette différence significative soit due aux comportements conflictuels qui passent de 10% à 3% dans la direction transversale et de 8% à 1%, pour la direction Décarie, alors que les comportements situationnels restent assez stables dans le temps (Tableau 48).

TABLEAU 48: RÉPARTITION DES COMPORTEMENTS SELON LA SITUATION POUR L'ENSEMBLE DES OBSERVATIONS ET SELON LES DIRECTIONS

DIRECTION : TRANSVERSALES						
SITUATION	EXPÉRIMENTALE		CONTRÔLE		TOTAL	
	avant (A)	après DV (A')	avant (B)	après (B')		
COMPORTEMENTS	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	n
Conflictuels	9.5	3.4	6.9	3.3	5.1	121
Situationnels	11.3	10.8	10.9	11.2	11.1	265
Autres	79.2	85.9	82.2	85.5	83.9	2 009
TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	2 394
n	433	835	422	704		2 394
%	18.1	34.9	17.6	29.4	100.0	
DIRECTION : DÉCARIE						
COMPORTEMENTS	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	n
Conflictuels	8.2	1.4	9.7	1.9	4.3	80
Situationnels	14.2	13.3	11.8	12.9	13.2	244
Autres	77.6	85.3	78.6	85.2	82.5	1 525
TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	1 850
n	473	774	238	365		1 850
%	25.6	41.9	12.9	19.7	100.0	

TABLEAU 48A: ANALYSE BI-VARIÉE DES COMPORTEMENTS SELON LA SITUATION POUR L'ENSEMBLE DES OBSERVATIONS SELON LES DIRECTIONS

Transversales		Décarie	
A - A'	χ^2 (dl = 2) = 21.18 p < 0.001 n = 1 268	A - A':	χ^2 (dl = 2) = 36.36 p < 0.001 n = 1 247
B - B'	χ^2 (dl = 2) = 7.79 p = 0.02 n = 1 126	B - B':	χ^2 (dl = 2) = 18.29 p < 0.001 n = 603
A' - B'	χ^2 (dl = 2) = 0.08 p = 0.96 n = 1 539	A' - B':	χ^2 (dl = 2) = 0.42 p = 0.08 n = 1 139

Nous avons comparé les comportements conflictuels dans le temps en regroupant les comportements situationnels et autres, ensemble. Les analyses sur les comportements conflictuels regroupent l'ensemble des directions parce qu'il n'y a pas de différence significative (Tableau 49a) du pourcentage de conflits sur Décarie ou sur la transversale (Tableau 49).

TABLEAU 49: RÉPARTITION DES COMPORTEMENTS CONFLICTUELS ET SITUATIONNELS POUR L'ENSEMBLE DES OBSERVATIONS SELON LES DIRECTIONS

COMPORTEMENTS CONFLICTUELS				
DIRECTION	DÉCARIE	TRANSVERSALES	TOTAL	
COMPORTEMENTS	(%)	(%)	(%)	n
Conflits	4.3	5.1	4.7	201
Autres	95.7	94.9	95.3	4 043
TOTAL	100.0	100.0	100.0	4 244
n	1 850	2 394		4 244
%	43.6	56.4	100.0	
COMPORTEMENTS SITUATIONNELS				
DIRECTION	DÉCARIE	TRANSVERSALES	TOTAL	
COMPORTEMENTS	(%)	(%)	(%)	n
Situationnels	13.2	11.0	12.0	509
Autres	86.8	89.0	88.0	3 735
TOTAL	100.0	100.0	100.0	4 244
n	1 850	2 394		4 244
%	43.6	56.4	100.0	

TABLEAU 49A: ANALYSE BI-VARIÉE DES COMPORTEMENTS CONFLICTUELS ET SITUATIONNELS POUR L'ENSEMBLE DES OBSERVATIONS SELON TOUTES LES DIRECTIONS

Comportements conflictuels	Comportements situationnels
χ^2 (dl = 1) = 1.22 p = 0.27 n = 4 244	χ^2 (dl = 1) = 4.85 p = 0.03 n = 4 244

Le tableau 50 montre les pourcentages de comportements conflictuels selon la situation, le type de traversée et la direction. Les pourcentages diminuent dans les deux situations (expérimentale et contrôle) et dans les trois types de traversée. Cette tendance confirme l'observation faite plus haut avec les trois catégories de comportements (conflictuels, situationnels et autres). La baisse du pourcentage de conflits est significative dans les traversées simples ($p < 0.001$) pour la situation expérimentale et contrôle. Elle est aussi significative ($p < 0.05$) dans les traversées 2 en 1 pour les deux situations (Tableau 50a).

**TABLEAU 50: RÉPARTITION DES COMPORTEMENTS CONFLICTUELS
SELON LA SITUATION, LE TYPE DE TRAVERSÉE POUR
TOUTES LES DIRECTIONS**

COMPOTEMENTS CONFLICTUELS						
TOUTES DIRECTIONS						
SITUATION	EXPÉRIMENTALE		CONTRÔLE		TOTAL	
	avant (A)	après DV (A')	avant (B)	après (B')		
TRAVERSÉE SIMPLE	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	n
Oui	8.3	2.3	7.6	2.8	4.5	151
Non	91.7	97.7	92.4	97.2	95.5	3 180
TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	3 331
n	722	1 330	503	776		3 331
%	21.7	39.9	15.1	23.3	100.0	
TRAVERSÉE 2 EN 1	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	n
Oui	11.2	3.9	8.8	3.3	5.6	36
Non	88.8	96.1	91.2	96.7	94.4	603
TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	639
n	89	180	125	245		639
%	13.9	28.2	19.6	38.3	100.0	
TRAVERSÉE ARRÊT AU TERRE-PLEIN	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	n
Oui	10.5	1.0	9.4	0.0	5.1	14
Non	89.5	99.0	90.6	100.0	94.9	260
TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	274
n	95	99	32	48		274
%	34.7	36.1	11.7	17.5	100.0	

Dans le cas des comportements situationnels, les analyses ont été effectuées sur les deux directions séparément. Il y a une différence significative ($p < 0.05$) dans le pourcentage de comportements situationnels sur Décarie par rapport à la transversale (Tableau 49 et Tableau 49a). L'étude des comportements situationnels chez les piétons indique qu'il n'y a aucune différence pour les comparaisons de la situation expérimentale (A - A'), contrôle (B - B') ou après (A' - B'), pour l'ensemble des données pour toutes les directions, chacune d'elle considérée séparément et pour chaque type de traversées (simples, 2 en 1 ou arrêt au terre-plein).

TABLEAU 50A: ANALYSE BI-VARIÉE DES COMPORTEMENTS CONFLICTUELS

Traversée simple	Traversée 2 en 1	Traversée avec ATP
A - A': χ^2 (dl = 2) = 39.48 p < 0.001 n = 2 052	A - A': χ^2 (dl = 2) = 5.43 p = 0.02 n = 269	A - A': F = 1.00 n = 194
B - B': χ^2 (dl = 2) = 15.20 p = 0.001 n = 1 279	B - B': χ^2 (dl = 2) = 5.21 p = 0.02 n = 370	B - B': F = 1.00 n = 80
A' - B': χ^2 (dl = 2) = 0.51 p = 0.48 n = 2 106	A' - B': χ^2 (dl = 2) = 0.12 p = 0.73 n = 425	A' - B': F = 1 n = 147

8.2 REGARD EN FONCTION DE L'ÂGE

La distribution des comportements conflictuels, dont le nombre total égale 201, indique que les groupes 26-64 ans (50%) et 16-25 ans (26%) présentent la plus grande proportion des conflits (Tableau 51).

**TABLEAU 51: RÉPARTITION DES COMPORTEMENTS CONFLICTUELS
EN FONCTION DE L'ÂGE**

TOUTES DIRECTIONS					
AGE	< 16 ans	16-25 ans	26-64 ans	≥ 65 ans	TOTAL
%	7.5	25.9	50.2	16.4	100.0
n	15	52	101	33	201

Des quatre groupes d'âge considérés (Tableau 52), ce sont les personnes âgées de plus de 65 ans qui ont le pourcentage le plus élevé de comportements conflictuels (6%). Ils sont suivis des groupes 16-25 ans (5%), 26-64 ans (5%) et des moins de 16 ans (4%). Pour l'ensemble des groupes, une constante se dégage: une diminution des comportements conflictuels pour la situation expérimentale (A - A') mais également pour la situation contrôle (B - B'). Les comparaisons pour la période après (A' - B') n'indiquent pas de différence (Tableau 52a).

TABLEAU 52: RÉPARTITION ET NOMBRE DES COMPORTEMENTS CONFLICTUELS SELON LA SITUATION ET L'ÂGE POUR L'ENSEMBLE DES OBSERVATIONS ET POUR TOUTES LES DIRECTIONS

COMPORTEMENTS CONFLICTUELS							
	SITUATION	EXPÉRIMENTALE		CONTRÔLE		TOTAL	
		avant (A)	après DV (A')	avant (B)	après (B')		
ÂGE	PHASES	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	n
< 16	Oui	6.2	2.1	6.6	0.0	4.2	15
	Non	93.8	97.9	93.4	100.0	95.8	346
	TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	361
	n	130	95	76	60		361
	%	36.0	26.3	21.1	16.6	100.0	
16 - 25	Oui	10.0	2.3	9.4	2.2	4.7	52
	Non	90.0	97.7	90.6	97.8	95.3	1 059
	TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	1 111
	n	231	478	128	274		1 111
	%	20.8	43.0	11.5	24.7	100.0	
26 - 64	Oui	8.0	2.6	7.6	3.4	4.6	101
	Non	92.0	97.4	92.4	96.6	95.4	2 100
	TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	2 201
	n	411	856	344	590		2 201
	%	18.7	38.9	15.6	26.8	100.0	
≥ 65	Oui	11.9	2.2	8.0	2.8	5.7	33
	Non	88.1	97.8	92.0	97.2	94.3	538
	TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	571
	n	134	180	112	145		571
	%	23.5	31.5	19.5	25.4	100.0	

TABLEAU 52A: ANALYSE BI-VARIÉE DES COMPORTEMENTS CONFLICTUELS SELON LA SITUATION ET L'ÂGE POUR L'ENSEMBLE DES OBSERVATIONS ET POUR TOUTES LES DIRECTIONS

< 16 ans	16-25 ans	26-64 ans
A - A': F = 0.13 n = 225	A - A': χ^2 (dl = 2) = 19.99 p < 0.001 n = 709	A - A': χ^2 (dl = 2) = 19.93 p < 0.001 n = 1 267
B - B': F = 0.05 n = 136	B - B': χ^2 (dl = 2) = 10.53 p < 0.001 n = 402	B - B': χ^2 (dl = 2) = 8.06318 p < 0.01 n = 934
A' - B': F = 0.37 n = 155	A' - B': χ^2 (dl = 0) = 0.01 p = 0.92 n = 752	A' - B': χ^2 (dl = 2) = 0.83 p = 0.36 n = 1 446

≥ 65 ans

A - A': χ^2 (dl = 2) = 12.16 p < 0.001 n = 314
B - B': χ^2 (dl = 2) = 3.66 p = 0.06 n = 257
A' - B': F = 0.52 n = 325

L'étude des comportements situationnels selon chaque groupe d'âge montre qu'il n'y a pas de différence statistiquement significative pour les comparaisons de la situation expérimentale, contrôle ou après (situation expérimentale vs contrôle).

8.3 REGARD EN FONCTION DU SEXE

Dans l'ensemble des traversées, le pourcentage de piétons ayant un comportement conflictuel est de 5% chez les hommes et de 4% chez les femmes (Tableau 53). En

ce qui concerne le pourcentage de piétons ayant un comportement situationnel, il est de 13% chez les hommes et de 11% chez les femmes. Il n'y a pas de différence significative entre les hommes et les femmes au plan des comportements dangereux (conflictuels et situationnels).

TABLEAU 53: RÉPARTITION DES COMPORTEMENTS SELON LE GENRE, POUR L'ENSEMBLE DES OBSERVATIONS ET POUR TOUTES LES DIRECTIONS

TOUTES DIRECTIONS				
SEXE	HOMMES	FEMMES	TOTAL	
COMPORTEMENTS	(%)	(%)	(%)	n
Conflictuels	5.2	4.2	4.7	201
Situationnels	12.7	11.3	12.0	509
Autres	82.1	84.5	83.3	3 534
TOTAL	100.0	100.0	100.0	4 244
n	2 156	2 088		4 244
%	50.8	49.2	100.0	

TABLEAU 53A: ANALYSE BI-VARIÉE DES COMPORTEMENTS SELON LE GENRE POUR L'ENSEMBLE DES OBSERVATIONS ET POUR TOUTES DIRECTIONS

$$\chi^2 (dl = 2) = 4.72$$

$$p = 0.09$$

$$n = 4\,244$$

Pour l'ensemble des observations, un seul type de traversée montre une différence significative selon le sexe. Pour les traversées "2 en 1" et selon la direction Décarie (Tableau 54), le pourcentage de comportements conflictuels est de 10% chez les hommes comparativement à 3% chez les femmes ($p < 0.05$).

TABLEAU 54: RÉPARTITION DES COMPORTEMENTS SELON LE GENRE, LA TRAVERSÉE 2 EN 1 POUR LA DIRECTION DÉCARIE

DIRECTION : DÉCARIE				
SEXE	HOMMES	FEMMES	TOTAL	
COMPORTEMENTS	(%)	(%)	(%)	n
Conflictuels	9.5	2.9	5.7	21
Situationnels	14.6	13.8	14.1	52
Autres	75.9	83.3	80.2	295
TOTAL	100.0	100.0	100.0	368
n	158	210		368
%	42.9	57.1	100.0	

TABLEAU 54A: ANALYSE BI-VARIÉE DES COMPORTEMENTS SELON LE GENRE, LA TRAVERSÉE 2 EN 1 POUR LA DIRECTION DÉCARIE

$$\chi^2 (dl = 2) = 7.61$$

$$p = 0.02$$

$$n = 368$$

Chez les hommes (Tableau 55), pour la situation expérimentale (A - A'), le pourcentage de piétons ayant un comportement conflictuel diminue de 10% à 3% ($p < 0.001$). La diminution est légèrement plus importante chez les femmes, avec une chute de 8% à 2% ($p < 0.001$). Or, l'étude de la situation contrôle (standard avant/après) montre aussi une diminution significative dans le temps (Tableau 55a).

TABLEAU 55: RÉPARTITION DES COMPORTEMENTS CONFLICTUELS, SELON LE GENRE ET L'ENSEMBLE DES OBSERVATIONS, POUR TOUTES LES DIRECTIONS

HOMMES						
SITUATION	EXPÉRIMENTALE		CONTRÔLE		TOTAL	
	avant (A)	après DV (A')	avant (B)	après (B')		
COMPORTEMENTS	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	n
Conflictuels	9.8	2.9	9.8	2.3	5.2	113
Autres	90.2	97.1	90.2	97.7	94.8	2 043
TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	2 156
n	439	817	336	564		2 156
%	20.4	37.9	15.6	26.2	100.0	
FEMMES						
COMPORTEMENTS	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	n
Conflictuels	7.9	1.9	5.9	3.4	4.2	88
Autres	92.1	98.1	94.1	96.6	95.8	2 000
TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	2 088
n	467	792	324	505		2 088
%	22.4	37.9	15.5	24.2	100.0	

TABLEAU 55A: ANALYSE BI-VARIÉE DES COMPORTEMENTS CONFLICTUELS SELON LE GENRE POUR L'ENSEMBLE DES OBSERVATIONS ET POUR TOUTES LES DIRECTIONS

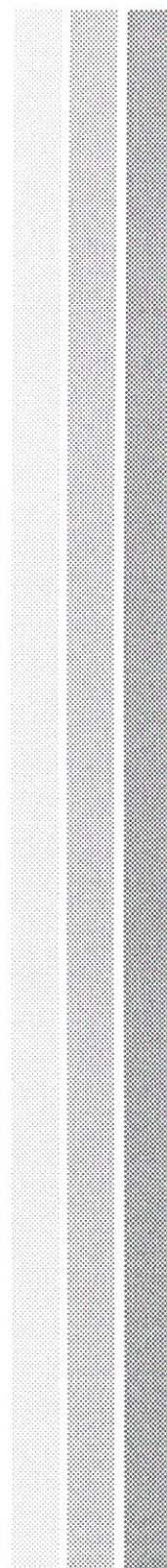
Hommes	Femmes
$A - A' \chi^2 (dl = 1) = 26.59$ $p < 0.001$ $n = 1\ 256$	$A - A': \chi^2 (dl = 1) = 26.97$ $p < 0.001$ $n = 1\ 259$
$B - B' \chi^2 (dl = 1) = 24.53$ $p < 0.001$ $n = 900$	$B - B': \chi^2 (dl = 1) = 2.97$ $p = 0.09$ $n = 829$
$A' - B' \chi^2 (dl = 1) = 0.51$ $p = 0.47422$ $n = 1\ 381$	$A' - B': \chi^2 (dl = 1) = 2.78$ $p = 0.10$ $n = 1\ 297$

Le pourcentage de comportements situationnels fluctue légèrement (2% à 3%) pour la situation expérimentale, contrôle ou après, selon le genre homme et femme et pour les directions des rues transversales et Décarie. Il n'y a pas de différence statistiquement significative pour chacune des analyses bi-variées effectuées.

CONCLUSION

Au niveau des comportements conflictuels (avec présence d'un véhicule), il y a eu une baisse significative avec le décompte visuel. Toutefois, une baisse similaire est observée dans les axes contrôle (standard/après). Pour ce qui est des comportements situationnels, il n'y a pas de différences significatives entre les deux types de signalisation.

