

2004RP-02

**Évaluation économique de l'implantation
du service de premiers répondants au sein
du Service de Sécurité Incendie de
Montréal**

*Nathalie De Marcellis-Warin, Ingrid Peignier,
David Boisclair*

Rapport de projet
Project report

**Ce document a été produit dans le cadre du contrat de recherche avec la ville
de Montréal (Services de Sécurité Incendie de Montréal)**

Montréal
Janvier 2004
- Étude exploratoire -

© 2004 Nathalie De Marcellis-Warin, Ingrid Peignier, David Boisclair. Tous droits réservés. *All rights reserved.*
Reproduction partielle permise avec citation du document source, incluant la notice ©.
Short sections may be quoted without explicit permission, if full credit, including © notice, is given to the source

CIRANO

Le CIRANO est un organisme sans but lucratif constitué en vertu de la Loi des compagnies du Québec. Le financement de son infrastructure et de ses activités de recherche provient des cotisations de ses organisations-membres, d'une subvention d'infrastructure du ministère de la Recherche, de la Science et de la Technologie, de même que des subventions et mandats obtenus par ses équipes de recherche.

CIRANO is a private non-profit organization incorporated under the Québec Companies Act. Its infrastructure and research activities are funded through fees paid by member organizations, an infrastructure grant from the Ministère de la Recherche, de la Science et de la Technologie, and grants and research mandates obtained by its research teams.

Les organisations-partenaires / The Partner Organizations

PARTENAIRE MAJEUR

- . Ministère du développement économique et régional [MDER]

PARTENAIRES

- . Alcan inc.
- . Axa Canada
- . Banque du Canada
- . Banque Laurentienne du Canada
- . Banque Nationale du Canada
- . Banque Royale du Canada
- . Bell Canada
- . BMO Groupe Financier
- . Bombardier
- . Bourse de Montréal
- . Caisse de dépôt et placement du Québec
- . Développement des ressources humaines Canada [DRHC]
- . Fédération des caisses Desjardins du Québec
- . Gaz Métro
- . Hydro-Québec
- . Industrie Canada
- . Ministère des Finances [MF]
- . Pratt & Whitney Canada Inc.
- . Raymond Chabot Grant Thornton
- . Ville de Montréal

- . École Polytechnique de Montréal
- . HEC Montréal
- . Université Concordia
- . Université de Montréal
- . Université du Québec à Montréal
- . Université Laval
- . Université McGill

ASSOCIE A :

- . Institut de Finance Mathématique de Montréal (IFM²)
- . Laboratoires universitaires Bell Canada
- . Réseau de calcul et de modélisation mathématique [RCM²]
- . Réseau de centres d'excellence MITACS (Les mathématiques des technologies de l'information et des systèmes complexes)

Évaluation économique de l'implantation du service de premiers répondants au sein du Service de Sécurité Incendie de Montréal*

- Étude exploratoire -

Nathalie De Marcellis-Warin[†], Ingrid Peignier[‡], David Boisclair[§]

Résumé / Abstract

C'est dans le cadre de la Loi n° 96 sur les services préhospitaliers d'urgence de décembre 2002 et de la fusion des services d'incendie de l'Île de Montréal, que s'inscrit le présent rapport sur l'implantation d'un service de premiers répondants à Montréal. Le mandat du CIRANO consiste à effectuer **une étude exploratoire des coûts et des bénéfices économiques** (notamment la réduction des coûts sociaux de santé) des services de premiers répondants. Les recherches en cours montrent que l'existence d'un service de premiers répondants présente des potentialités considérables (en termes d'efficacité et d'impacts), même si souvent des problèmes relatifs à l'organisation et au financement ne manquent pas de se manifester. Le projet de recherche du CIRANO regroupe donc l'ensemble des éléments nécessaires pour permettre de bien structurer la réflexion concernant la mise en place d'un service de premiers répondants au sein du service incendie de la ville de Montréal ainsi qu'à évaluer sa rentabilité (ses enjeux pour la collectivité). Toutefois, les premiers répondants sont l'un des maillons de la chaîne d'intervention des services préhospitaliers d'urgence et l'évaluation des impacts doit tenir compte de l'ensemble de cette chaîne. Pour conclure, ce rapport propose un examen sommaire des principales options de financement à la disposition du SSIM, à partir d'une réflexion économique et de la réalité vécue dans d'autres juridictions, superposées à l'analyse coûts-bénéfices développée dans les chapitres précédents.

Mots clés : système préhospitalier d'urgence, premiers répondants, pompiers, temps de réponse, évaluation économique, coûts et bénéfices.

* Les auteurs tiennent à remercier l'ensemble des personnes qui ont contribué au rapport, et plus particulièrement Charles Saint-Onge, Serge Gagnon, Pascal Caron, Normand Yelle, Michel Dubois et Jean-Pierre Laporte, du Service de sécurité incendie de Montréal pour leurs discussions et leurs apports; plus spécifiquement Normand Yelle pour sa formation en premiers secours qui a été grandement appréciée; Claude Montmarquette et Marcelin Joanis qui ont initié le projet de recherche; Bernard Sinclair-Desgagné pour ses échanges fructueux et ses conseils scientifiques tout au long du projet; Gregory Birtch du Service des incendies d'Ottawa et Marcel L'Heureux du Service de protection-incendie de Saint-Constant pour leur temps et leur aide pratique.

[†] Ph.D, chercheure au CIRANO et professeure adjointe au département de mathématiques et de génie industriel de l'École Polytechnique de Montréal, courriel : Nathalie.De_Marcellis@cirano.qc.ca.