CONCLUSION



CONCLUSION

Ce type de signalisation à décompte numérique appelé décompte visuel a été expérimenté et évalué pour la première fois au Québec en complément de la signalisation standard (piéton et main). Les résultats de notre projet peuvent difficilement être comparés à d'autres études portant sur l'efficacité d'une signalisation destinée aux piétons. Dans une certaine mesure, nous avons comparé quelques-uns de nos résultats avec les publications scientifiques pour des points très précis telle l'obéissance.

Nous allons maintenant discuter des résultats pour chacune des hypothèses de ce rapport. Les instruments de recherche utilisés étaient des questionnaires aux piétons et des grilles d'observations recueillies sur le terrain par des observateurs entraînés. Les questionnaires nous ont permis d'établir le niveau de compréhension de la signalisation par le piéton et du sentiment de sécurité apporté par la signalisation. Les comportements du piéton ont été recueillis par les observations au cours de quatre périodes d'enquête allant de mars à novembre 1992. La finalité du projet est d'évaluer les changements quant à la sécurité provoqués par l'installation d'une nouvelle signalisation (le décompte visuel), en particulier, les changements de perception et de comportement chez les personnes âgées.

A) LA COMPRÉHENSION

H1: Le décompte visuel est mieux compris que la signalisation standard

Cette hypothèse H1 a été vérifiée par des questionnaires soumis aux piétons sur les sites à l'étude. Cette hypothèse a été évaluée sur les trois phases de la traversée

piétonne: la phase d'engagement, la phase de dégagement et la phase d'attente (voir figure 6 du chapitre 2).

• LA PHASE D'ENGAGEMENT

Dans la situation de la signalisation standard, avant l'installation du décompte visuel, 92% des répondants ont bien compris la phase d'engagement. Le décompte visuel est compris par 89% des piétons interviewés. Par ailleurs, après l'installation du décompte visuel, la signalisation standard est encore mieux comprise par 98% des répondants. En réponse à l'hypothèse H1, il n'y a pas de différences statistiquement significatives du niveau de compréhension de la phase d'engagement entre la signalisation standard et le décompte visuel.

Toutefois, la compréhension de la phase d'engagement varie selon des groupes de sujets. En ce qui concerne la variable "âge", celle-ci n'a pas d'effet pour la signalisation standard. Les différences se retrouvent pour le décompte visuel. Nous observons une diminution de la compréhension en fonction de l'âge, les plus jeunes répondent mieux dans la situation du décompte visuel que leurs aînés. La compréhension baisse de 10% passant de 90% pour les 26-49 ans à 80% pour les 50-64 ans.

Pour la variable "sexe", il n'y a pas de différence de compréhension pour la signalisation standard. En ce qui concerne la compréhension de la phase d'engagement du décompte visuel, il existe une différence faiblement significative de 5% ($p < 0.1$) entre les hommes (91%) et les femmes (86%). Les femmes semblent moins bien comprendre la phase d'engagement lorsqu'il y a le décompte visuel. En ce qui a trait à la variable "possession d'un permis de conduire", les conducteurs comprennent mieux la signification de la phase d'engagement que les non-conducteurs. Pour la variable "utilisation de l'intersection", celle-ci ne semble pas influencer la compréhens-

sion dans la situation de la signalisation standard alors qu'elle augmente pour la situation du décompte visuel. En effet, le pourcentage de bonnes réponses au questionnaire (Je peux traverser) augmente d'environ 7% pour un usage de 7 fois et plus par semaine.

Nous avons noté que 98% des répondants de la situation contrôle (signalisation standard) après l'installation du décompte visuel ont répondu "Je peux traverser" à la question d'engagement sur la chaussée. Cette augmentation de 6% pour la signalisation standard avant et après l'installation du décompte visuel est-elle causée par la présence du DV ou par d'autres facteurs?

• LA PHASE DE DÉGAGEMENT

En ce qui a trait à la phase de dégagement, il y a deux possibilités: le piéton ayant déjà commencé à traverser ou attendant sur le trottoir.

Lorsque le piéton est déjà engagé sur la chaussée, celui-ci nous répond qu'il doit se rendre de l'autre côté de la rue. Une différence significative est notée entre le standard et le décompte visuel. Dans la situation standard, la majorité des réponses est "Termine vite", alors que dans la situation du décompte visuel, la majorité des réponses est "Finir la traversée". La connaissance du temps restant de la traversée permet de la compléter sans un sentiment d'urgence, ce qui nous amène à présumer que les gens peuvent se sentir davantage en sécurité. La compréhension est influencée par les variables "âge", "sexe" et "utilisation hebdomadaire de l'intersection". Les personnes âgées de plus de 65 ans, répondent avec un pourcentage plus important, "finir la traversée". Pour la variable "sexe", les femmes répondent avec un pourcentage plus élevé "termine vite" que les hommes pour la signalisation standard (avant) ou pour le décompte visuel. Avec le décompte visuel, les grands utilisateurs des intersec-

tions (7 fois et plus) répondent davantage "finir la traversée" que "termine vite." Les autres variables "habiter le quartier" et "possession du permis de conduire" n'influencent pas la compréhension de la phase de dégagement lorsque le piéton est sur la chaussée.

La phase de dégagement, lorsque le piéton est sur le trottoir, est comprise par 30% des répondants qui indiquent qu'il faut attendre. Ces données vont dans le même sens que les résultats de publications. Deux études (Gourvil, 1994 ; Tidwell, 1993) démontrent qu'environ seulement la moitié des piétons comprennent la signification de la main orange clignotante. Après l'installation du DV, le pourcentage augmente à 47% pour la signalisation standard. Cependant, dans la situation du DV, nous obtenons 20% des répondants disant vouloir attendre. De toutes les variables étudiées, "âge" et "utilisation hebdomadaire de l'intersection" sont les seules qui ont un effet sur la compréhension. Il y a une augmentation du pourcentage de la bonne réponse (attendre) en fonction de l'âge, les personnes âgées obtenant le résultat le plus élevé. Avec le décompte visuel, les piétons qui utilisent le plus fréquemment les intersections (7 fois et plus par semaine) attendent plus sur le trottoir que les plus faibles utilisateurs.

- LA PHASE D'ATTENTE

La phase d'attente est aussi bien comprise pour la signalisation standard (91%) que le décompte visuel (92%). Le décompte visuel n'a pas eu d'influence sur la compréhension. La compréhension est influencée par deux variables: "possession du permis de conduire" ainsi que "utilisation hebdomadaire de l'intersection". En effet, un pourcentage plus élevé de bonnes réponses pour cette phase est obtenu pour les conducteurs 94% comparativement à 89% pour les non-conducteurs. Cette différence est statistiquement significative ($p < 0.05$). La compréhension de cette phase

augmente de façon peu significative avec l'usage ($p < 0.1$). Les variables "âge", "sexe" et "habiter le quartier" n'ont pas d'effets sur la compréhension.

Rappelons que la signalisation est destinée à diriger et à protéger les piétons lorsqu'ils traversent les rues. Un des problèmes rapportés par Zeeger (1984) en ce qui concerne la sécurité des piétons, est l'inefficacité et la confusion associées à la signalisation piétonnière. Les piétons n'obéissent pas à cette signalisation à cause de l'incompréhension ou par ignorance délibérée du dispositif.

En résumé, la compréhension des phases d'engagement et d'attente des feux pour piétons standard est bonne chez plus de 90% des piétons interrogés. Le décompte visuel n'a pas modifié la compréhension de ces deux phases bien comprises. Par ailleurs, nous avons observé que l'âge est une variable influençant différemment la compréhension des phases d'engagement et de dégagement mais sans effet sur la phase d'attente. En effet, pour la situation avec le décompte visuel, la compréhension de la phase d'engagement diminue en fonction de l'âge alors que cette relation s'inverse pour la phase de dégagement, nous indiquant une meilleure compréhension de cette phase par les personnes âgées. Nous avons observé une meilleure compréhension du décompte visuel chez les plus grands utilisateurs de l'intersection (7 fois et plus). Avec l'usage courant du décompte, nous pourrions émettre l'hypothèse que le niveau de compréhension des trois phases de la traversée augmentera avec ce dispositif.

B) L'ACCEPTATION

H2 - Le décompte visuel est mieux accepté que la signalisation standard

D'une façon globale et pour chaque groupe d'âge considéré séparément, le décompte visuel inspire aux piétons interrogés un plus grand sentiment de sécurité que la signalisation standard. Ce sont les jeunes de moins de 16 ans et les personnes âgées de plus de 65 ans qui constituent les groupes les plus rassurés par le décompte. Par ailleurs, l'opinion quant à la capacité du décompte "à éviter un accident" n'est pas entièrement acquise, à l'exception des jeunes de moins de 16 ans.

Le sentiment de sécurité n'est pas influencé par le sexe, la possession du permis de conduire ou la résidence dans le quartier. De plus, pour ces trois variables, la tendance pour la situation expérimentale (avant/après DV), soutenue ou non par la statistique, indique que le décompte visuel apporte un plus grand sentiment de sécurité que le standard. Peu importe le type de signalisation étudiée, standard ou décompte visuel, le sentiment de sécurité croît avec l'usage hebdomadaire de l'intersection.

Pour les comparaisons dans le temps (situation expérimentale), le décompte visuel n'a pas d'effets chez les utilisateurs occasionnels de l'intersection. L'effet positif du décompte visuel s'observe à partir d'un usage régulier de l'intersection (1 à 6 fois et de 7 fois et plus par semaine).

C) L'UTILISATION

H3- Le décompte visuel augmente l'utilisation de la trajectoire par le piéton

Selon les observations effectuées sur les flux de piétons et de véhicules, le décompte visuel n'a pas entraîné une utilisation différente de l'intersection (d'une intersection à une autre et à l'intérieur de l'intersection). Nous n'observons pas de migrations significatives de piétons vers les trajectoires avec DV. Toutefois, on observe une augmentation du flux des hommes sur l'axe D2-D8 de l'intersection de Décarie/de l'Église (annexe 4).

D) L'OBÉISSANCE

H4-Le décompte visuel amène une augmentation du comportement d'obéissance à la signalisation

L'obéissance à la signalisation a été évaluée par l'observation directe selon le moment de départ du piéton et durant l'ensemble de la traversée.

Dans les rues transversales (de l'Église et du Collège) et pour les traversées simples, le décompte visuel a augmenté de façon significative l'obéissance chez les 16-25 ans de 15% (avant standard) à 37% (après DV) et chez les 26-64 ans, de 30 à 40 %. Chez les jeunes de 16 ans et moins le décompte visuel n'a pas semblé augmenter de façon statistiquement significative l'obéissance mais il y a une tendance positive. Pour les personnes âgées de 65 ans et plus, 51% de celles-ci obéissent à la signalisation standard et ce pourcentage n'augmente pas avec le décompte visuel.

Pour les traversées simples de Décarie, pour tous les groupes d'âge, le décompte visuel amène une augmentation du pourcentage de l'obéissance mais cette tendance n'est pas statistiquement significative ou très faiblement significative chez les groupes de 16-25 ans et chez les 26-64 ans ($p < 0.1$).

Pour les traversées simples des rues transversales, les femmes (38%) sont plus obéissantes que les hommes (31%) ($p < 0.001$). Par ailleurs, il y a une augmentation de l'obéissance chez les hommes avec le décompte visuel mais cette augmentation est moins importante que celle chez les femmes. Pour les traversées Décarie, il n'y a pas de différence entre hommes et femmes au niveau de l'obéissance entre la situation standard et la situation du décompte visuel.

Harrell (1990) a observé que les personnes âgées et les femmes sont plus conscientes des dangers de la circulation et plus susceptibles d'être des piétons prudents. Selon Retzko (1974), les jeunes piétons tiennent moins compte de la signalisation que les piétons plus âgés ainsi que les hommes comparativement aux femmes. En ce qui concerne la variable "âge" pour les rues transversales, nos conclusions recoupent en partie celles de Harrell et de Retzko en ce qui concerne l'obéissance des personnes âgées de 65 ans et plus. Par ailleurs, nos observations permettent d'identifier le groupe des jeunes de moins de 16 ans comme étant également un des groupes de piétons les plus obéissants. L'obéissance est influencée par les caractéristiques individuelles qui influencent à leur tour la stratégie de traversée du piéton. Wilson & Grayson (1980) suggèrent que les personnes âgées et les enfants adoptent une stratégie de traversée similaire mais différente des autres groupes d'âge. Si nous comparons pour la variable "sexe", les femmes sont plus obéissantes que les hommes pour la traversée des rues transversales.

Si nous analysons selon les rues à traverser, nous observons des différences significatives en regard de l'obéissance des piétons. En effet, il y a près de deux fois plus de piétons qui débutent la traversée sur le feu prioritaire pour piéton des transversales (34%) que sur Décarie (17%).

Les traversées légales représentent les mouvements où le piéton a débuté sa traversée dans la phase d'engagement et complété celle-ci dans la phase d'engagement ou de dégagement. Les résultats montrent une augmentation significative de 7% passant de 23% à 30% avec le décompte visuel pour les transversales alors qu'il n'y a pas de différence pour Décarie. L'augmentation significative a été notée chez les 16-25 ans et les chez 26-64 ans de même que chez l'ensemble des femmes pour les rues transversales.

Mortimer (1973) a observé une diminution de 34 % des départs illégaux avec l'installation d'une signalisation piétonne. Dans notre étude, nous avons obtenu 7% de moins de départs illégaux. Lorsqu'il y a déjà une signalisation en place et que l'on évalue l'ajout d'une autre signalisation piétonne à celle déjà en place, les gains en terme de diminution de départs illégaux sont moins importants que lors de l'installation d'une nouvelle signalisation piétonne.

Deux facteurs ayant un effet sur l'obéissance sont mentionnés dans la littérature, le temps d'attente et la température. Hauer (1988), souligne qu'un du temps d'attente important amène une augmentation du pourcentage de traversées illégales passant de 18% lorsqu'elle est inférieure à 30 secondes à 38% pour une attente se situant entre 40 et 60 secondes. Mortimer (1973) a trouvé que les piétons ont tendance à réduire leur temps d'attente lorsque les températures sont basses. Pour notre enquête, cette variable ne jouait pas car les observations n'ont pas été recueillies durant la saison froide.

Mortimer (1973) a observé que l'obéissance des piétons à la signalisation piétonnière est significativement meilleure qu'à la signalisation destinée aux véhicules à moteur. Nous avons comparé deux types de signalisation piétonnière et les résultats obtenus indiquent une amélioration de l'obéissance pour certaines variables avec le décompte visuel.

Malgré ce résultat, il reste encore d'importants gains à faire en ce qui concerne l'obéissance au feu pour piéton. En effet, l'on dénombre autant pour la signalisation standard que pour le décompte visuel, et pour tous les âges confondus, seulement 25% des piétons se conformant aux indications du feu pour piéton. Environ 50% des piétons traversent sur le feu rouge des véhicules et 25% à des moments très dangereux sur le feu vert des véhicules à moteur. Ces résultats rejoignent les conclusions indiquant une faible observance des piétons à la signalisation (Mortimer, 1973). Garder (1989) dans son étude sur les piétons traversant sur le feu rouge, indique que la fréquence en est déterminée par la grosseur de la ville, l'aménagement géométrique des rues et le volume de circulation. Les grandes villes auraient un pourcentage plus important de piétons traversant sur le feu rouge que les petites municipalités. Les rues étroites ainsi que la présence de refuges augmentent la traversée sur le feu rouge de 5%. Nos données vont dans le même sens que celles de Garder en ce qui concerne l'aménagement des rues. En effet, dans l'étude sur le décompte visuel, nous avons noté une différence du comportement d'obéissance entre les rues transversales et Décarie qui est aménagé avec un terre-plein (équivalent à un refuge). Nous observons un pourcentage plus important de départ sur le feu rouge des véhicules pour traverser Décarie (62%) que pour les transversales (44%). Tout comme Garder, nous observons que les personnes traversant majoritairement sur le feu rouge sont des hommes pour les rues transversales (H: 47% vs F: 41%) tandis que la situation s'inverse pour Décarie où ce sont surtout des femmes (F: 65% vs H: 58%). La comparaison des différents âges en ce qui concerne le départ sur le feu rouge des véhicules des

directions transversales, nous montre les deux groupes situés aux antipodes, les jeunes de 16-25ans (52%) et les personnes âgées (30%). Pour Décarie, l'âge ne semble pas influencer le comportement déviant car le pourcentage de départ sur le feu rouge se situe à environ 60% chez tous les piétons. Les rues transversales étant plus larges à traverser et n'offrant pas de protection (pas de terre-plein ou de refuge), ce sont les plus jeunes qui se risquent à traverser au moment inopportun, car ils peuvent faire face rapidement à une situation imprévue comme l'arrivée d'une voiture en terminant la traversée à la course.

L'étude de Garder (1989) montre l'existence de deux types de piétons, ceux traversant sur le feu rouge et ceux qui ne le font pas. Le groupe des contrevenants ont mentionné dans cette étude les mesures suivantes afin de diminuer la traversée illégale: "plus de surveillance policière" et "une meilleure signalisation". Enfin la connaissance du risque d'accident ne semble pas influencer ce groupe. "Un temps d'attente plus court" fut mentionné également comme solutions.