[‡] B. ing, directrice de projet à CIRANO, courriel : ingrid.peignier@cirano.qc.ca.

[§] B.Sc, M.A., directeur de projet au CIRANO, courriel : David.Boisclair@cirano.qc.ca.

This report, about the implementation of first responder service in Montreal, fits in the context of the new Quebec act on prehospital emergency care passed on December 2002 (Bill 96), and also in the context of the merger of fire services in Montreal. The CIRANO was contracted to perform an economic analysis of the implementation of a first responder service in Montreal involving the evaluation of the costs associated with this type of services, as well as the benefits that it brought to the society (especially the reduction of public healthcare costs).

On-going research shows that the existence of such services present considerable potential (in terms of effectiveness and impacts), even if some problems of financing and organizing aren't to neglect. Thus the CIRANO's research project regroups all the elements necessary to conduct the economic analysis about the implementation of a first responder service in the Montreal fire department as well as to evaluate its profitability (methodology used for the cost/benefit analysis is also explain).

Keywords: *prehospital emergency system, first responders, firefighters, response time, economic analysis, costs and benefits analysis.*

TABLE DES MATIÈRES

SOMMAIRE EXECUTIF	9
INTRODUCTION	15
1 Identification et rôle de chacun des intervenants dans la chaîne de survie	20
1.1 Description du système préhospitalier d'urgence	20
1.2 Description de la chaîne de survie	22
1.3 Le premier répondant dans le système préhospitalier d'urgence .	30
1.3.1 Définitions.....	30
1.3.2 Rôle et fonctions du premier répondant.....	32
1.3.3 Les différents acteurs pouvant intervenir comme premiers répondants	37
2 Identification des critères d'efficacité et de qualité des services de premiers répondants et lien avec les services de pompiers	40
2.1 Identification des critères d'efficacité et de qualité des services de premiers répondants	41
2.1.1 Critère 1 : Accessibilité et couverture (temps de réponse) ..	42
2.1.2 Critère 2 : Les services offerts	46
2.1.3 Critères 3 et 4 : Le matériel et les médicaments	47
2.1.4 Efficacité globale de la chaîne de survie.....	48
2.2 Les services d'incendie : des spécificités adaptées pour intervenir comme premiers répondants	48
3 Identification des impacts des interventions de premiers répondants et identification des impacts globaux de la chaîne de survie intégrée	53
3.1 Impacts directs : augmentation du taux de survie et diminution du taux de morbidité.....	55
3.1.1 Influence du temps de réponse sur le taux de survie et le taux de morbidité : généralités	57
3.1.2 Identification des facteurs influençant le taux de survie : une méta analyse de l'efficacité de l'intervention premiers intervenants et premiers répondants	59
3.1.3 Evaluation de la variation des impacts directs suite à l'introduction séquentielle de programme de défibrillation rapide puis d'ALS : l'exemple de l'étude OPALS en Ontario	64

3.1.4	Impacts de l'utilisation d'un défibrillateur semi-automatique par les techniciens ambulanciers : l'exemple des études effectuées au Québec	75
3.1.5	Evaluation d'un programme de premiers répondants avec des pompiers : l'exemple détaillé de l'étude pilote réalisée à Melbourne (Australie) et d'autres exemples	78
3.1.6	Temps de réponse et diminution des dommages	86
3.1.7	Réflexion : Temps de réponse optimal ?	89
3.2	Impacts directs « négatifs » : accidents de travail chez les premiers répondants	90
3.3	Impacts indirects « positifs » d'un service de premiers répondants par les pompiers	92
4	Identification des facteurs de coût de fonctionnement d'un service de premiers répondants	97
4.1	Catégories de coûts pour le service incendie	97
4.1.1	Coûts d'implantation d'un service de premiers répondants	98
4.1.2	Coûts de fonctionnement	102
4.1.3	Coûts d'intervention	106
4.2	Exemples de coûts de fonctionnement et d'intervention basés sur des cas réels	108
4.2.1	Coûts reliés à l'implantation et au maintien d'un service de premiers répondants par un service de pompiers volontaires : l'exemple de la ville de Saint Constant (QC)	109
4.2.2	Coûts d'un service de premiers répondants pris en charge par le service incendie à temps plein : l'exemple pour les ex-villes de Pointe Claire, Beaconsfield, Kirkland (QC)	111
4.2.3	Coûts par sortie de premiers répondants : l'exemple d'un ensemble de municipalités au Québec	113
4.2.4	Coûts relatifs à l'implantation d'un service de premiers répondants dans un service de police existant : l'exemple de la ville de Rochester (MN-USA)	115
4.2.5	Coût d'un programme de défibrillation rapide par des premiers répondants : l'exemple de la ville de Waterloo (ON)	117
4.2.6	Tableau récapitulatif des coûts	120
5	Méthodologie d'évaluation économique des services de premiers répondants	122
5.1	L'analyse coûts-bénéfices (ACB)	122
5.1.1	Une analyse au niveau global	123
5.1.2	Valeur d'option	124
5.1.3	Une variable importante dans l'ACB : le temps	124
5.2	Méthodologie d'analyse coûts bénéfices	126
5.2.1	Les étapes de l'analyse coûts bénéfices	126

5.2.2	Calcul du nombre de vies sauvées : l'exemple d'un programme de défibrillation par des premiers répondants pompiers à Waterloo (ON)	133
5.3	Rentabilité de l'ajout d'un service de premiers répondants	135
5.4	Méthodes d'évaluation du prix de la vie humaine	136
5.5	Rentabilité globale : évaluation des coûts par unité de bénéfice	141
5.6	Etudes de cas	145
5.6.1	Rentabilité relative de différentes améliorations à des systèmes médicaux d'urgence	145
5.6.2	Rentabilité relative d'un programme de défibrillation rapide par des policiers	152
6	Éléments d'analyse complémentaires et financement du service de premiers répondants	155
6.1	Éléments d'analyse complémentaires	155
6.1.1	Interactions entre premiers répondants et techniciens ambulanciers et utilisation du GPS	155
6.1.2	Prise en compte des coûts d'opportunité des activités de premiers répondants	157
6.2	Financement des services de premiers répondants	158
6.2.1	Structures et organisations des services de premiers répondants	158
6.2.2	Modes de financement des services pré hospitaliers d'urgence (SPU)	162
6.2.3	Premiers répondants : sources de financement et partenariats pour le SSIM	167
6.2.4	Financement du service : importance des salaires et discussion	173
	CONCLUSION	176
	BIBLIOGRAPHIE	180
	SITES INTERNET	184

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Encadré 1: Étude effectuée dans des casinos	28
Encadré 2: Les différentes étapes de l'intervention de premiers répondants	36
Encadré 3 : Mesure du critère Accessibilité et couverture (source : Rapport Dicaire, 2000)	43
Encadré 4 : Mesure du critère Services offerts (source : Rapport Dicaire, 2000)	47
Encadré 5 : Résultats de l'article de Nichol et al., 1996b	63
Encadré 6 : Méthodologie des différentes phases de l'étude OPALS.....	67
Encadré 7 : Conclusions de la phase I de l'étude OPALS	69
Encadré 8 : Conclusions de la phase II de l'étude OPALS	72
Encadré 9 : Conclusions de la phase III de l'étude OPALS suite à l'ajout d'interventions ALS	73
Encadré 10 : Résultats de l'étude pilote menée à Melbourne en 1998-1999 :	80
Encadré 11 : Conclusions de l'étude réalisée à Melbourne : implantation d'un service de premiers répondants par les pompiers.....	83
Encadré 12 : Accidents dus à l'utilisation des sirènes et gyrophares.....	92
Encadré 13 : Pourquoi former la population	93
Encadré 14: Rapport entre la proportion de population qualifiée pour effectuer une RCR et proportion de victimes d'arrêt cardiaque.....	95
Encadré 15 : Liste récapitulative des coûts de fonctionnement et d'intervention par le Service d'incendie pour l'implantation d'un service de premiers répondants	108
Encadré 16 : Étapes de l'analyse coûts bénéfices	129
Encadré 18 : les cinq dimensions de l'EQ-5D	144
Encadré 19 : Différents cas d'améliorations étudiés pour mesurer leur rentabilité relative.....	148
Encadré 20 : Les sources de financement des SPU aux États-Unis	165
<hr/>	
Figure 1 : Acteurs de la chaîne d'interventions pré hospitalières	21
Figure 2 : La chaîne de survie	24
Figure 3 : Intervention du premier répondant dans le système préhospitalier	35
Figure 4 : Taux de réussite de réanimation versus le facteur temps.....	45
Figure 5 : Résultats pendant les 12 premiers mois du programme de réponse médical d'urgence pour les événements prioritaires (Source : Smith et al., 2001).....	84
Figure 6 : Schéma de la relation coûts bénéfices (source : ENTEC, 1998)	131
Figure 7 : Schématisation de l'analyse coûts bénéfices	128
Figure 8 : Décomposition de la variation des coûts associés aux SPU	168

Tableau 1 : Critères d'efficacité et de qualité des premiers répondants	42
Tableau 2 : Temps de réponse minimal et temps de réponse visé pour les services préhospitaliers d'urgence (Source : Guide de soutien à l'organisation des services préhospitaliers d'urgence 1995)	44
Tableau 3 : Temps de réponses visés pour les PR (source : RRSSS, 2003)	44
Tableau 4 : Définition des différents niveaux de soins médicaux d'urgence (source : adapté de Nichol et al., 1999).....	56
Tableau 5 : Niveau d'organisation d'un système préhospitalier d'urgence .	57
Tableau 6 : Classement des articles et étude des cas	59
Tableau 7 : Compilation des données sur les taux de survie tirés de 41 articles et études de cas (Source : Nichol et al., 1996b).....	61
Tableau 8 : Compilation des résultats des 41 études de cas.....	62
Tableau 9 : taux de survie additionnels en jouant sur les variables « temps de réponse » et « taux de personnes formées au RCR » (Source : Nichol et al., 1996b).....	63
Tableau 10 : Principales données et résultats - Phase I (source : Stiell et al., 1999a).....	68
Tableau 11 : Différences dans les caractéristiques des phases I et phase II d'OPALS.....	71
Tableau 12 : Facteurs significatifs et indépendants pouvant contribuer à la survie – phase I et phase II OPALS (Source : De Maio et al., 2003) ..	72
Tableau 13 : Statistiques du programme MDSA-C de 1994 à 2001 (Source : compilation de données fournies par les bulletins « Québec Premières Lignes » de la RRSSS de Québec).....	77
Tableau 14 : Statistiques du programme Combitube TM de 1994 à 2001.....	78
Tableau 15 : Temps de réponse par les différents intervenants du système d'urgence pendant les 12 premiers mois du programme étendu de pompiers premiers répondants à Melbourne (Source : Smith et al., 2002)	82
Tableau 16 : Contenu de la trousse des premiers répondants (Source : RRSSS Québec, 2003).....	101
Tableau 17 : Coût d'implantation du service de premiers répondants (en \$CAD).....	109
Tableau 18 : Coûts de maintien du service pour l'année 1999	110
Tableau 19 : Coûts annuels pour le service de premiers répondants des villes de Pointe Claire, Beaconsfield et Kirkland (source : Association des chefs de services d'incendie du Québec, 2000)	112
Tableau 20 : Coût moyen par sortie selon les municipalités (1998-1999).	114
Tableau 21 : Récapitulatif des coûts marginaux annuels pour l'implantation d'un programme de défibrillation rapide au sein du service de police de la ville de Rochester.....	117
Tableau 22 : Coûts pour un programme de défibrillation dans la ville de Waterloo	118
Tableau 23 : Tableau récapitulatif des coûts des cas présentés dans ce chapitre.....	120
Tableau 24 : Estimation du nombre de vies sauvées (source : B.D. Jermy, 2000)	134