E) LES COMPORTEMENTS POTENTIELLEMENT DANGEREUX

H5-L'augmentation de l'obéissance amène une réduction des comportements potentiellement dangereux (comportements conflictuels et comportements situationnels)

Par comportements potentiellement dangereux, nous entendons des comportements conflictuels et des comportements situationnels. Les comportements conflictuels sont identifiés par la présence observée d'un véhicule qui amène une manoeuvre d'évitement de la part du conducteur ou du piéton. Les comportements situationnels comprennent les comportements d'hésitation, d'accélération ou de traversée avortée sans la présence d'un véhicule.

Après l'installation du décompte visuel, nous avons observé une diminution importante des comportements conflictuels, soit quatre fois moins. Pour la situation contrôle, il y a eu également une diminution des comportements conflictuels, mais dans tous les cas, cette diminution est moindre (2.5 fois moins) que pour la situation expérimentale. Nous pensons que la diminution des comportements conflictuels est due en partie à la présence du décompte visuel mais également à des facteurs extérieurs non identifiés. Par ailleurs, le biais de contamination, malgré qu'il ait été minimisé par l'utilisation de trajectoire d'un piéton, pourrait expliquer la diminution de comportements obtenus dans les cas contrôle.

Pour les comportements situationnels, nous avons observé le même pourcentage de comportements avant ou après l'installation du décompte pour toutes les variables étudiées (âge, sexe, direction et type de traversée). Ce résultat indique que les comportements d'accélération, de traversée avortée et d'hésitation ne sont pas nécessairement dangereux.

Robertson (1977) a observé le comportement des piétons qui avaient commencé la traversée de la rue et qui se sont retrouvés face à une nouvelle signalisation: leur réaction fut de s'arrêter et d'attendre dans la rue. Un tel comportement ne fut pas observé dans l'étude sur le DV. Le dispositif n'a pas eu d'effets délétères.

Brown et al. (1986) a utilisé la technique des conflits de trafic pour évaluer l'effet de l'installation d'un équipement de sécurité routière. Cette étude portait sur l'ensemble des usagers de la route et comportait le changement d'une signalisation avec panneau d'arrêt à celui d'une signalisation avec des feux. Il a noté une diminution d'environ 1.6 fois du nombre de conflits véhicules-piétons.

En réponse à l'hypothèse 5, nous pouvons dire que le décompte visuel a amené une diminution significative des comportements conflictuels.

RECOMMANDATIONS

Le projet sur le décompte visuel a permis d'expérimenter et d'évaluer l'ajout d'une nouvelle signalisation à la signalisation standard destinée au piéton. Le terme "décompte visuel" est un néologisme créé par le besoin d'un terme représentant bien la réalité de ce dispositif qui indique le temps écoulé durant la phase piétonne. Ce projet a permis d'adapter et de valider une méthodologie de recherche qui n'était pas utilisée dans le domaine de la sécurité routière.

Par rapport aux hypothèses de recherche, des résultats ont été obtenus à propos des concepts suivants: la compréhension, l'acceptation, l'obéissance et les comportements potentiellement dangereux.

Le décompte visuel n'a pas amélioré la compréhension des phases de la signalisation piétonne: les phases d'engagement et d'attente sont bien comprises et la phase de dégagement reste problématique pour une majorité de piétons. La qualité de la traversée a été modifiée: les piétons terminent sans urgence et ils se sentent plus en sécurité avec le décompte qu'avec la signalisation standard. Nous avons observé une augmentation de l'obéissance dans certaines conditions. La plupart des chercheurs ont postulé qu'une augmentation de l'obéissance indique une amélioration de la sécurité. Un pourcentage élevé de piétons traversent à un moment inopportun et dangereux. Avec l'ajout du décompte visuel, il y a eu diminution des comportements conflictuels malgré le fait que l'environnement routier des intersections à l'étude est sécuritaire (aménagement de l'intersection, phase exclusive pour les piétons). Avec cette

diminution des comportements conflictuels, nous pouvons émettre l'hypothèse d'une amélioration de la sécurité des piétons.

Il existe certaines contraintes à la généralisation des résultats obtenus. En effet notre expérimentation s'est effectuée sur deux sites dans le contexte d'une phase exclusive pour les piétons. Qu'en est-il pour les autres types de phases pour piétons, les phases partiellement protégées ou concurrentes? De plus, il serait intéressant d'expérimenter avec des sites contrôles différents des sites d'expérimentation. Enfin notre étude ne portait pas sur l'évaluation des caractéristiques de l'appareil.

Ce changement technologique, malgré les résultats intéressants ne constitue pas "la réponse" au problème de sécurité des piétons. Il doit être considéré comme un élément important de l'infrastructure routière placé dans une perspective plus globale qui considère d'autres facteurs, tels les facteurs humains et sociaux.

A la lumière des conditions et des résultats obtenus dans le cadre de cette première expérimentation du dispositif décompte visuel pour la signalisation destinée aux piétons, nous recommandons que:

- 1) Compte tenu des effets positifs sur la sécurité des piétons, le décompte visuel soit inclus comme élément additionnel dans les normes actuellement en vigueur dans l'"Instruction générale sur la signalisation routière du Québec" (IGSRQ). Ce manuel prescrit les normes que les municipalités doivent appliquer lors de l'installation des feux pour piéton.
- 2) Dans le cadre de projets d'évaluation, d'autres projets-pilotes soient mis en oeuvre sur des sites différents, avec des phases concurrentes et des phases partiellement protégées. Ces deux types de phases impliquent que les véhicules peuvent croiser la traverse de piéton pendant le feu pour piéton.
- 3) L'on procède à une évaluation technique de l'appareil avec différents prototypes (ex. luminosité, grosseur, couleur des caractères).
- 4) Soit développée une approche globale et multi-factorielle, pour améliorer l'obéissance des piétons aux feux pour piéton, incluant l'amélioration des feux pour piéton, mais aussi des campagnes d'information et le renforcement du code de la sécurité routière avec la collaboration des corps policiers.

BIBLIOGRAPHIE

BIBLIOGRAPHIE

"Accident Prevention Effects of Road Safety Devices". Annual report. Japan Road Association (1969).

BAASS, K.G. "Les feux de circulation et la sécurité des piétons". Routes et transports, (automne 1990), pp. 20-31.

BAKER, S.P., O'NEILL, B., KARPf, R.S. The Injury Fact Book, Lexington, Massachusetts, Lexington Books, D.C. Health and Company, 1985.

BARJONET, P.E. "Risques encourus, risques perçus: les personnes âgées, l'automobile et la sécurité". Recherche Transports Sécurité, n° 29, (mars 1991), pp. 39-46.

BEAULNE, L. Les traumatismes au Québec. Comprendre pour prévenir, Québec, Publications du Québec, 1991.

BERNARD, P.M., LAPOINTE, C. Mesures statistiques en épidémiologie, Sillery, Les Presses de l'Université du Québec, 1987, pp. 284-286.

BERNE. Sécurité sur les passages pour piétons, Département fédéral de justice et police. Groupe de travail sécurité routière, 1978, 64 p.

BOURBEAU, R. Les accidents de la route au Québec, 1926-1978, Montréal, Les Presses de l'Université de Montréal, 1983, 424 p.

BRAINARD, B.J., SLAUTERBECK, J., BENJAMIN, J.B., HAGAMAN, R.M., HIGIE, S. "Injury Profiles in Pedestrian Motor Vehicle Trauma". Ann. Emerg. Med., vol. 18, n° 8, (1989), pp. 881-883.

BROWN, G., CHAU, A., HO, H., SMITH, G. Evaluation of Urban Intersection Improvements Using Traffic Conflicts, Vancouver, Transport Safety Research Group, Department of Civil Engineering, University of British Columbia, 1986, 67 p.

BUSSIÈRE, Y. "The Aging Population, Urban Sprawl and the Demand for Transportation: a Forecasting Model Applied to Montreal Case: 1986-2011". Paper presented at Metropolis '90, Third International Congress of the World Association of Major Metropolis, Melbourne, Australia, October, 1990, pp. 15-19.

CAMPBELL, D., STANLEY, J.C. Experimental and quasi-experimental designs for research, Rand McNally College Publishing Company, 1966, 84 p.

COHEN, J. Statistical Power Analysis for Behavioral Sciences, revised ed. New-York: Academic Press, 1977.

COMMITTEE ON PEDESTRIANS, ZEGER, C. V. Research Problem Statements: Pedestrians, Transportation. Research Circular, no 339, November 1988.

COMMITTEE ON TRAUMA RESEARCH INJURY IN AMERICA. A Continuing Public Health Problem, Washington, D.C., National Academy Press, 1985, 164 p.

CONTANDRIOPOULOS, A.P., CHAMPAGNE, F., POTVIN, L., DENIS, J.L., BOYLE, P. Savoir préparer une recherche. La définir, la structurer, la financer. Montréal, Les Presses de l'Université de Montréal, 1989, 197 p.

CROMPTON, D.H. Pedestrian Exposure to Risk in Housing Areas, Washington, D.C., TRR-959, Transportation Research Board, National Research Council, 1984, pp. 25-35.

DRWILHE, M., KHOUDOUR, L. "Piétons: une si longue attente", TEC, no 84-85, (1987), pp. 36-40.

DSC SCOPE, n° 11, décembre 1990.

EVANS, L. "Older-Drivers: Risk to Themselves and to Other Drivers Road Users". In Highway Safety: Older Drivers, Seat Belts, Alcohol, Motorcycles, and Pedestrians, Washington D.C., Transportation Research Record 1325, Transportation Research Board, National Research Council, 1991, pp. 34-41.

FLEIG, P., DUFFY, D.J. "A Study of Pedestrian Safety Behavior Using activity sampling". Traffic Safety, dec. 1967.

FLEISS, J.L. Statistical Methods for Rates and Proportions, John Wiley and Sons, 1981, 321 p.

GARBER, N.J. et SRINIVASAN, R. Accident Characteristics of Elderly Pedestrians, Charlottesville, VA., Mid-Atlantic University, Transportation Center, University Park, PA., U.S. Department of Commerce, National Technical Information Services, 1990.

GARDER, P. "Pedestrian Safety at Traffic Signals: A study carried out with the help of a traffic conflicts technique". Accident Analysis and Prevention, vol. 21, no 5, 1989, pp.435-444.

GOURVIL, L., PELLERIN, G., SOBH, H. Évaluation de l'efficacité des feux de piétons tricolores, Transports Québec et Ville de Montréal, 1994, 22 p.

GRAYSON, G.B. The Malmo Study a Calibration of Traffic Conflict Technics. Leidschendam, Institute for Road Safety Research, Netherlands SWOV, 1984, 100 p.

HADDON, W. "Approaches to Prevention of Injuries". Prepared for Presentation at the American Medical Association Conference on Prevention of Disabling Injuries, Miami, Florida, May 20, 1983.

HADDON, W., BAKER, S. Injury Control Preventive and Community Medecine, Duncan Clark & Brian MacMahon. Little, Brown & Company, 1981, pp. 109-140.

HADDON, W., "On the Escape of Tigers: an Ecologic Note". Technology Review, 72, 1970, p. 44.

HARREL, W.A. "Precautionary Street Crossing by Elderly Pedestrians". Int. J. Aging Hum. Dev., vol. 32, no 1, 1991, pp. 65-80.

HARREL, W.A. "Perception of risk and curb standing at street corners by older pedestrians", Perceptual and Motor Skills, 70, 1990, pp. 1363-1366.

HAUER, E. The safety of older persons at intersection in transportation in an aging society. Improving mobility and safety for older persons, Volume 2. Technical papers, Committee for the research on improving mobility and safety for older persons, Transportation Research Board, National Research Council, Washington D.C., Spiral Report, 1988.

JOLY, M.F., THOUÉZ, J.P., BOURBEAU, R., BUSSIÈRE, Y., RANNOU, A. "Geographical Variation in traffic - Related Mortality and Morbidity among Pedestrians in Québec, 1983-1988", Journal of Advanced Transportation, vol. 26, no 1, (1992), pp. 61-77.

KHASNABIS, S., ZEGEER, C.V., CYNECKI, M.J. Effects of Pedestrian Signals on Safety, Operations, and Pedestrian Behavior - Literature Review, Transportation Research Record 847, 1980, pp. 78-86.

KNOBLAUCH, R. Pedestrian Characteristics and Exposure and Measures, Washington, D.C., Transportation Research Record 959, Transportation Research Board, National Council, 1984, pp. 35-41.

KRAAY, J.H. "Strategies in Pedestrian Road Safety", Research Paper Presented for the Congress: Crossing the Road, Gol Norway, June 24-25, 1976.

MacWILLIAM, L., FORTIER, L. "Early Mortality Due to Unintentional Injury in Canada, 1985", Chronic Diseases in Canada, 8 (1), 1987, pp. 11-112.

MARCIL-GRATTON, N., "Le vieillissement au Québec: une bombe à retardement". Communication au Colloque Jean-Yves Rivard, Montréal, mars 1987.

MAROIS, C., THOUÉZ, J.P. LAROCHE, P. Atlas du vieillissement sur l'Île de Montréal par C.L.S.C., 1971-1991, Notes et documents. Département de géographie, Université de Montréal, no 89-02, mai 1989, 62 p.

MINISTÈRE DES AFFAIRES MUNICIPALES. Répertoire des municipalités du Québec 1990, Québec, Publications du Québec, Gouvernement du Québec, 1989.

MORTINER, R.G. "Behavioral Evaluation of Pedestrian Signals", Traffic Engineering, (nov. 1973), pp. 22-26.

MUHLRAD, N. Technique des conflits de trafic. Manuel de l'utilisateur, Synthèse INRETS, ARCUEIL, 1988, 86 p.

O.C.D.E. Special Research Group on Pedestrian Safety, Chairman's Report and Report of Sub-Group III Mass Media Communications for Pedestrian Safety, Paris, OCDE, 1978, 58 p.

O.C.D.E. Recherche routière. Sécurité des Piétons, Rapport préparé par un groupe de recherche routière de l'O.C.D.E., Paris, OCDE, 1969.

O.C.D.E. Recherche en matière de routes et de transports routiers. Principes directeurs pour l'amélioration de la sécurité des personnes âgées dans la circulation, Rapport réalisé par un groupe d'experts scientifiques de l'O.C.D.E. en coopération avec l'O.M.S., Paris, OCDE, 1985.

O.C.D.E. Synthèse des recherches de l'O.C.D.E. en matière de sécurité routière, Rapport réalisé par un groupe d'experts scientifiques de l'O.C.D.E., Paris, OCDE, 1986, 114 p.

O.C.D.E. Principes directeurs pour l'amélioration de la sécurité des personnes âgées dans la circulation, Recherche en matière de routes et transports routiers, Paris, OCDE, 1986.

OSTERMAN, J.W., BÉLANGER-BONNEAU, H. Les objectifs de santé et de bien-être pour la région Montréal métropolitain: Réduire de 35% la morbidité et la mortalité dues aux traumatismes routiers d'ici l'an 2000, Rapport présenté au Conseil régional de la Santé et des Services sociaux du Montréal métropolitain, juin 1990.

PFEFER, R., SORTON, A. Pedestrian Ways, Synthesis of Safety Research Related to Traffic Control and Roadway Elements, U.S. Department of Transportation Federal Highway Administration, 1982.

R.A.A.Q. Synthèse sur les accidents de la route impliquant des piétons 1982-1986, (Rapport de recherche), 1988.

R.A.A.Q. La sécurité routière: Dossier d'information sur les personnes âgées, Québec, Direction des études et analyses, Vice-Présidence à la planification et à la promotion de la sécurité routière du Québec, Régie de l'assurance automobile du Québec, 1984.

RETZKO, H.G., ANDROSCH, W. "Pedestrian Behaviour at Signalized Intersections". Traffic Engineering and Control, (August-September 1974), pp. 735-738.

ROBERTSON, H.D., CARTER, E.C. The Safety, Operational, and Cost Impacts of Pedestrian Indications at Signalized Intersections", Transportation Research Record 959, Transportation Research Board, National Research Council, Washington D.C., 1984, pp.1-6.

ROBERTSON, H.D. "Pedestrian Preferences for Symbolic Signal Displays", Transportation Engineering, (June 1977), pp. 38-42.

ROBERTSON, H.D. Pedestrian Signal Displays: an Evaluation of Word Message and Operation, Transportation Research Record, 1977, pp. 19-22.

ROBERTSON, L.S. Injuries. Causes, Control, Strategies and Public Policy, Lexington, Lexington Books, 1983, 219 p.

S.A.A.Q. Bilan 1991 - Accidents, parc automobile, permis de conduire, Québec, Société de l'assurance automobile du Québec, Direction des communications, Gouvernement du Québec, Québec, 1992.

S.A.A.Q. Bilan 1992 – Accidents, parc automobile, permis de conduire, Dossier Statistique, Québec, Société de l'assurance automobile du Québec, Gouvernement du Québec, 1993.

SHEPPARD, D.M., et PATTISON, M. Interviews with Elderly Pedestrians involved in Road Accidents, Crowthorne, Berkshire, Transport and Road Research Laboratory (TRRL), Department of Transport and Department of Environment, Report 98, (1986).

SMITH, S.A. "A Plea for Consistency in Pedestrian Signal Timing", I.T.E. Journal, (November 1978), pp. 33-37.

STATISTIQUE CANADA. Projections démographiques pour le Canada, les provinces et les territoires, 1989-2011, Ottawa, Section des projections de population, 1990.

STATISTIQUE CANADA. Census Divisions and Census Subdivisions: Population and dwelling Counts: Divisions de recensement et subdivisions de recensement: chiffres de population et des logements, Recensement du Canada 1991, Ottawa, Statistique Canada, 1992, 331 p.