Tableau 25 : Comparaison internationale des valeurs de la vie humaine utilisées (Source : Tremblay, Pierre. La valeur associée à la sauvegarde d'une vie humaine dans le cadre de projets routiers. Université de Sherbrooke. 1995 p23)	140
Tableau 26 : Coûts de chaque composante du système médical d'urgence par unité d'heure (Source : Nichol et al., 1996a)	150
Tableau 27 : Ratios incrémentaux coûts efficacité des différentes ACB proposées (Source : Nichol et al., 1996a).....	151
Tableau 28 : Comparaison des salaires des pompiers de Montréal et Ottawa	174

ABRÉVIATIONS UTILISÉES

- ACB : Analyse Coûts Bénéfices
- ACR : Arrêt Cardio-Respiratoire
- ALS : Advanced Life Support
- BLS : Basic Life Support
- BLS-D : Basic Life Support with Defibrillation
- DSA : Défibrillateur semi-automatique
- FV : Fibrillation ventriculaire
- MDSA : Moniteur Défibrillateur Semi-Automatique
- PR : Premiers Répondants
- QALY : Quality-Adjusted-Life Year (nombre d'années de vie gagnées pondérées par la qualité gagnée par le programme)
- RCR : Réanimation cardio-respiratoire
- SPU : Services préhospitaliers d'urgence
- SSIM : Service de Sécurité Incendie de la ville de Montréal
- TA : Technicien Ambulancier
- TV : Tachycardie ventriculaire

SOMMAIRE EXECUTIF

C'est dans le cadre de la *Loi n° 96 sur les services préhospitaliers d'urgence* de décembre 2002 et de la fusion des services d'incendie de l'île de Montréal, que s'inscrit le présent rapport sur l'implantation d'un service de premiers répondants à Montréal. Le mandat du CIRANO consiste à effectuer une **étude exploratoire des coûts et des bénéfices économiques** (notamment la réduction des coûts sociaux de santé) des services de premiers répondants.

Les **premiers répondants sont des intervenants formés et accrédités pour intervenir auprès de victimes d'urgences vitales**. Leur rôle est d'évaluer et de stabiliser l'état de la victime en attendant l'arrivée des techniciens ambulanciers. Les premiers répondants font partie intégrante de la chaîne d'intervention d'urgence qui est l'ensemble formé de maillons interdépendants d'un système qui permet la prise en charge rapide des victimes (arrêt cardio-respiratoire, trauma, brûlure, choc anaphylactique,...). L'objectif final de la chaîne est de sauver des vies (i.e. l'augmentation du taux de survie) et de réduire les dommages potentiels et les séquelles (i.e. la réduction de la morbidité). Pour atteindre cet objectif final, **l'implantation d'un service de premiers répondants efficace est une première étape, mais elle n'aura pas tout l'impact escompté, si les autres maillons ne sont pas parfaitement intégrés et ne remplissent pas leur rôle**. Afin d'évaluer la performance des interventions de premiers répondants, quatre critères d'efficacité et de qualité ont été retenus : l'accessibilité et la couverture, les services offerts, le matériel et les médicaments disponibles. Le temps de réponse semble être le critère le plus communément utilisé et pour compte puisque par exemple, chaque minute écoulée avant la défibrillation réduit l'efficacité de cette mesure de 7% à 10%. En faisant un parallèle avec ces différents critères, **nous avons fait ressortir les avantages qui pourraient exister d'intégrer les premiers répondants au**

service d'incendie qui a des spécificités adaptées (aptitudes, entraînement et formation des pompiers, changement dans les caractéristiques des appels, temps de réponse, structure et stabilité, emplacement des casernes, temps de disponibilité, éducation du public).

Une revue de littérature a été réalisée afin d'identifier l'ensemble des impacts des interventions des premiers répondants qui tiennent compte aussi des autres maillons de la chaîne et de l'organisation des soins préhospitaliers d'urgence. **Les soins de stabilisation qu'administrent les premiers répondants visent la réduction de la morbidité et de la mortalité liée aux situations d'urgences vitales.** Notre recherche s'est penchée plus spécifiquement sur les impacts des premiers répondants sur les cas d'arrêts cardiaques étant donné que ce sont les plus documentés dans la littérature et les arrêts cardiaques représentent l'intervention pour laquelle le temps de réponse est le plus important et pour laquelle les conséquences sont fatales s'il n'y a aucune intervention. **Par contre, il n'y a pas que pour les cas d'arrêts cardiaques où le temps de réponse est important et où la présence de premiers répondants pourrait améliorer l'efficacité globale des services préhospitaliers d'urgence.** En effet, l'intervention des premiers répondants permet également la réduction de la morbidité pour les grands brûlés, les traumatismes, les problèmes respiratoires, les chocs anaphylactiques, les hémorragies, etc..... **« Au Québec, il est estimé à environ 30% la proportion de décès évitables en préhospitalier et cela tant au niveau des arrêts cardiorespiratoires que des victimes d'accidents »**¹ (Pierre Fréchette, m.d., coordonnateur médical, Services préhospitalier d'urgence et traumatologie).