SWOV-Reports. The Pedestrian as a Road User, Voorburg, The Netherland, Institute for Road Safety Research SWOV, 1974.

THE NATIONAL COMMITTEE FOR INJURY. Injury Prevention. Meeting the Challenge, Oxford University Press, 1989.

TIDWELL, J.E. et DOYLE, D. Driver and Pedestrian - Comprehension of Pedestrian Law and Traffic Control Devices, Washington, D.C., AAA Fondation for Traffic Safety, 1993, 24 p.

VAN HOUTEN, R., MALEFANT, L. "The Influence of Signs Prompting, Motorists to Yield before Marked Cross Walks on Motor Vehicle-Pedestrian Conflicts at Cross Walks with Flashing". Accident Analysis and Prevention, vol. 24, no 3, (1992), pp. 217-225.

WILSON, D.G. et GRAYSON, G.B. Age-Related Differences in the Road Crossing Behavior of Adult Pedestrians, Crowthorne, Berkshire, Transport and Road Research Laboratory (TRRL Laboratory Report 933), Department of the Environment, Department of Transport, 1980, 12 p.

WILSON, D.G. The effects of Installing an Audible Signal for Pedestrians at a Light Controlled Junction, Crowthorne, Berkshire, Transport and Road Research Laboratory (TRRL Laboratory Report 917), Department of the Environment, Department of Transport, 1980, 9 p.

WORTHINGTON, M.E. Factors Associated with Fatal Pedestrian Crashes in Virginia's Urban Areas 1985-1987, Charlottesville VA, Virginia Transportation Research Council, 1991.

ZEGEER, C.V. et ZEGEER, S.F. Pedestrians and Traffic-Control Measures, Washington, D.C., National Cooperative Highway Research Program. Synthesis of Highway Practice #132. Transportation Research Board, National Research Council, 1988.

ZEGEER, C.V., CYNECKI, M.J., OPIELA, K.S. Evaluation of Innovative Pedestrian Signalization Alternatives, Washington, D.C., Transportation Research Record 959, Transportation Research Board, 1984, pp. 7-18.

ZEGEER, C.V. Synthesis of Safety Research Pedestrians, Chapel Hill, University of North Carolina, Highway Safety Research Center, HSRC-TR90, 1990, 102 p.

COMMUNICATIONS PERSONNELLES

BERGERON, Jacques. Université de Montréal, 1991.

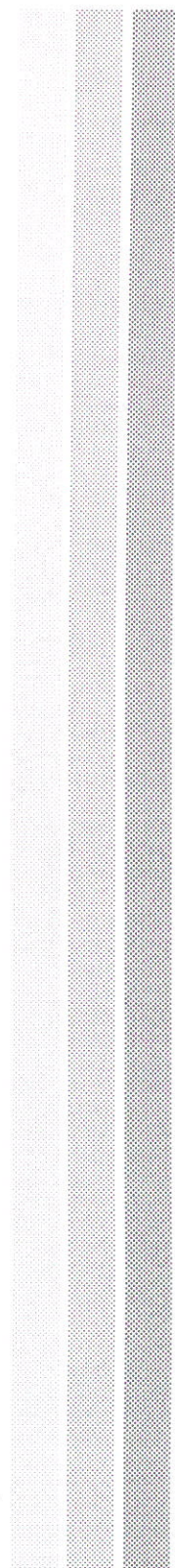
LÉGER, Claude. Directeur des Services techniques, Montréal-Est, 1989, 1990.

LISTE DES ANNEXES

- Annexe 1: Caractéristiques des intersections Décarie/de l'Église et
Décarie/du Collège à Ville de Saint-Laurent
- Annexe 2: Les personnes handicapées
- Annexe 3: La grille d'observation
- Annexe 4: La grille de comptage du débit piéton
- Annexe 5: Les questionnaires
- Annexe 6: Les vitesses de traversée

ANNEXE 1

CARACTÉRISTIQUES DES INTERSECTIONS



CARACTÉRISTIQUES DES INTERSECTIONS DÉCARIE/DE L'EGLISE
ET DÉCARIE/DU COLLEGE A VILLE ST-LAURENT

Étude fait dans le cadre du projet d'expérimentation et d'évaluation d'une signalisation numérique piétonnière: le décompte visuel, coordonnée par le D.S.C. de l'Hôpital du Sacré-Coeur de Montréal.

Présenté à

Mme Hélène Bélanger-Bonneau M.D., M.Sc., M.P.H.
et
Mme France Lamothe B.Sc., M.Sc. (en cours)

Écrit par Nancy BADEAU B.Ing.

Juin 1992

Introduction

Ce rapport décrit certaines caractéristiques qu'il peut être intéressant d'examiner à l'intérieur de l'étude. Ces caractéristiques pourront être mises en rapport avec le comportement des piétons. Puisque les deux intersections sont très similaires, elles seront traitées parallèlement. Les caractéristiques observées ont été recueillies sur les sites et sur les plans fournis par la Ville de St-Laurent. Les illustrations sont présentées pour faciliter la visualisation des caractéristiques et donc ne doivent pas être considérées comme des "plans".

Caractéristiques géométriques

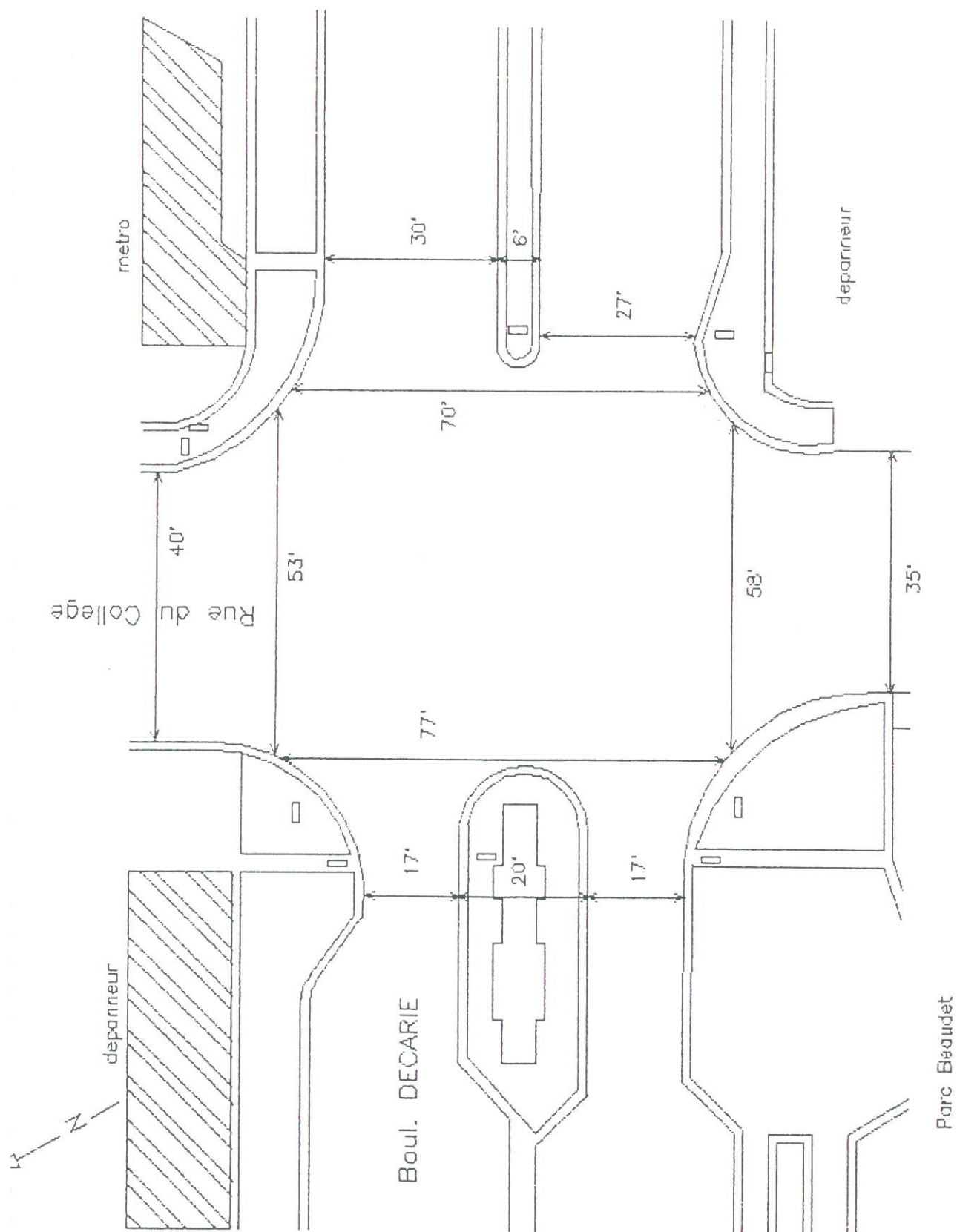
- Décarie/Du Collège

Ce carrefour est une intersection à quatre branches pourvue de feux de circulation. Le schéma la illustre son aménagement avec les dimensions (en pieds) des voies, des terre-pleins et des traverses piétonnières. Ces dimensions proviennent des plans fournis par la Ville. On remarque que l'aménagement privilégie une circulation lente des véhicules avec des voies restrictives. Les grands trottoirs et terre-pleins offrent des aires de refuges pour les piétons lorsqu'ils attendent le moment approprié pour traverser.

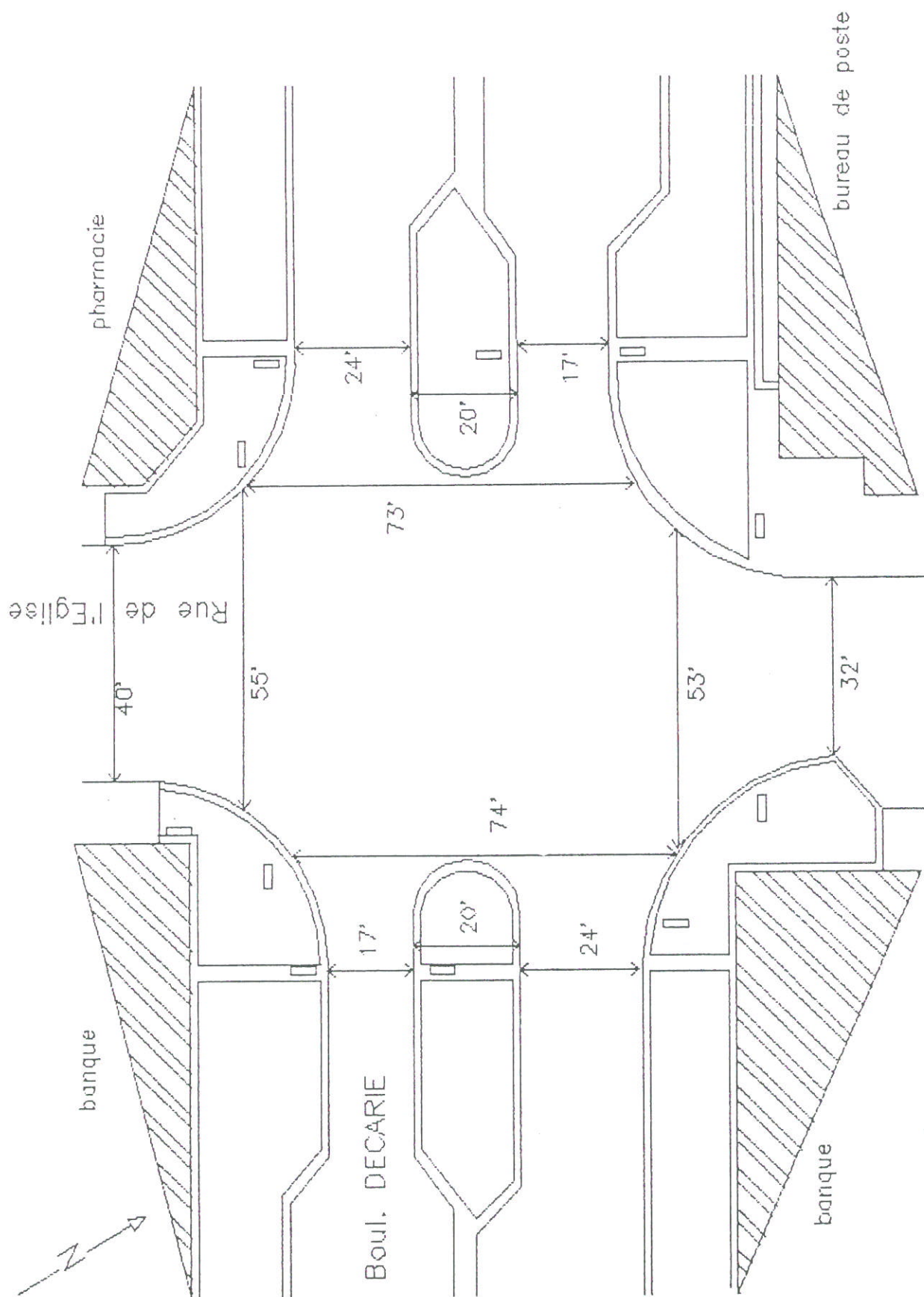
Le carrefour fait parti d'une zone commerciale du boulevard Décarie. Sur le coin nord il y a un dépanneur et quelques restaurants. Le coin est est caractérisé par la présence d'une bouche de métro, soit la station Du Collège. On retrouve un autre dépanneur sur le coin sud et le coin ouest est bordé par le parc Beaudet.

- Décarie/De L'Eglise

Comme le carrefour précédent, celui-ci est composé de quatre branches. Ils ont le même type d'aménagement favorisant la circulation piétonnière, voir le schéma 1b. Toujours situé dans la zone commerciale, on y retrouve : sur le coin nord : un bureau de poste, sur les coins est et sud : des banques et sur le coin ouest: une pharmacie.



Schema 1a: Caracteristiques geometriques de l'intersection Decarie/Du College



Schema 1b: Caracteristiques geometriques de l'intersection Decarie/De L'Eglise

Signalisation

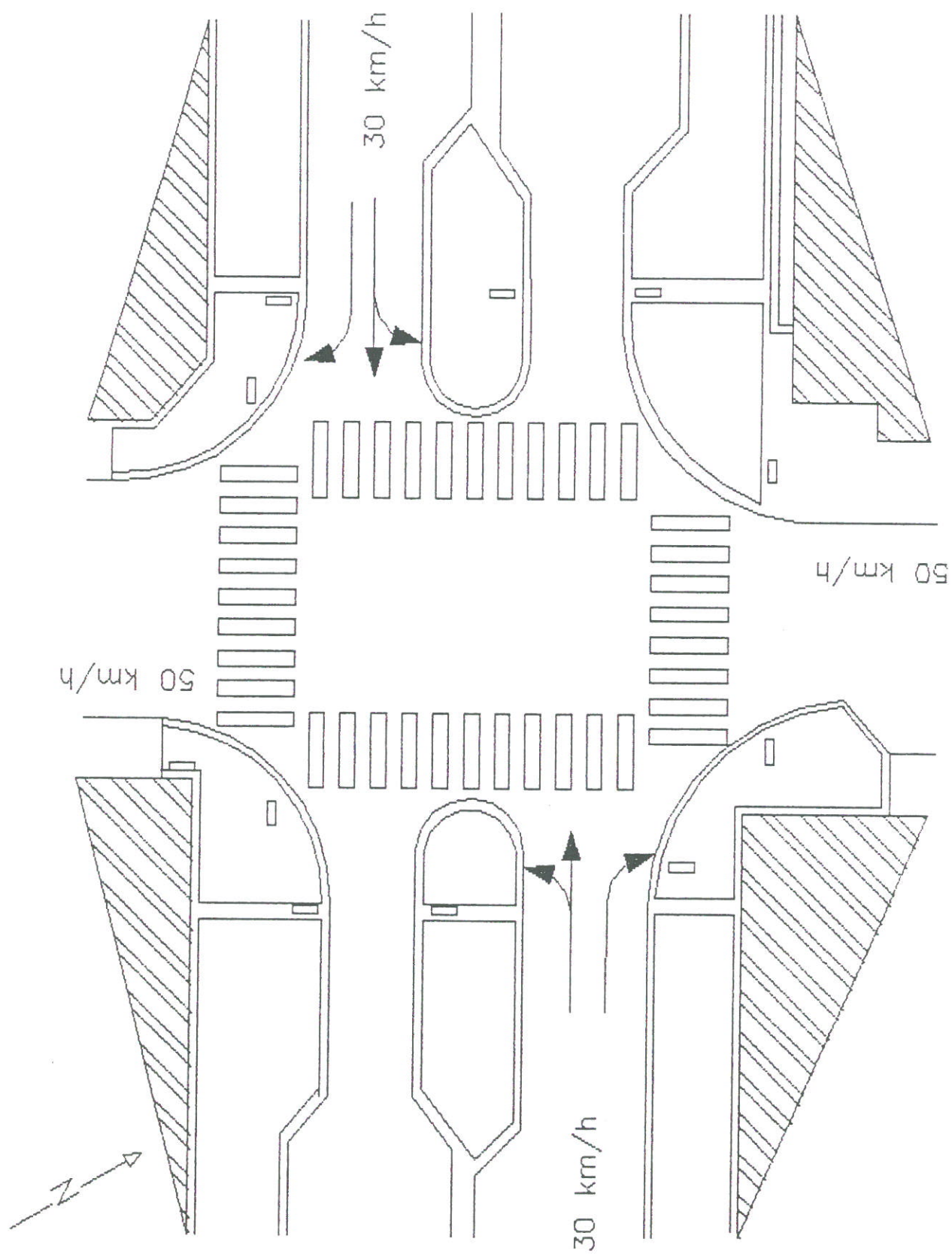
- Décarie/Du Collège

Ce carrefour est muni de feux de circulation pour véhicules et de feux pour piétons. La limite de vitesse est de 30 km/h sur les quatre branches de l'intersection. Il est interdit de faire demi-tour sur le boulevard Décarie. Les marquages horizontaux présents sur la chaussée sont : les flèches de manoeuvres indiquant les voies de rangement appropriées sur l'entrée sud-est du Boulevard Décarie; les traverses piétonnières en jaune comme illustré au schéma 2a; il y a aussi les lignes d'arrêts à chaque entrées et les lignes médianes sur Du Collège, séparant les deux sens de la circulation, qui ne sont pas illustrées sur le schéma.

Au nord-ouest de l'intersection, sur Décarie, le stationnement est permis à l'élargissement de la chaussée, des deux côtés de la voie, et ce pour les deux directions. Ce stationnement est payant, par parcomètre, du lundi au vendredi de 9h à 18h. Sur les trois autres branches le stationnement et les arrêts sont interdits.

- Décarie/De L'Eglise

Ce carrefour est similaire au précédent sauf pour quelques différences. Les demi-tours sont toujours interdits sur Décarie et la traverse piétonnière est située comme l'indique le schéma 2b. Une première différence est au niveau de la vitesse limite sur De L'Eglise qui est à 50 km/h. Les flèches de manoeuvres sur la chaussée existent sur les deux entrées de Décarie. Les flèches de manoeuvres pour les tourne-à-droite pour les deux intersections ne s'appliquent pas aux autobus de la STCUM. Sur les deux branches de Décarie, il y a du stationnements avec parcomètres du lundi au vendredi de 9h à 18h, sur les deux côtés de la voie pour les deux directions. Il y a aussi du stationnement avec parcomètres sur De L'Eglise sur la branche nord-est du côté de la banque. Du côté du bureau de poste, sur la même branche, ainsi que sur l'autre branche de la rue De L'Eglise, les arrêts sont interdits.



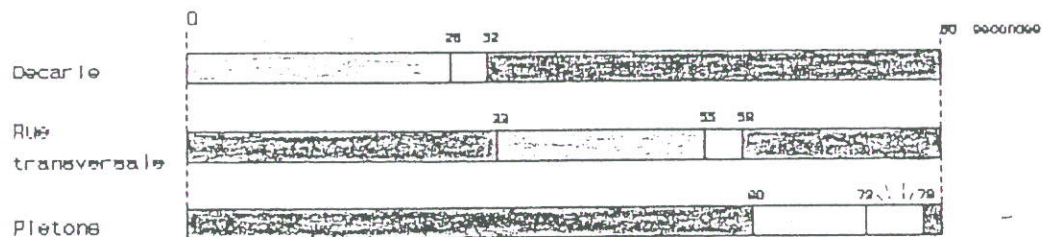
Schema 2b: Signalisation a l'intersection
Decarie/De L'Eglise

Description du cycle

- Décarie/Du Collège et Décarie/De L'Eglise

Les deux carrefours à l'étude ont exactement le même cycle, pour les feux de circulation. Ce cycle est fixe et demeure inchangé à l'année. Le cycle est divisé en trois phases (voir les schémas 3a et 3b). La première phase donne le droit de passage aux véhicules sur Décarie, soit les mouvements 1, 2, 3, 7, 8 et 9. La deuxième phase donne aux mouvements 4, 5, 6, 10, 11 et 12, sur la rue transversale, le droit de passage. La troisième est une phase donnant un droit de passage exclusif aux piétons, c'est-à-dire qu'ils peuvent traverser comme ils veulent pendant cette phase.

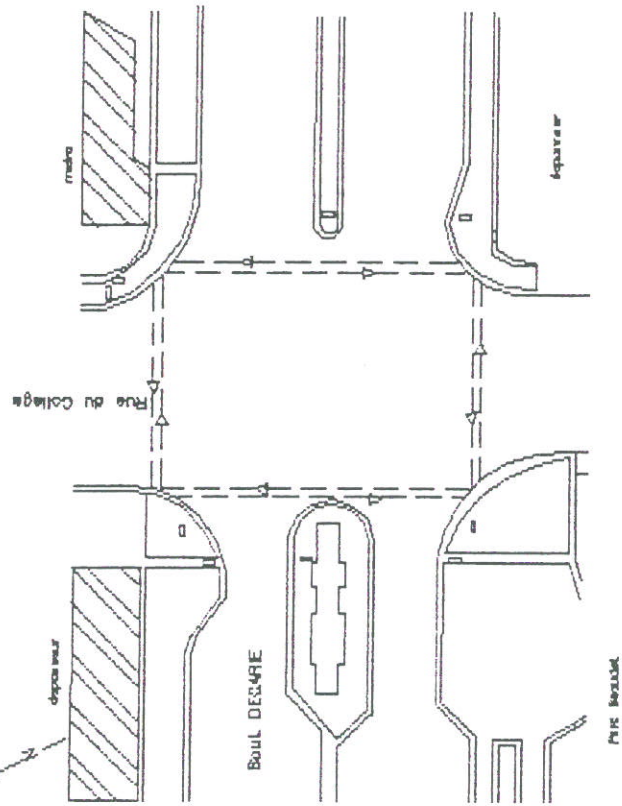
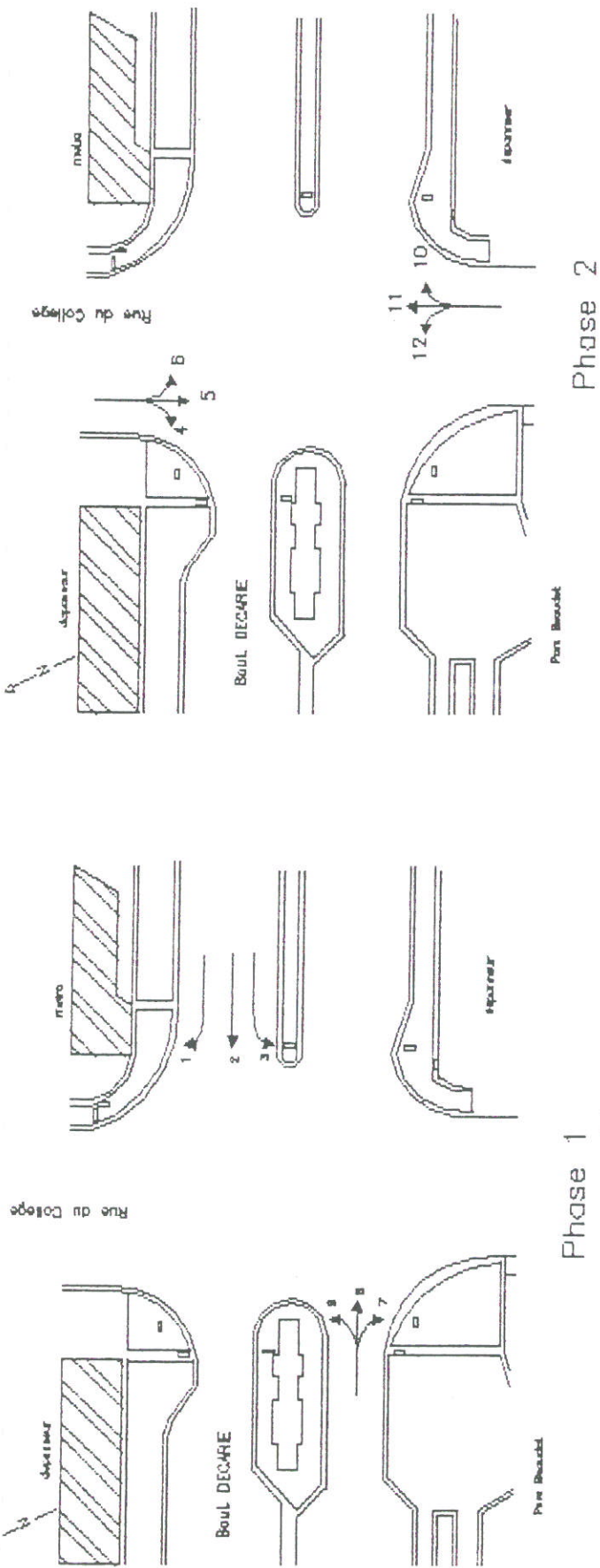
Le cycle est de 80 secondes et il se divise de la façon suivante :



On remarque que les piétons ont un droit de passage de 18 secondes sur le cycle de 80 secondes. Une question qu'on peut se poser : est-ce suffisant? Si on considère une vitesse de marche de 1 m/s (normalement utilisée pour le calcul des cycles), les piétons traversant Décarie, du coin ouest au coin nord, sur Du Collège ont besoin de 23.5 secondes pour passer !!!

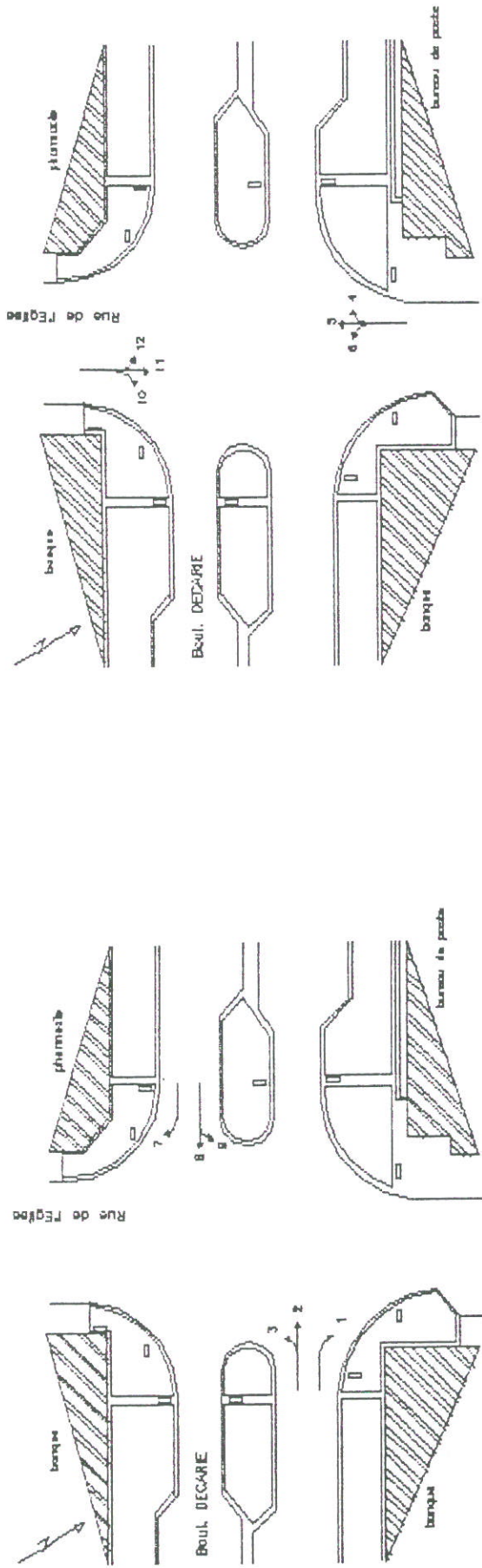
$$t = \frac{s}{v} = \frac{77 \text{ pi}}{3.28 \text{ pi/s}} = 23.5 \text{ s}$$

où t : temps en secondes;
 s : distance à parcourir en pieds;
 v : vitesse de marche en pieds/s.

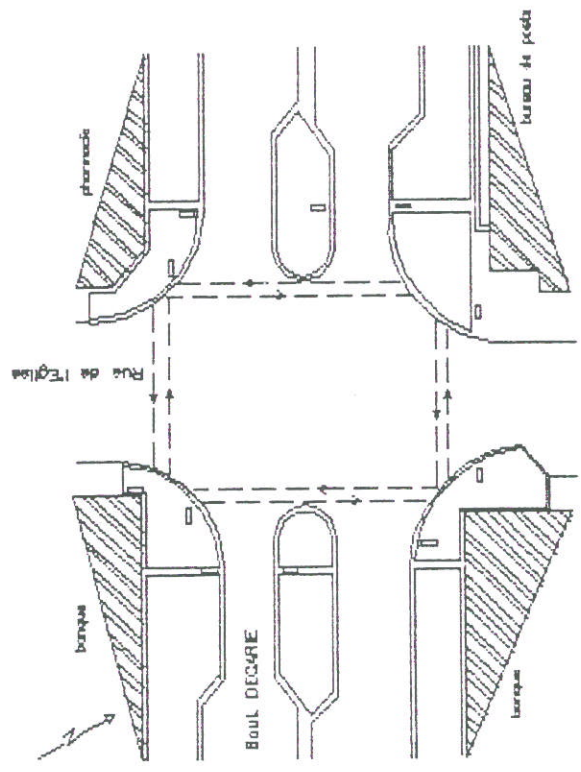


Phase 3 : piétons protégée

Schema 3a: Cycle de l'intersection Decarie/Du Collège



Phase 1



Phase 3 : piétons protégés

Schema 3b: Cycle de l'intersection Decarie/De L'Eglise

Arrêts d'autobus

- Décarie/Du Collège

Le schéma 4a, indique l'emplacement des arrêts d'autobus de la STCUM par des cercles. Le chiffre à côté indique le numéro de la ligne qui s'y arrête. Comme le schéma l'indique, trois lignes d'autobus s'arrêtent à cette intersection :

- * 17 Décarie effectuant les mouvements 2 et 8;
- * 117 O'Brien effectuant le mouvement 1;
- * 118 Du Collège effectuant les mouvements 5 et 11.

Une particularité de cette intersection est l'arrêt de la ligne 17, direction sud-est, en aval. Or tous les usagers effectuant un transfert autobus-métro ou métro-autobus n'ont qu'une rue à traverser.

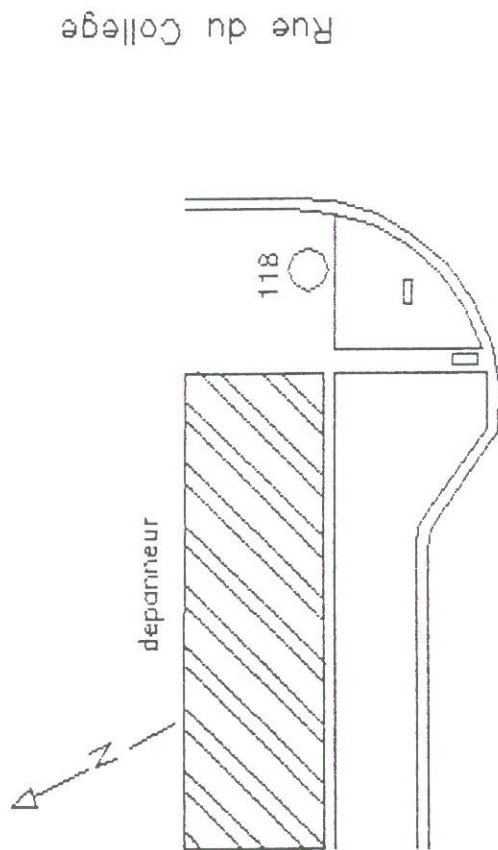
- Décarie/De L'Eglise

Le schéma 4b nous indique que deux lignes d'autobus ont des arrêts à ce carrefour :

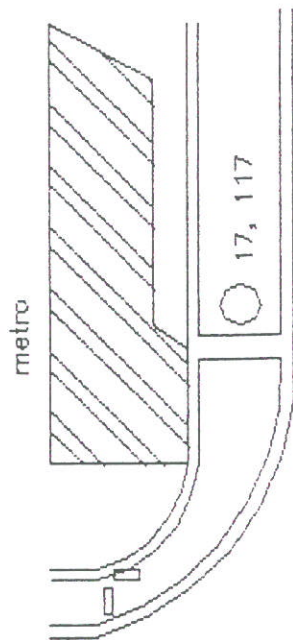
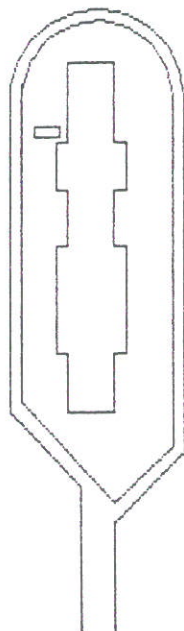
- * 16 Graham effectuant les mouvements 5 et 11;
- * 17 Décarie effectuant les mouvements 2 et 8.

L'intérêt de l'emplacement des arrêts est l'achalandage apporté à des intervalles précis du débit piétonnier à l'intersection. Il peut aussi présenter un comportement particulier aux usagers du transport collectif. Il serait alors intéressant de connaître les intervalles de passage de ces lignes, aux heures d'étude, ainsi que les passagers montant et descendant à ces arrêts.

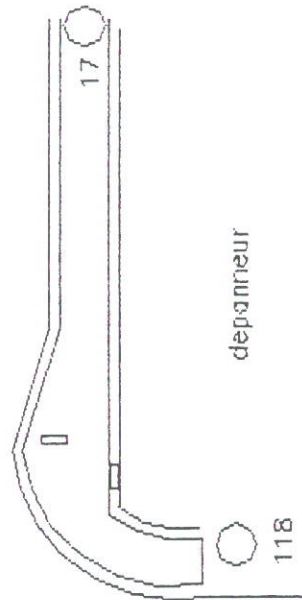
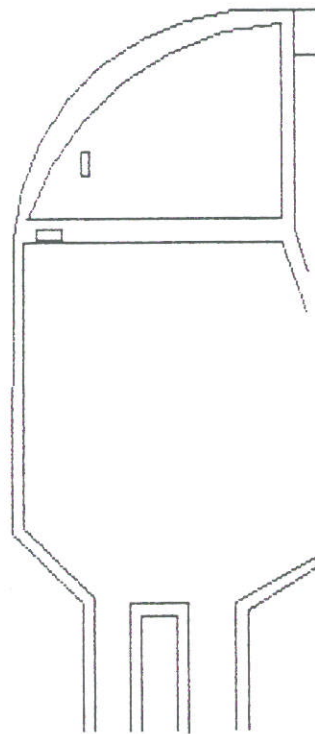
* Il est peut-être possible d'obtenir ces informations en communiquant avec M. Jocelyn Grondines, directeur de la division des études et recherches à la STCUM.