Deux articles (l'un qui fait la synthèse de 41 articles sur le sujet (Nichol et al., 1996b) et le second qui reprend les résultats de l'étude Ontario

¹ Tiré du texte intégral de la conférence présenté lors d'un congrès de l'association des chefs de services d'incendie du Québec.

Prehospital Advanced Life Support (OPALS), qui est la plus importante étude de cas de système préhospitaliers conduite jusqu'à présent et qui a impliqué au total environ 24.000 patients) nous ont permis de mettre en évidence deux facteurs principaux qui permettraient des améliorations notables du taux de survie et du taux de morbidité. Il s'agit d'une part, **de l'implantation d'un système médical d'urgence à deux niveaux, avec des pompiers premiers répondants comme premier niveau et des ambulanciers comme deuxième niveau, et d'autre part de la diminution du temps de réponse.** D'ailleurs, l'étude OPALS a montré que **l'implantation relativement peu coûteuse d'un programme de défibrillation rapide a permis la survie de 21 personnes tous les ans dans l'ensemble des 20 communautés à l'étude en Ontario (c'est-à-dire approximativement 1 vie pour 120 000 habitants, ce qui représenterait 15 vies supplémentaires sauvées par an à Montréal).**

Les auteurs de l'étude OPALS ont aussi mis en évidence deux autres facteurs indépendants associés à l'amélioration du taux de survie et qui émanent directement de **l'optimisation du système médical d'urgence.** En effet, les données montrent clairement que la survie est multipliée par 3 si une RCR est faite par un témoin, et est **multipliée par 2 si la RCR est initiée par les pompiers** ou policiers. Ce dernier élément nous montre clairement **l'importance à donner aux premiers répondants, et plus particulièrement aux premiers répondants pompiers.**

Pour simplifier notre étude nous avons considéré les bénéfices comme se résumant au nombre de vies sauvées, cependant, nous aurions pu ajouter d'autres dimensions. Par exemple, de nombreux individus profiteront aussi, selon toute vraisemblance, d'un bénéfice « privé » accru en raison de la présence des premiers répondants. **Cette hausse pourra être due soit à une baisse réelle des risques auxquels ces individus font face, soit à leur perception d'un risque plus faible. Dans ce dernier cas, les individus retireront donc une utilité plus grande de la présence des premiers répondants que celle associée uniquement à la baisse réelle du risque.**

Les facteurs de coûts ont été identifiés, à la fois en terme d'implantation, de fonctionnement et d'intervention des services de premiers répondants au sein du service d'incendie. Les variables de coûts afférentes à la mise en place d'un service de premiers répondants concernent le personnel, les équipements (immobilisation et dépenses) et le matériel médical. Il est important de voir que ces facteurs de coûts peuvent varier selon les modalités d'implantation du service de premiers répondants. Ainsi, tous les facteurs de coûts peuvent être modulés en fonction de variables qui vont les influencer. **Quelques cas ont permis d'illustrer et de donner des ordres de grandeurs à ces coûts. Par exemple, les coûts pour le matériel et l'équipement représentent moins de 1/3 des coûts annuels pour l'implantation d'un service de premiers répondants si l'on tient compte du salaire des pompiers accompagné de primes annuelles.** En tenant compte de ce constat, une estimation très grossière des coûts pour l'implantation du service de premiers répondants pour la ville de Montréal s'élèverait à **environ 6.8 millions de dollars**, sachant que les coûts pour les salaires sont au préalable fixés par la Convention collective. Si l'on se base sur le rapport Dicaire, qui donne une évaluation du coût du service de PR par sortie en milieu urbain (137\$ / sortie), on retrouve ce même ordre de grandeur.

De plus, une intervention rapide peut aussi permettre de diminuer des dommages potentiels, on parle alors de coûts « évités » **ou encore bénéfiques liés à l'intervention premiers répondants.** Ils représentent donc des coûts épargnés pour la victime et pour la société et il est important d'en tenir compte dans l'analyse économique. Les premiers coûts à considérer sont les coûts médicaux associés à l'accident (les coûts des médicaments, les coûts de réadaptation, les coûts liés au nombre de jours d'hospitalisation,...). Les coûts supportés par la victime comprennent les « coûts » reliés au dommage subi (douleur, perte de mobilité, paralysie, invalidité,...), et les coûts indirects (perte de revenu,...). La société va supporter une partie de ces

coûts (coûts d'opportunité, coûts liés à l'utilisation du système de santé, impacts indirects des pertes de revenus des victimes,...).