Boul. DECARIE



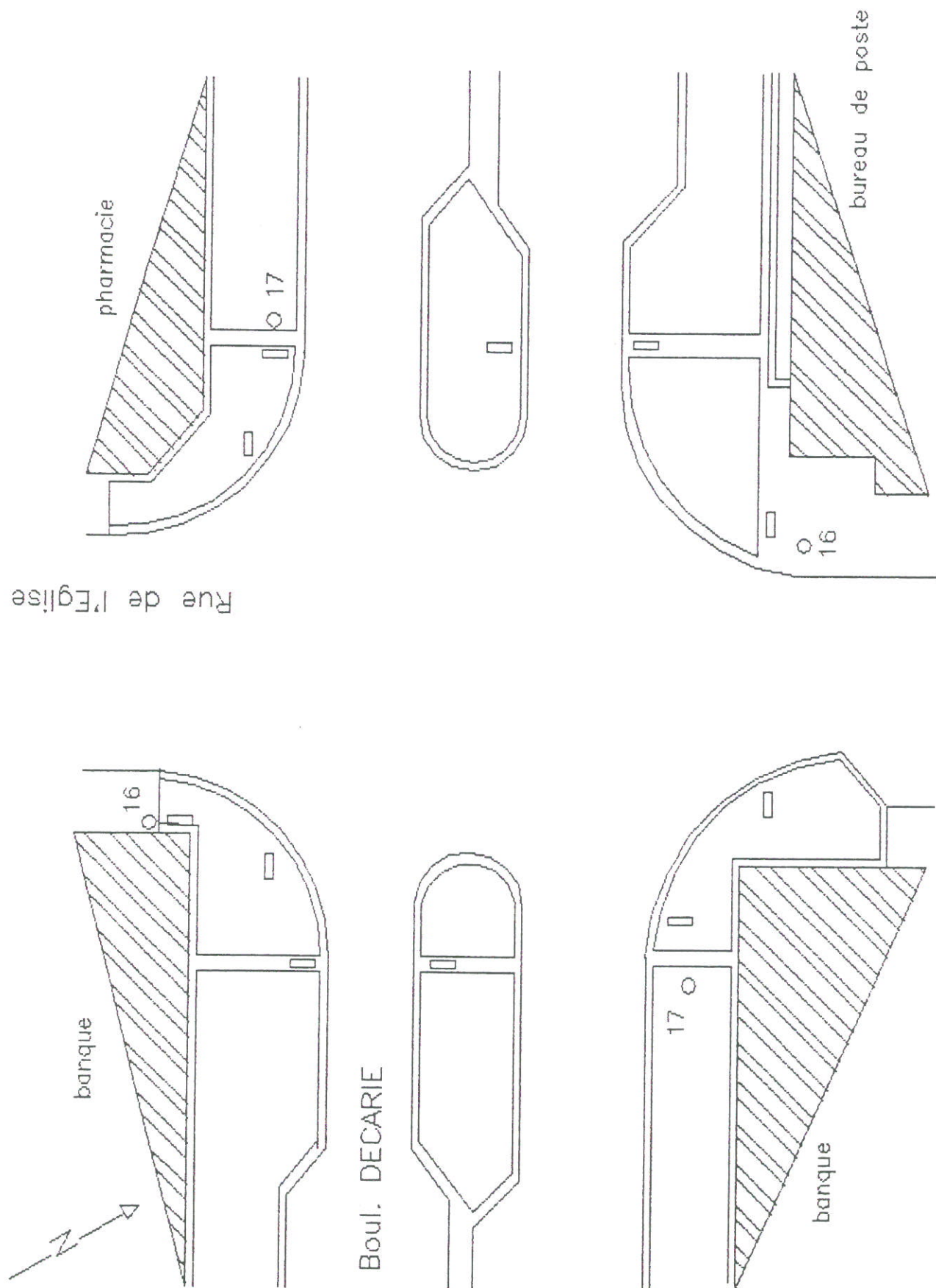
metro



dépanneur

Parc Beaudet

Schema 4a: Emplacements des arrêts d'autobus (STCUM)
à l'intersection Decarie/Du Collège



Schema 4b: Emplacements des arrêts d'autobus (STCUM)
à l'intersection Decarie/De L'Eglise

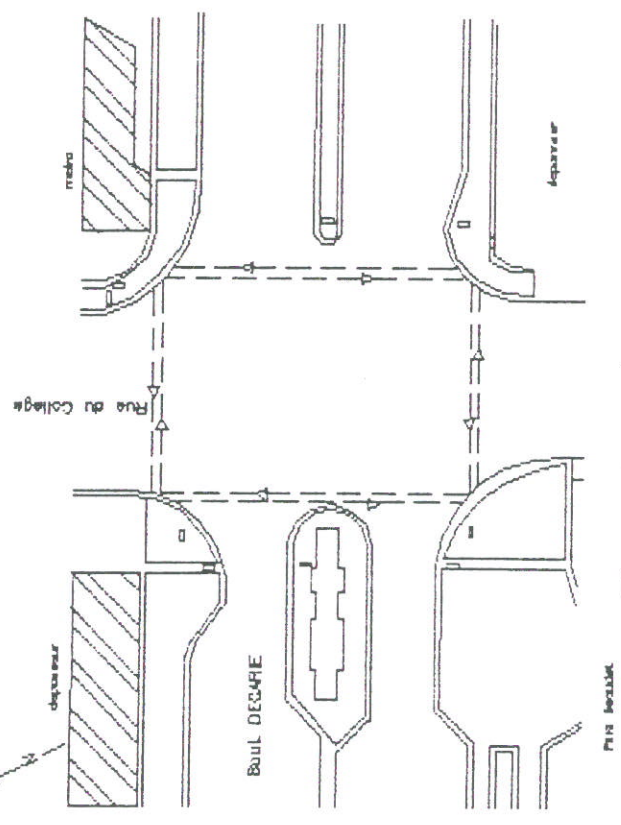
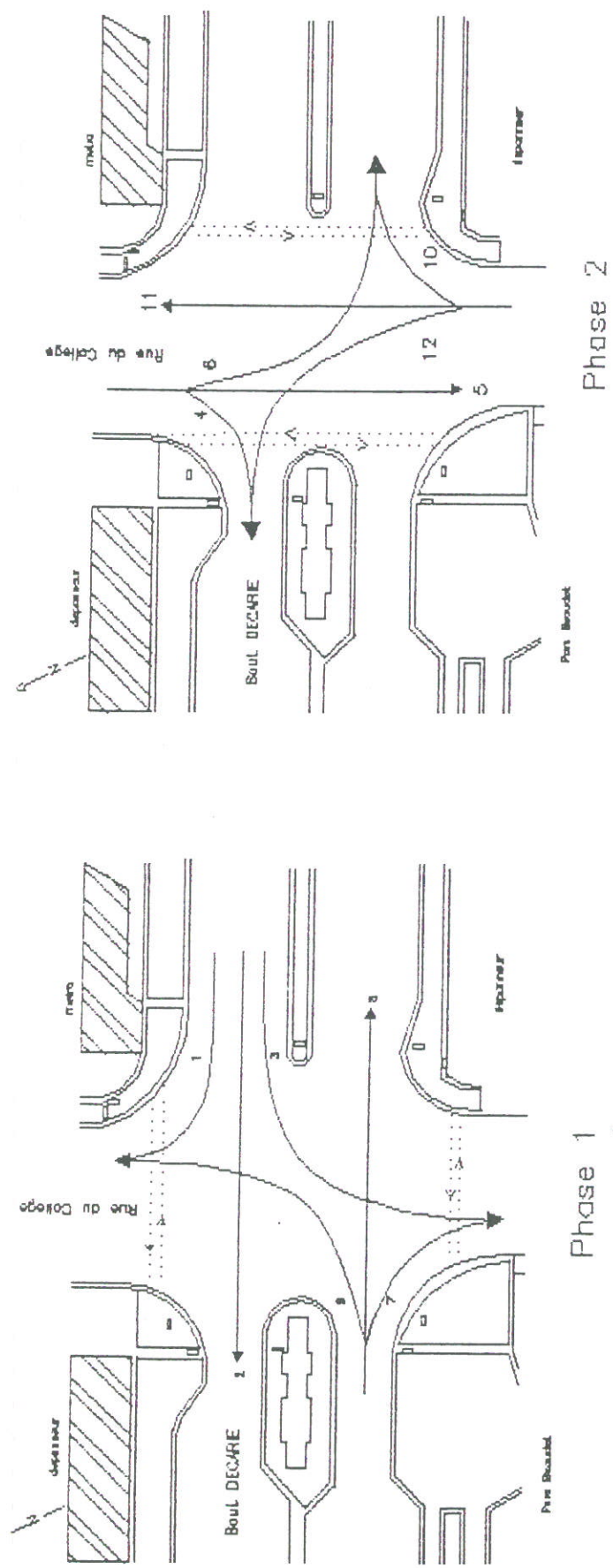
Mouvements conflictuels

Un mouvement conflictuel véhicule-véhicule est caractérisé par le croisement de deux trajets qui sont permis en même temps. De la même façon, un mouvement conflictuel véhicule-piéton est caractérisé par le croisement d'un trajet piéton et un trajet véhicule qui peuvent se produire en même temps.

- Décarie/Du Collège et Décarie/De L'Eglise

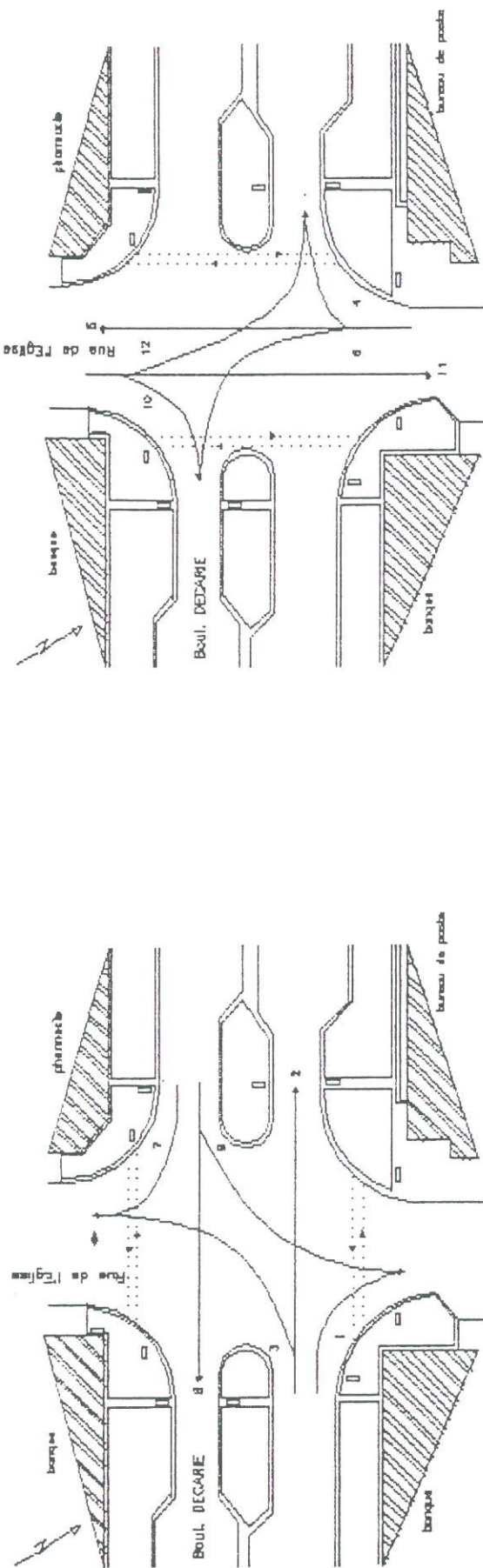
Les schémas 5a et 5b illustrent les mouvements conflictuels pour chacune des phases du cycle. Par exemple, pendant la phase 1 le mouvement 8 est conflictuel avec le mouvement 3, le mouvement 9 est conflictuel avec les mouvements 2 et 1. Or pour la phase 1, il y a quatre mouvements conflictuels véhicule-véhicule. Pour la phase 2, il y en a également quatre et pendant la phase 3 il n'y en a pas.

Après observations sur les sites, on a inclu les mouvements conflictuels véhicule-piéton. Ils sont montrés par le croisement d'une ligne pleine et d'une ligne pointillé. Ces mouvements sont inclus car les piétons traversent même si les feux piétons le leur interdit. Or pendant le cycle, il y a 16 mouvements conflictuels véhicule-piéton. Il serait intéressant de quantifier le potentiel d'accidents dû aux mouvements conflictuels véhicule-piéton.



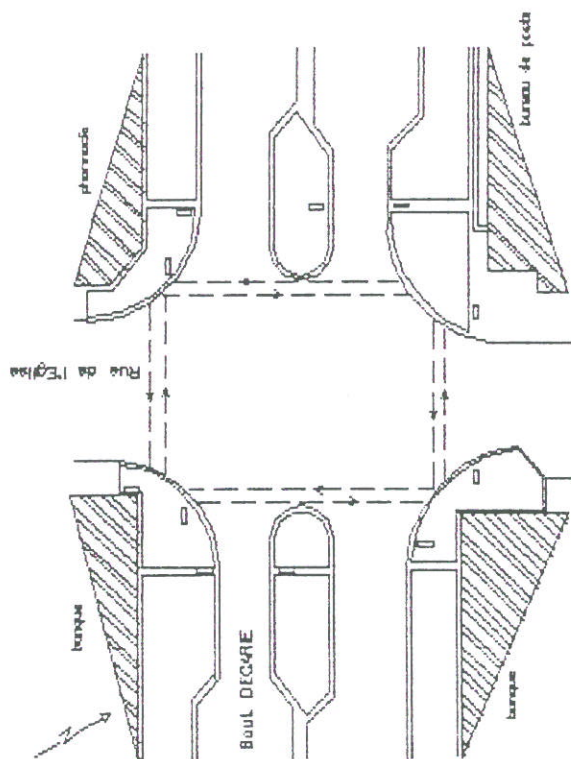
Phase 1
Phase 2
Phase 3 : piétons protégée

Schema 5a: Mouvements conflictuels véhicule-vehicule et
véhicule-piéton a l'intersection Decarie/Du Collège



Phase 1

Phase 2



Phase 3 : piétons protégés

Schema 5b: Mouvements conflictuels véhicule-vehicule et
véhicule-piéton a l'intersection Decarie/De L'Eglise

Conclusions

Cette partie présente l'opinion personnelle de l'auteur sur certains aspects de l'étude. L'opinion est émise afin d'encourager d'autres études, et ne constitue donc pas une conclusion en soi. Cette conclusion ne repose sur aucun fait mesuré mais bien sur des observations qualitatives et ne peuvent lier l'auteur en quelque façon que ce soit.

Le but de l'étude est d'observer le changement de comportement des piétons vis-à-vis une nouvelle signalisation piétonnière. Ceci provient du fait qu'on aimerait diminuer le nombre et/ou le potentielle d'accident entre véhicule et piéton à des carrefours à feux. Or finalement, on aimerait éliminer complètement les mouvements conflictuels véhicule-piéton.

Aux deux sites de l'étude, le cycle offre une phase protégée pour piétons uniquement. Pendant les deux autres phases les piétons n'ont pas le droit de passer. Or si les piétons respectaient leurs feux de signalisation, les mouvements conflictuels véhicule-piéton ne devraient même pas exister! La question à se poser, pour ces deux sites, est : Pourquoi les piétons ne respectent pas leur signalisation?

Regardons premièrement le cycle. La phase piéton leur alloue 12 secondes d'engagement, 6 secondes de dégagement et 62 secondes d'attente! Si un piéton arrive après les 6 secondes de dégagement, il doit attendre plus d'une minute avant de traverser le carrefour. Ceci est très long, surtout si on s'imagine être un usager du transport collectif qui sort de la bouche de métro et voit son autobus sur l'autre côté de la rue prêt à partir. Il est évident que la personne n'attendra pas son droit de passage, surtout que certaines lignes d'autobus, à ces deux sites, ne passent que deux fois dans une heure. Or une première hypothèse est que le temps d'attente est trop long.

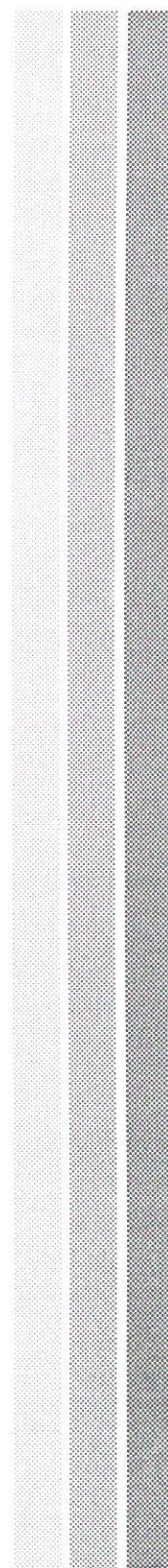
Supposons maintenant que le piéton attend son droit de passage et qu'il veut traverser Décarie et Du Collège. Il s'engage sur Décarie avec une vitesse de marche de 1 m/s. Il n'a traversé qu'un peu plus que la moitié lorsque le bonhomme blanc commence à clignoter. Il s'empresse alors de traverser Décarie, mais il lui reste encore à traverser Du Collège! Que va-t-il faire? Soit qu'il attende 60 secondes pour son droit de passage, soit qu'il traverse pendant la phase 1 pour le droit de passage des véhicules sur Décarie ou qu'il passe pendant la deuxième phase lorsqu'il n'y a pas de trafic. Les deux derniers comportements ont été observés sur les lieux. Or il est vrai que les piétons ont une phase protégée, mais ils n'ont pas le temps de traverser Décarie. La deuxième hypothèse est que le temps

d'engagement et de dégagement n'est pas suffisamment long.

Déjà on voit qu'il serait intéressant de réévaluer le cycle pour qu'il réponde mieux aux attentes des piétons. Dans le cas de ces deux sites, est-ce que l'ajout du décompte numérique visuel va répondre aux attentes des piétons? N'auront-ils pas tout simplement la confirmation de ce qu'ils savent déjà?

ANNEXE 2

LES PERSONNES HANDICAPÉES



2.1) Définition:

Rappelons la définition de cette catégorie d'usager. Le piéton handicapé est toute personne ayant un handicap physique apparent (ex. boiterie) ou toute personne se déplaçant en chaise roulante. Nous comptons 84 personnes dans cette catégorie: dont deux personnes en chaise roulante. L'analyse est uniquement descriptive. Le faible nombre de cas nous amène à traiter séparément ce groupe.

2.2) La répartition selon les certaines variables.

TABLEAU 1: RÉPARTITION DES PERSONNES HANDICAPÉES SELON L'ÂGE

AGE	n	%
Moins de 16 ans	3	3.6
16 - 25 ans	2	2.4
26 - 64 ans	38	45.2
65 ans et plus	41	48.8
Total	84	100.0

TABLEAU 2: RÉPARTITION DES PERSONNES HANDICAPÉES SELON LE SEXE

SEXE	n	%
Homme	44	52.4
Femme	40	47.6
Total	84	100.0

Les piétons handicapés se regroupent dans deux catégories majoritairement chez les personnes de 65 ans et plus (49%) et chez les 26-64 ans (45%). Dans la population observée ayant un handicap, il y a autant de femmes que d'hommes.

TABEAU 3: RÉPARTITION DES PERSONNES HANDICAPÉES SELON LA SITUATION (EXPÉRIMENTALE OU CONTRÔLE)

Situation	Expérimentale		Contrôle		Total	
	Avant (A)	Après (A')	Avant (B)	Après (B')		
	n %	n %	n %	n %	n	%
	25 29.8	26 31.0	21 25.0	12 14.3	84	100.0

La répartition des personnes ayant un handicap est inférieur à 30 dans chacune des situations. Ce nombre restreint ne permet pas de faire d'analyses statistiques.

TABEAU 4: RÉPARTITION DES PERSONNES HANDICAPÉES SELON L'INTERSECTION

INTERSECTION	n	%
Décarie/du Collège	29	34.5
Décarie/de l'Église	55	65.5
Total	84	100.0

La majorité des piétons handicapés ont été observés à l'intersection Décarie/de l'Église. Ce qui correspond à ce qu'on peut s'attendre, car cette intersection comprend une pharmacie, des banques et un bureau de poste.

TABEAU 5: RÉPARTITION DES PERSONNES HANDICAPÉES SELON LE TYPE DE TRAVERSÉE

TYPE DE TRAVERSÉE	n	%
Traversée simple	64	76.2
Traversée en "L"	14	16.7
Traversée arrêt sur le terre-plein	6	7.1
Total	84	100.0

La majorité des traversées sont des traversées simples. Il n'y a pas de différence avec les autres piétons.

TABEAU 6: RÉPARTITION DES PERSONNES HANDICAPÉES OBSERVÉES SELON LA PHASE DE DÉPART

DIRECTION: TRANSVERSALES

PHASE DE DÉPART	n	%
vert	6	10.7
rouge	16	28.6
piéton	34	60.7
Total	56	100.0

DIRECTION: DÉCARIE

PHASE DE DÉPART	n	%
vert	4	14.3
rouge	19	67.9
piéton	5	17.9
Total	28	100.0

Les piétons ayant un handicap physique apparent sont plus respectueux de la signalisation piétonnière sur la transversale que sur Décarie. En effet, sur les rues transversales, 61% des piétons partent au moment opportun par rapport à 18% sur Décarie. Il y a près de deux fois plus de piétons ayant un handicap qui amorcent leur traversée sur le feu pour piétons que les autres piétons pour la direction des rues transversales (voir le tableau de la page 114). En ce qui concerne la direction Décarie, le pourcentage de piétons handicapés qui partent au feu pour piétons est égal à celui des autres piétons sans handicap.

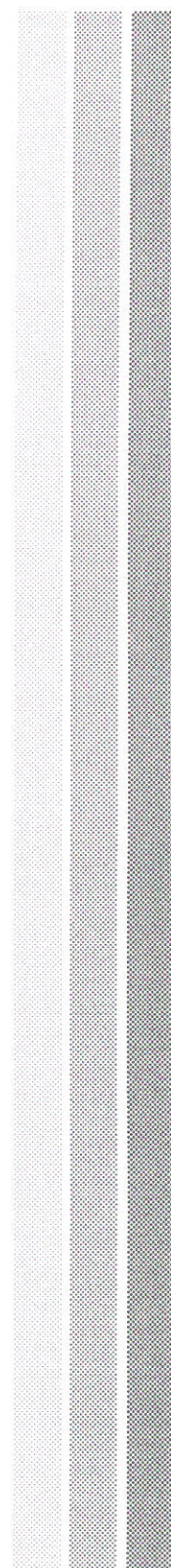
TABEAU 7: RÉPARTITION DES PERSONNES HANDICAPÉES OBSERVÉES SELON LE TYPE DE COMPORTEMENTS POTENTIELLEMENT DANGEREUX

COMPORTEMENTS	n	%
Accélération	2	2.4
Conflit	2	2.4
Hésitation	1	1.2
Traversée avortée	1	1.2
Sous-total	6	7.2
Total	84	100.0

Seulement 7% des personnes présentant un handicap ont eu un comportement potentiellement dangereux pendant leur traversée. Ce qui représente près de la moitié moins que les autres piétons (voir le tableau de la page 138).

ANNEXE 3

LA GRILLE D'OBSERVATION



GRILLE D'OBSERVATION

1-Approche (VAPP) marche 1 1[]
course 2 2[]

2-Arrivée (A) T _____ 2[]

3-Zone (Z) Chaussée 1 3[]
Trottoir 2
Les deux 3
Ne s'applique pas 8

4-Départ (D) T _____ 4[]

5-Fln (F) T _____ 5[]

6-Arrêt terre-plein 1(ATP1) 6[]
Oui 1 Non 2
Ne s'applique pas 8

7-Arrivée T.P. (ATP) T _____ 7[]

8-Départ T.P. (DTP) T _____ 8[]

9-Accélération (Δ) T _____ 9[]

10-Δ (véhicule) 1
Δ (signal) 2 10[]
Δ (autre) 3

11-? _____ 11[]

12-Conflit (C) T _____ 12[]

13-C (droite) 1
(gauche) 2 13[]
(tout droit) 3

14-T.avortée (V) T _____ 14[]

15-V (véhicule) 1
V (signal) 2 15[]
V (autre) 3

16-? _____ 16[]

17-Direction 1 (D1) 17[]
1 2 3 4 5 6 7 8 9

18-Durée traversée (DT) 18[]
(5-4) = _____

19-Durée arrêt terre-plein(DATP) 19[]
(8-7) = _____

20-Phase Départ (PD)(4) 20[]
Attente 1 (1-62)
Engagement 2 (63-72)
Dégagement 3 (73-80)

21-Phase Arrivée (PA)(5) 21[]
Attente 1
Engagement 2
Dégagement 3

22-Mouvement tête avant la traversée (TAV) 22[]
Oui 1 Non 2

23-Mouvement tête pendant traversée (TAP) 23[]
Oui 1 Non 2

24-Personne accompagnée(PERS) 24[]
Oui 1 Non 2

25-Age (p.a) (PERSAGE) 25[]
1 2 3 4

26-Sexe (PERSEXE) homme 1 26[]
femme 2

27-Landau (L) 27[]
Oui 1 Non 2

28-Animal (ANI) 28[]
Oui 1 Non 2

29-Deux traversées en une (T21) 29[]
Oui 1 Non 2

30-Arrêt entre les deux (AT21) 30[]
Oui 1 Non 2

31-Arrêt terre-plein 2 (ATP2) 31[]
Oui 1 Non 2
Ne s'applique pas 8

32-Direction 2 (D2) 32[]
1 2 3 4 5 6 7 8 9

33-Début arrêt (DAT21) T _____ 33[]

34-Fln arrêt (FAT21) T _____ 34[]

35-Lieu (LT21) trottoir 1 35[]
chaussée 2

36-Hésitation (H) T _____ 36[]

37-H (véhicule) 1
H (signal) 2 37[]
H (autre) 3

38-? _____ 38[]

39-Age (AGE) - 16 ans 1
16-25 ans 2
26-64 ans 3 39[]
65 ans et + 4

40-Sexe (SEXE) Homme 1 40[]
Femme 2

41-Handicap (HAND1) 41[]
Oui 1 Non 2

42-Heure (Heure) _____ / _____ 42[]
Heure minute

43-Attente (ATT) 43[]
(4-2) = _____

44-Attente 2 en 1 (ATT21) 44[]
(34-33) = _____

INFORMATIONS SUPPLEMENTAIRES

45- No de cas : _____

15 { | }

46- Observateur : _____

46 []

47- Date : ____ / ____ / ____
 Jour Mois Année

47 []

48- Jour de l'observation :

48 []

Lundi	1
Mardi	2
Mercredi	3
Jeudi	4
Vendredi	5
Samedi	6
Dimanche	7

49- Intersection :

49 |

Décarie/Du Collège	1
Décarie/De L'église	2

50- Type de signalisation :

50 []

Standard	1
Décompte	2

51- Aspect de la chaussée :

51 []

Sèche	1
Mouillée	2
Enneigée	3
Glacée	4

52- Aspect climatique :

52 []

Ensoleillé	1
Nuageux	2
Averse	3

53- T^o min :

53 []

54- 1^o model:

54 []

55- Commentaires : _____

56-Accélération2 (Δ) T_____ 56|_____| 57- 1 2 3 57|_____|

58-7

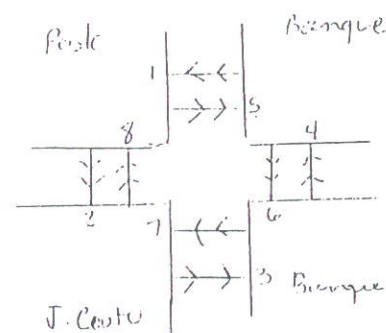
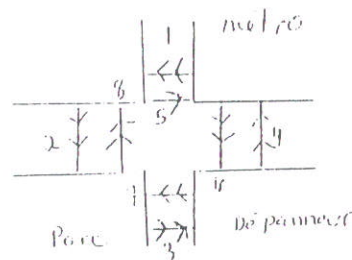
59-Confli2 (C) T_____ 59| | 60- 1 2 3 60| |

61-T.avoréc2 (V) T 61| 62. 1 2 3 62|

63-7

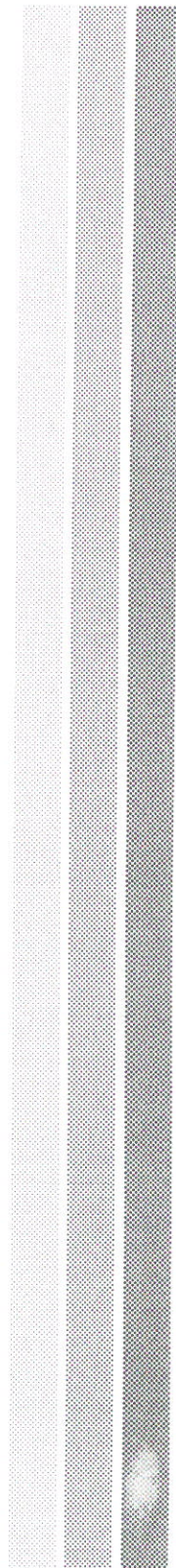
64-Hesitation2 (II) T_____ 64[_____] 65- 1 2 3 65[_____] |

66-7



ANNEXE 4

LA GRILLE DE COMPTAGE DU DÉBIT PIÉTON



COMPTAGE : PIETONS

INTERSECTION : DECARIE / DE L'EGLISE

Jour : _____

Date : ____/____/____
jour mois année

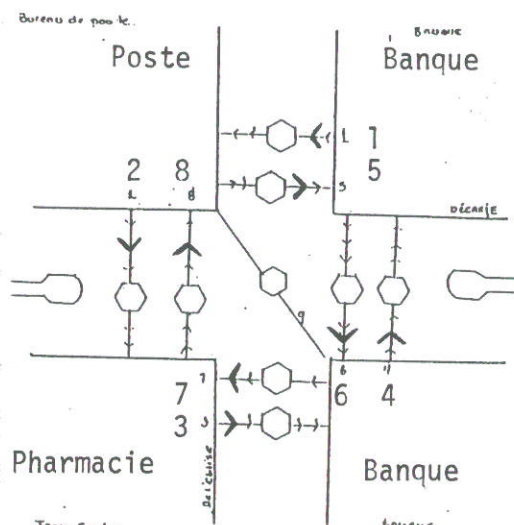
Heure du comptage : De ____/____ à ____/____
hre min hre min

Temps du comptage : _____ minutes

Période: 7H30 -8h30 1
10h00-11h00 2
11h30-12h30 3
14h30-15h30 4
16h30-17h30 5
19h30-20h30 6

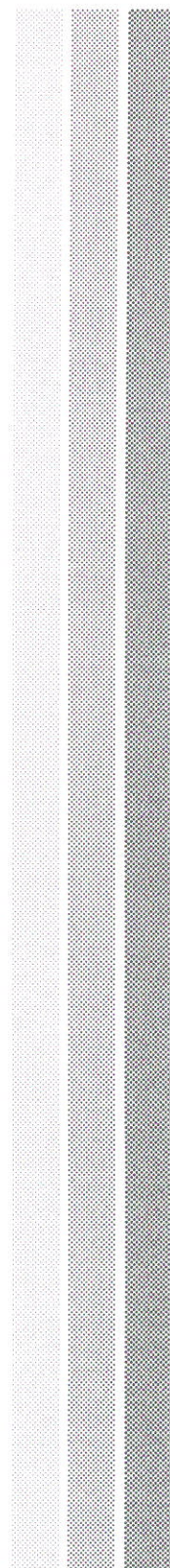
Directions

1	Homme _____	Femme _____	Total _____	Heure _____
2	Homme _____	Femme _____	Total _____	Heure _____
3	Homme _____	Femme _____	Total _____	Heure _____
4	Homme _____	Femme _____	Total _____	Heure _____
5	Homme _____	Femme _____	Total _____	Heure _____
6	Homme _____	Femme _____	Total _____	Heure _____
7	Homme _____	Femme _____	Total _____	Heure _____
8	Homme _____	Femme _____	Total _____	Heure _____
9	Homme _____	Femme _____	Total _____	Heure _____



ANNEXE 5

LES QUESTIONNAIRES



Bonjour,

Je fais une recherche pour l'Université de Montréal et l'Hôpital du Sacré-Coeur de Montréal.

Mon nom est _____.

J'ai besoin seulement de quelques minutes de votre temps pour répondre à des questions concernant ce que vous pensez des lumières de circulation de cette intersection. Vous n'avez pas besoin de vous identifier.

Raisons de non réponses: A déjà répondu 1
Autre 9

Préciser: _____

- 1) Sur quoi vous basez-vous pour décider de traverser une rue comme piéton?

L'interviewer doit présenter la carte 1

- 2) Dites-moi si, quand vous voulez traverser la rue, à pieds, vous vous basez, jamais, rarement, souvent ou toujours, au(x):

	Jamais	Rarement	Souvent	Toujours	
1. lumières de circulation pour les autos	1	2	3	4	2.1 _____
2. lumières, avec le petit bonhomme et la main, pour les piétons	1	2	3	4	2.2 _____
3. trafic automobiles	1	2	3	4	2.3 _____
4. autres personnes qui traversent	1	2	3	4	2.4 _____
5. autres choses?: _____					2.5 _____

- 3) Quand il y a une lumière, avec le petit bonhomme et la main, pour les piétons, suivez-vous les indications?

Jamais 1
Rarement 2
Souvent 3
Toujours 4

3 _____

- 4) Quand vous voulez traverser une rue, est-ce que ça vous arrive d'aller 1 ou 2 rues plus loin pour passer où il y a une lumière pour les piétons?

Jamais 1
Rarement 2
Souvent 3
Toujours 4

4 _____

- 5) Et pour passer où il y a une lumière pour les autos, est-ce que ça vous arrive d'aller 1 ou 2 rues plus loin?