Ainsi, après avoir identifié les bénéfices et les coûts, on a tous les éléments pour réaliser une analyse coûts bénéfices (ACB). **L'ACB est une technique pour mesurer la désirabilité d'un projet**, d'une disposition réglementaire ou de toute autre action **dont il s'agit d'envisager les répercussions sur la société. Cependant, si l'on veut comparer les coûts et les bénéfices, il va falloir évaluer le prix d'une vie humaine car les impacts sont souvent donnés en nombre de vies sauvées.** Pour un économiste, la valeur d'un bien ou d'un service découle de sa rareté. Lorsqu'il existe un marché pour un bien ou un service, sa rareté est mesurée par son prix. Pour d'autres types de biens, comme la vie humaine, (mais aussi les biens environnementaux ou l'amélioration de la sécurité), le prix peut être plus difficile à évaluer en termes monétaires. Les économistes ont alors recours à d'autres méthodes d'évaluation qui ont été décrites dans le présent rapport : l'approche nette du capital humain, l'évaluation contingente ou la méthode des prix hédoniques. Cependant, il existe de nombreuses variations du coût d'une vie humaine selon les pays, les organismes et la méthode de calcul utilisée. Par exemple le coût d'une vie peut varier de 479 500 \$CAD (1994) pour la France à 3 498 900 \$CAD (de 1994) pour le Canada². Cela peut avoir un impact important sur le résultat de l'ACB, à savoir la **comparaison des coûts et des bénéfices**. Pour éviter cela, une ACB globale peut permettre de comparer le coût par unité de bénéfice pour chaque situation. Ainsi, si l'on arrive à **démontrer que le coût moyen par vie sauvée en ayant ajouté un service de premiers répondants est plus faible que le coût moyen par vie sauvée actuellement (i.e. avec seulement un service ambulancier)**, et que l'on suppose le service actuel rentable, alors, on peut conclure que l'implantation du service de premiers répondants est rentable. Toutefois, **ce résultat reste fortement sujet à l'influence d'autres facteurs**. Ainsi, outre

la solidité des autres maillons de la chaîne de survie, **l'interaction entre le service proposé de premiers répondants et les techniciens ambulanciers est susceptible d'affecter l'ampleur des bénéfices attendus de l'ajout des premiers répondants.**

De plus, d'autres éléments doivent être pris en compte pour interpréter les résultats de l'ACB et parvenir ainsi à une implantation optimisée des services de premiers répondants pour la société. En effet, même une fois démontré que les bénéfices sont supérieurs aux coûts, il restera à **déterminer d'une part les critères de solidarité et de responsabilité choisis par la société et, d'autre part, d'évaluer la nature et l'ampleur des différents bénéfices retirés par *chacun* des acteurs « affecté » par l'implantation d'un tel service. Un examen sommaire des principales options de financement à la disposition du SSIM, à partir d'une réflexion économique et de la réalité vécue dans d'autres juridictions,** indique cependant déjà qu'une tarification à l'utilisation (imparfaite en raison du caractère de « bien public » du service fourni) ou une taxation plus « locale » que le fonds consolidé de l'ensemble de la Ville sont les plus susceptibles d'être pertinentes. Ces options doivent toutefois être quantifiées sur la base des calculs d'analyse coûts-bénéfices présentés ici, et n'excluent pas la mise en place (ou l'extension) de partenariats, notamment en matière de matériel. **Il reste que la question du financement du service de premiers répondants du SSIM ne pourra vraisemblablement pas être résolue rapidement par le recours à des sources nouvelles de revenus, puisque seule une analyse coûts-bénéfices rigoureuse permettra d'identifier les véritables bénéficiaires de l'amélioration des SPU (réelle et perçue) consécutive à l'introduction du service de premiers répondants.**

² Source : Tremblay, Pierre. La valeur associée à la sauvegarde d'une vie humaine dans le cadre de projets routiers. Université de Sherbrooke. 1995 p23

INTRODUCTION

La Loi n° 96 sur les services préhospitaliers d'urgence et modifiant diverses dispositions législatives, adopté le 18 décembre 2002, propose un **nouveau modèle d'organisation des services préhospitaliers d'urgence au Québec**. Il identifie les services à mettre en place, les différents acteurs de cette organisation et précise les droits, rôles et responsabilités de chacun, que ce soit au niveau provincial, régional ou local.

Au niveau local, **la loi prévoit la présence de services de premiers répondants et de services ambulanciers**. La loi définit les rôles et responsabilités des premiers répondants³ et des techniciens ambulanciers et prévoit les conditions nécessaires pour agir à l'un de ces titres dans le cadre de l'organisation des services préhospitaliers d'urgence.

C'est dans ce cadre législatif que s'inscrit le présent rapport, en s'interrogeant sur l'implantation d'un service de premiers répondants. Le mandat du CIRANO consiste à effectuer une **étude exploratoire des coûts et des bénéfices économiques (notamment la réduction des coûts sociaux de santé) des services de premiers répondants**. Cette évaluation économique doit permettre de montrer les enjeux pour la collectivité, c'est à dire pour l'ensemble constitué des individus, des travailleurs, des entreprises, du gouvernement et des assureurs. Toutefois, **les premiers répondants sont l'un des maillons de la chaîne d'intervention des services préhospitaliers d'urgence et l'évaluation des impacts doit tenir compte de l'ensemble de la chaîne**.

³ Par définition, les premiers répondants sont des intervenants formés et désignés pour intervenir dans certaines situations définies selon des protocoles opérationnels préétablis et cela à l'intérieur de la chaîne d'intervention du système préhospitalier d'urgence. (Québec Premières Lignes, Vol 3/ NO 2)

Les recherches en cours montrent que **l'existence d'un service de premiers répondants présente des potentialités considérables** (en terme d'efficacité et d'impacts), même si souvent des problèmes relatifs à l'organisation et au financement ne manquent pas de se manifester.