Jamais	1
Rarement	2
Souvent	3
Toujours	4

5__

L'interviewer doit présenter la carte 2

- 6) Pour vous-même, jusqu'à quel point vous sentez-vous en sécurité quand vous utilisez une lumière pour les piétons pour traverser la rue?

Pas du tout	1
Un peu	2
Beaucoup	3
Enormément	4

6__

- 7) Et quand vous utilisez une lumière pour les autos, pour traverser la rue, jusqu'à quel point vous sentez-vous en sécurité?

Pas du tout	1
Un peu	2
Beaucoup	3
Enormément	4

7__

- 8) Croyez-vous qu'utiliser une lumière pour piétons, comme celle que vous voyez, peut aider à éviter les accidents de piétons en général?

Pas du tout	1
Un peu	2
Beaucoup	3
Enormément	4

8__

L'interviewer doit (si possible) s'assurer que le répondant est placé de façon à bien voir le feu pour piétons. Selon la phase du feu, poser les questions suivantes:

Si vous êtes sur le trottoir parce que vous voulez traverser la rue, dites-moi ce que veut dire:

- 9) Le piéton blanc fixe qui apparaît en ce moment?

Je peux traverser	1
Je peux traverser mais faire attention aux véhicules qui tournent	2
Je peux traverser mais en faisant attention aux véhicules	3
Je dois attendre	4
Si j'avais commencé à traverser, je dois me dépêcher à finir	5
Je ne sais pas	6
Autre:	8

Préciser: _____

9__

- 10) La main orange avec le piéton blanc qui clignote
en ce moment?

Je peux traverser 1
Je peux traverser mais faire atten-
tion aux véhicules qui tournent 2
Je peux traverser mais en faisant
attention aux véhicules 3
Je dois attendre 4
Si j'avais commencé à traverser,
je dois me dépêcher à finir 5
Je ne sais pas 6
Autre: 8

Préciser: _____

10_____

- 11) La main orange fixe qui apparaît en ce moment?

Je peux traverser 1
Je peux traverser mais faire atten-
tion aux véhicules qui tournent 2
Je peux traverser mais en faisant
attention aux véhicules 3
Je dois attendre 4
Si j'avais commencé à traverser,
je dois me dépêcher à finir 5
Je ne sais pas 6
Autre: 8

Préciser: _____

11_____

- 12) Si vous aviez commencé à traverser la rue,
dites-moi ce que veut dire:

La main orange avec le piéton blanc qui clignote

Je peux traverser 1
Je peux traverser mais faire atten-
tion aux véhicules qui tournent 2
Je peux traverser mais en faisant
attention aux véhicules 3
Je dois attendre 4
Si j'avais commencé à traverser,
je dois me dépêcher à finir 5
Je ne sais pas 6
Autre: 8

Préciser: _____

12_____

- 13) Vous sentez-vous plus en sécurité avec une lumière
pour les piétons, comme celle-ci, qu'avec une
lumière pour les autos lorsque vous traversez la
rue?

Oui 1
Non 2

13_____

- 14) Habitez-vous dans ce quartier (près de cette
intersection)?

Oui 1
Non 2 (passez à la question 16)

14_____

- 15) Depuis combien d'années habitez-vous ce quartier?

_____ ans

15_____

16) Pouvez-vous nous dire combien de fois par semaine, en moyenne, vous traversez à pied à cette intersection?

_____ fois

16_____

17) En quelle année êtes-vous né(e)?

19_____

17_____

18) Est-ce que vous utilisez, oui ou non, cette intersection pour aller

Oui Non

1. à votre travail?	1	2
2. au métro?	1	2
3. aux commerces?	1	2
4. à l'école?	1	2
5. à des loisirs?	1	2
6. faire des promenades?	1	2

18.1_____
18.2_____
18.3_____
18.4_____
18.5_____
18.6_____

Autre:

Préciser: _____

19) Avez-vous un permis de conduire?

Oui 1 (passez à la question 20)
Non 2 (passez à la question 21)

19_____

20) Conduisez-vous un véhicule au moins une fois par semaine?

Oui 1
Non 2

20_____

21) Quelle langue parlez-vous le plus souvent à la maison?

Français 1
Anglais 2
Autre: 8

Préciser: _____

21_____

JE VOUS REMERCIE POUR VOTRE COLLABORATION. BONNE JOURNEE!

22) Date de l'entrevue: _____ \ _____ \ _____
jour mois année

22_____

23) Jour de l'entrevue:

Lundi 1
Mardi 2
Mercredi 3
Jeudi 4
Vendredi 5
Samedi 6
Dimanche 7

23_____

24) Heure de l'entrevue: _____ \ _____
hre min.

24_____

25) Intersection:

Décarie / Du Collège 1
Décarie / De L'église 2

25__

26) Type de signalisation:

Standard 1
Décompte 2

26__

27) Langue utilisée pendant l'entrevue:

Français 1
Anglais 2

27__

28) Sexe de la personne interviewée:

Homme 1
Femme 2

28__

Commentaires de l'interviewer

29) Croyez-vous que le répondant a bien compris le sens des questions?

Oui 1
Non 2

29__

30) Si le répondant n'a pas complété le questionnaire, dites pourquoi?

31) Vos commentaires:

32) Aspect climatique:

Ensoleillé 1
Nuageux 2
Averse 3
T°: _____

32__

33) Intervieweur:

33__

34) No de Cas:

34__

35) Aspect de la chaussée:

Sèche 1
Mouillée 2
Enneigée 3
Glacée 4

35__

Bonjour,

Je fais une recherche pour l'Université de Montréal et l'Hôpital du Sacré-Coeur de Montréal.

Mon nom est _____.

J'ai besoin seulement de quelques minutes de votre temps pour répondre à des questions concernant ce que vous pensez des lumières de circulation de cette intersection. Vous n'avez pas besoin de vous identifier.

Raisons de non réponses: A déjà répondu 1
Autre 9

Préciser: _____

- 1) Est-ce la première fois que vous utilisez une lumière pour les piétons comme celle-ci, le décompte visuel?

Oui 1
Non 2

1_____

Le décompte visuel vous montre des chiffres qui passent progressivement de 18 à 0.

- 2) Selon vous, est-ce que cette lumière pour les piétons est facile à comprendre?

Oui 1
Non 2
Ne sais pas 3

2_____

L'interviewer doit (si possible) s'assurer que le répondant est placé de façon à bien voir le feu pour piétons. Selon la phase du feu, poser les questions suivantes:

- 3) À partir de quel chiffre ce n'est plus sécuritaire de commencer à traverser la rue?

chiffre _____

3_____

Si vous êtes sur le trottoir parce que vous voulez traverser la rue, dites-moi ce que veut dire:

- 4) Le chiffre 0 qui apparaît?

Je peux traverser 1
Je peux traverser mais faire attention aux véhicules qui tournent 2
Je peux traverser mais en faisant attention aux véhicules 3
Je dois attendre 4
Si j'avais commencé à traverser, je dois me dépêcher à finir 5
Je ne sais pas 6
Je peux y aller mais il faut que je me dépêche à traverser 10
Autre: 8
Préciser: _____

4_____

5) Le chiffre 18 qui apparaît?

Je peux traverser 1
 Je peux traverser mais faire atten-
 tion aux véhicules qui tournent 2
 Je peux traverser mais en faisant
 attention aux véhicules 3
 Je dois attendre 4
 Si j'avais commencé à traverser,
 je dois me dépêcher à finir 5
 Je ne sais pas 6
 Je peux y aller mais il faut que
 je me dépêche à traverser 10
 Autre: 8
 Préciser: _____

5 _____

6) Le chiffre 6 qui apparaît?

Je peux traverser 1
 Je peux traverser mais faire atten-
 tion aux véhicules qui tournent 2
 Je peux traverser mais en faisant
 attention aux véhicules 3
 Je dois attendre 4
 Si j'avais commencé à traverser,
 je dois me dépêcher à finir 5
 Je peux y aller mais il faut que
 je me dépêche à traverser 10
 Je ne sais pas 6
 Autre: 8
 Préciser: _____

6 _____

7) Si vous aviez commencé à traverser la rue,
 dites-moi ce que veut dire:

Le chiffre 6?

Je peux traverser 1
 Je peux traverser mais faire atten-
 tion aux véhicules qui tournent 2
 Je peux traverser mais en faisant
 attention aux véhicules 3
 Je dois attendre 4
 Si j'avais commencé à traverser,
 je dois me dépêcher à finir 5
 Je ne sais pas 6
 Je peux y aller mais il faut que
 je me dépêche à traverser 10
 Autre: 8
 Préciser: _____

7 _____

L'interviewer doit présenter la carte 1

8) Dites-moi si, quand vous voulez traverser la rue,
 à pied, vous vous basez, jamais, rarement, souvent
 ou toujours, au(x):

	Jamais	Rarement	Souvent	Toujours	
1. lumières de circulation pour les autos	1	2	3	4	8.1 _____
2. lumières, avec le petit bonhomme et la main, pour les piétons	1	2	3	4	8.2 _____
3. trafic automobiles	1	2	3	4	8.3 _____
4. autres personnes qui traversent	1	2	3	4	8.4 _____
5. autres choses?: _____					8.5 _____

- 9) Quand il y a une lumière, avec le petit bonhomme et la main, pour les piétons, suivez-vous les indications?

Jamais	1
Rarement	2
Souvent	3
Toujours	4

9 ____

- 10) Seriez-vous porté à suivre les indications d'une lumière pour les piétons comme le décompte visuel?

Jamais	1
Rarement	2
Souvent	3
Toujours	4
Ne sais pas	5

10 ____

- 11) Quand vous voulez traverser une rue, est-ce que ça vous arrive d'aller 1 ou 2 rues plus loin pour passer où il y a une lumière pour les piétons?

Jamais	1
Rarement	2
Souvent	3
Toujours	4

11 ____

- 12) Seriez-vous porté à aller une ou deux rues plus loin pour passer où il y a une lumière pour les piétons comme le décompte visuel?

Jamais	1
Rarement	2
Souvent	3
Toujours	4
Ne sais pas	5

12 ____

L'interviewer doit présenter la carte 2

- 13) Pour vous-même, jusqu'à quel point vous sentez-vous en sécurité quand vous utilisez une lumière comme le décompte visuel pour traverser la rue?

Pas du tout	1
Un peu	2
Beaucoup	3
Enormément	4
Ne sais pas	5

13 ____

- 14) Et quand vous utilisez une lumière pour les autos, pour traverser la rue, jusqu'à quel point vous sentez-vous en sécurité?

Pas du tout	1
Un peu	2
Beaucoup	3
Enormément	4

14 ____

- 15) Croyez-vous qu'utiliser une lumière pour piétons, comme le décompte visuel, peut aider à éviter les accidents de piétons en général?

Pas du tout 1
Un peu 2
Beaucoup 3
Enormément 4
Ne sais pas 5

15__

- 16) Vous sentez-vous plus en sécurité avec une lumière pour les piétons, comme le décompte visuel, qu'avec une lumière pour les autos lorsque vous traversez la rue?

Oui 1
Non 2
Ne sais pas 3

16__

- 17) Etes-vous pour l'installation de ce type de lumière pour les piétons?

Oui 1
Non 2
Ne sais pas 3

17__

17.1) Pourquoi : _____

17.1__ .

- 18) Selon vous, à qui le décompte visuel peut être le plus utile?

Les enfants 1
Les personnes âgées 2
Adultes avec enfants/paquets 3
Les personnes handicapées 6
Tous 4
Personne 5
Autre 6

18__

- 19) Préciser: _____

19__

- 20) Est-ce qu'il serait utile de fournir un panneau qui explique comment utiliser le décompte visuel?

Oui 1
Non 2

20__

20.1) Commentaires: _____

- 21) Habitez-vous dans ce quartier (près de cette intersection)?

Oui 1
Non 2 (passez à la question 16)

21__

- 22) Depuis combien d'années habitez-vous ce quartier?

_____ ans

22__

- 23) Pouvez-vous nous dire combien de fois par semaine, en moyenne, vous traversez à pied à cette intersection?

_____ fois

23__

24) En quelle année êtes-vous né(e)?

19_____

24_____

25) Est-ce que vous utilisez, oui ou non, cette intersection pour aller

Oui Non

1. à votre travail? 1 2

25.1_____

2. au métro? 1 2

25.2_____

3. aux magasins? 1 2

25.3_____

4. à l'école? 1 2

25.4_____

5. à des loisirs? 1 2

25.5_____

6. faire des promenades? 1 2

25.6_____

Autre:

Préciser: _____

26) Avez-vous un permis de conduire?

Oui 1 (passez à la question 20)

26_____

Non 2 (passez à la question 21)

27) Conduisez-vous un véhicule au moins une fois par semaine?

Oui 1

27_____

Non 2

28) Quelle langue parlez-vous le plus souvent à la maison?

Français 1

Anglais 2

28_____

Autre: 8

Préciser: _____

JE VOUS REMERCIE POUR VOTRE COLLABORATION. BONNE JOURNEE!

29) Date de l'entrevue: _____ \ _____ \ _____
jour mois année

29_____

30) Jour de l'entrevue:

Lundi 1

Mardi 2

Mercredi 3

Jeudi 4

30_____

Vendredi 5

Samedi 6

Dimanche 7

31) Heure de l'entrevue:

_____ \ _____
hre min.

31_____

32) Intersection:

Décarie / Du Collège 1

32_____

Décarie / De L'église 2

33) Type de signalisation:

Standard	1
Témoin décompte	2
Décompte décompte	3

33__

34) Langue utilisée pendant l'entrevue:

Français	1
Anglais	2

34__

35) Sexe de la personne interviewée:

Homme	1
Femme	2

35__

Commentaires de l'interviewer

36) Croyez-vous que le répondant a bien compris le sens des questions?

Oui	1
Non	2

36__

37) Si le répondant n'a pas complété le questionnaire, dites pourquoi?

37__

38) Vos commentaires:

38__

39) Aspect climatique:

Ensoleillé	1
Nuageux	2
Averse	3

39__

40) T° min: _____

40__

41) T° max: _____

41__

42) Intervieweur: _____

42__

43) No de Cas: _____

43__

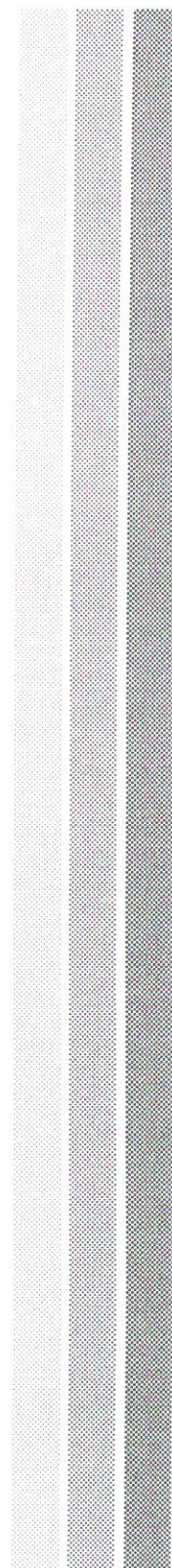
44) Aspect de la chaussée:

Sèche	1
Mouillée	2
Enneigée	3
Glacée	4

44__

ANNEXE 6

LES VITESSES DE TRAVERSÉE



Vitesse relative (pieds/sec.) des piétons, traversée simple, transversale

	n	moyenne	écart-type
A	404	6.20	2.17
A ¹	759	5.90	1.76
B	365	6.27	2.15
B ¹	595	6.28	1.72
A ¹	759	5.90	2.95
B ¹	595	6.28	1.72

	test t	p	significatif
A A ¹	2.53	0.012	p<0.05
B B ¹	- 0.11	0.914	
A ¹ B ¹	- 3.94	0.0001	p<0.01

Vitesse relative (pieds/sec.) des piétons, traversée en "L", transversale

	n	moyenne	écart-type
A	29	5.79	2.00
A ¹	76	4.86	1.12
B	56	5.59	2.95
B ¹	109	5.20	1.72
A ¹	76	4.86	1.12
B ¹	109	5.20	1.72

	test t	p	significatif
A A ¹	2.99	0.003	p<0.01
B B ¹	1.07	0.287	
A ¹ B ¹	- 1.51	0.134	

Vitesse relative (pieds/sec.) des piétons, traversée simple, Décarie

	n	moyenne	écart-type
A	318	5.62	1.94
A ¹	571	5.41	1.46
B	138	5.10	1.38
B ¹	181	5.05	1.37
A ¹	571	5.41	1.46
B ¹	181	5.05	1.38

	test t	p	significatif
A A ¹	1.78	0.075	p<0.1
B B ¹	0.33	0.739	
A ¹ B ¹	2.93	0.003	p<0.01

Vitesse relative (pieds/sec.) des piétons, traversée en "L", Décarie

	n	moyenne	écart-type
A	59	5.39	2.00
A ¹	103	5.27	1.86
B	68	4.63	1.46
B ¹	135	4.72	1.26
A ¹	103	5.27	1.86
B ¹	135	4.72	1.26

	test t	p	significatif
A A ¹	0.38	0.703	
B B ¹	- 0.47	0.64	
A ¹ B ¹	2.73	0.07	p<0.1

Vitesse relative (pieds/sec.) des piétons, traversée avec arrêt sur le terre-plein, Décarie

	n	moyenne	écart-type
A	59	5.39	2.00
A ¹	103	5.27	1.86
B	68	4.63	1.46
B ¹	135	4.72	1.26
A ¹	103	5.27	1.86
B ¹	135	4.72	1.26

	test t	p	significatif
A A ¹	0.38	0.70	
B B ¹	- 0.47	0.64	
A ¹ B ¹	2.73	0.07	p<0.1