La Régie régionale de la santé et des services sociaux du Québec **vante les mérites d'un service de premiers répondants** dans son pamphlet en mettant en avant les observations suivantes :

- « 1. Très peu de personnes, au Québec, agissent en attendant les secours médicaux,*
- 2. Seulement 5 % de la population québécoise connaît la réanimation cardiorespiratoire,*
- 3. Les maladies de l'appareil circulatoire sont les principales causes de mortalité (20 % des décès) au Québec,*
- 4. La majorité des arrêts cardiaques se produisent à l'extérieur des hôpitaux,*
- 5. Médicalement et scientifiquement, il est reconnu que les manœuvres de réanimation cardiorespiratoire doivent être entreprises dans un délai de moins de 4 minutes après un arrêt cardiaque,*
- 6. Le cerveau peut subir des dommages irréparables au-delà de ce délai»*

Comme il existe peu d'études disponibles sur les décès évitables au Québec actuellement, et pour avoir une image réaliste de la situation, l'évaluation réalisée dans le cadre de la présente étude sera basée sur une synthèse des articles et études les plus pertinents ainsi que sur les connaissances théoriques actuelles et les tendances économiques et politiques récentes. Le projet de recherche du CIRANO va **regrouper l'ensemble des éléments nécessaires pour permettre de bien structurer la réflexion concernant la mise en place d'un service de premiers répondants au sein du service incendie de la ville de Montréal ainsi qu'à évaluer sa rentabilité.**

Les deux premiers chapitres servent à cadrer notre analyse : ils vont permettre d'identifier le rôle de chacun des intervenants dans la chaîne d'intervention (cette chaîne représente les différents acteurs qui interviennent dans un certain ordre lorsqu'il y a une urgence préhospitalière, des premiers intervenants aux établissements receveurs), puis d'analyser de façon plus spécifique le rôle des premiers répondants au sein de cette chaîne et de déterminer les critères d'efficacité et de qualité de leurs services. Chaque maillon de la chaîne est très important et nous chercherons à déterminer l'influence de chacun sur l'efficacité du service des premiers répondants.

Les chapitres 3 et 4 vont identifier les facteurs d'impacts et de coûts des services de premiers répondants. Dans un premier temps, les impacts des interventions de premiers répondants et les impacts globaux de la chaîne de survie intégrée seront étudiés puis dans un deuxième temps, les coûts de fonctionnement d'un service de premiers répondants.

Le chapitre 5 va effectuer une synthèse des chapitres 3 et 4 afin d'examiner les différentes méthodes d'analyse coûts bénéfiques (ACB) applicables à cette problématique de premiers répondants et surtout introduire des méthodes pour résoudre le principal problème à réaliser une ACB qu'est la quantification en valeur monétaire des impacts et en particulier l'évaluation du prix de la vie humaine. En outre, nous verrons que la fragilité de la chaîne est liée au maillon le plus faible et ainsi, il sera intéressant d'identifier les variables qui pourraient jouer un rôle significatif sur sa rentabilité globale (comme par exemple le taux de formation à la réanimation cardio-respiratoire,...).

Le chapitre 6 va permettre de donner des pistes de réflexion en étudiant les expériences étrangères à la fois en terme d'organisation des services

préhospitaliers d'urgence et de modes de financement des services de premiers répondants.

CHEMINEMENT DE L'ÉTUDE EXPLORATOIRE

IDENTIFICATION ET RÔLE DE CHACUN DES INTERVENANTS DANS LA CHAÎNE DE SURVIE

Chaîne d'intervention et chaîne de survie
Le rôle de chaque maillon de la chaîne de survie
Les différents intervenants



Les premiers répondants dans la chaîne de survie ?



CRITÈRES D'EFFICACITÉ ET DE QUALITÉ DES SERVICES DE PREMIERS RÉPONDANTS

Les 4 critères d'efficacité et de qualité
L'efficacité de l'intervention premiers répondants



*Les services d'incendie : des spécificités adaptées pour intervenir
comme premiers répondants ?*



IDENTIFICATION DES IMPACTS DES INTERVENTIONS DE PREMIERS RÉPONDANTS ET IDENTIFICATION DES IMPACTS GLOBAUX DE LA CHAÎNE DE SURVIE INTÉGRÉE

Impacts directs : baisse du taux de mortalité et du taux de morbidité
*Facteurs pris en compte : organisation de la chaîne, temps de réponse,
niveaux de qualification, types d'intervenants*
Impacts indirects : formation du public à la RCR



Impacts de l'intervention premiers répondants par les pompiers ?



**IDENTIFICATION DES FACTEURS DE COÛTS DE FONCTIONNEMENT
D'UN SERVICE DE PREMIERS REpondANTS**

Typologie des coûts :
Coûts d'implantation, coûts de fonctionnement et coûts d'intervention



Coûts pour les services d'incendie ?



**MÉTHODOLOGIE D'ÉVALUATION ÉCONOMIQUE
DES SERVICES DE PREMIERS RÉPONDANTS**

Les étapes de l'analyse coûts bénéfices (ACB)
Rentabilité absolue (bénéfices > coûts) versus rentabilité relative
(évaluation des coûts par unité de bénéfices pour des situations différentes)
Principes d'évaluation économique (ex : prix de la vie humaine)



*Études de cas : Rentabilité de différentes améliorations envisageables pour
des systèmes médicaux d'urgence*



**ELEMENTS D'ANALYSE COMPLÉMENTAIRES ET
FINANCEMENT DU SERVICE DE PREMIERS RÉPONDANTS**

Autres éléments d'analyse à prendre en compte pour l'ACB
Financement des services de premiers répondants : structure théorique et
identification de différents modes de financement des SPU

1 Identification et rôle de chacun des intervenants dans la chaîne de survie

De nombreux rapports (MSSS, 1992, 1995, 2002 ; Rapport DICAIRE, 2000 RRSSS, 2003 ; Ville de Montréal, 2000 ; Comité Cardio-Secours de la ville d'Ottawa, 2003 ;...) et articles (Cummins et al., 1991 ;...) ont été écrits ces dernières années sur la chaîne de survie, les services préhospitaliers d'urgence et les premiers répondants. Nous avons parcouru l'ensemble de cette littérature pour identifier chacun des intervenants de la chaîne de survie et leur rôle.

1.1 Description du système préhospitalier d'urgence

Le système préhospitalier d'urgence est une organisation qui vise à apporter des services de santé suite à un appel reçu par une centrale de répartition, soit via le 9-1-1, soit en appelant directement un service ambulancier. Le système préhospitalier d'urgence se compose essentiellement des services ambulanciers et des services de premiers répondants.

En 1992, le ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS) présentait le document intitulé *Chaque minute compte*. Ce document constituait l'outil de base pour l'élaboration d'un système intégré de services préhospitaliers d'urgence au Québec (SPU). **Les régies régionales se sont vues confier le mandat d'élaborer et de soutenir l'implantation d'un tel système sur leur territoire respectif**, à partir des principes généraux énoncés dans ce document. Les principaux éléments de ce système s'illustrent par le biais du concept de chaîne d'interventions du système préhospitalier d'urgence schématisée ci-dessous:

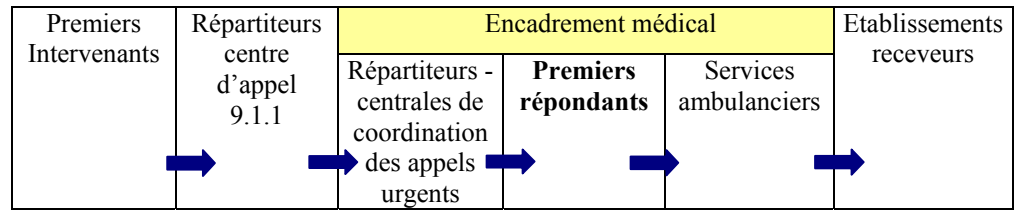


Figure 1 : Acteurs de la chaîne d'interventions pré hospitalières
(Source : adaptée du Rapport DICAIRE, 2000 p. 19)

Ainsi cette chaîne représente les différents acteurs qui interviennent dans un certain ordre lorsqu'il y a une urgence préhospitalière, des premiers intervenants aux établissements receveurs.

Le premier maillon de la chaîne est le **premier intervenant**. Il représente la ou les personnes qui se trouvent par hasard sur le site d'un événement et qui prêtent secours aux victimes.

Ensuite, les services préhospitaliers d'urgence requièrent la participation de **répartiteurs des différentes centrales**, personnes spécialement formées en triage des appels (911 et urgences médicales). Ils vont acheminer les appels vers les services concernés, les maillons suivants de la chaîne d'intervention.

Ce sont les **premiers répondants et techniciens ambulanciers** qui vont intervenir (ils évaluent et stabilisent la situation de la victime et les transportent – uniquement les techniciens ambulanciers – vers un service d'urgence d'un centre hospitalier ou d'un CLSC, appelé **établissement receveur**). Le tout se fait sous l'encadrement médical du directeur médical de la régie régionale⁴ ou de la Corporation d'Urgences-santé. Au Québec, ce sont les entreprises ambulancières qui assurent la prise en charge et le transport par ambulance des personnes malades ou blessées (MSSS, 2002)

Les **premiers répondants sont des intervenants formés et accrédités pour intervenir auprès de victimes d'urgences vitales**. Leur affectation

Le rôle du premier répondant est d'évaluer et de stabiliser l'état de la victime en attendant l'arrivée des techniciens ambulanciers.

⁴ Les régies régionales, en plus d'être responsables de la coordination régionale des services préhospitaliers, sont responsables de faire appliquer les lois, politiques, procédures et directives relatives aux services préhospitaliers d'urgence.

est faite par le service préhospitalier d'urgence de leur région (ou par la Corporation d'Urgences-santé), par le biais du Centre de communication santé ou de répartition des appels du service ambulancier, lorsque la nature de l'appel correspond à une urgence vitale potentielle. Le rôle du premier répondant est d'évaluer et de stabiliser l'état de la victime en attendant l'arrivée des techniciens ambulanciers.

Dans l'organisation des services préhospitaliers d'urgence, les régies régionales sont responsables de l'implantation, de la coordination et de l'assurance qualité des soins prodigués par les premiers répondants. **Les premiers répondants s'insèrent donc dans la structure des services préhospitaliers d'urgence du Québec.** Les premiers répondants relèvent à la fois de la régie régionale de leur région pour les services cliniques, et de leur municipalité pour l'aspect administratif (MSSS, 2002).

1.2 Description de la chaîne de survie

La chaîne d'intervention décrite ci-dessus est reprise dans la plupart des rapports sur les services préhospitaliers d'urgence. Elle peut être mise en relation avec la chaîne de survie qui est en quelque sorte une **chaîne d'intervention appliquée à la prise en charge de victimes d'accident cardiaque.**

Nous constaterons dans les chapitres qui suivent, que les premiers répondants interviennent sur toutes les urgences vitales, ce qui englobent à la fois les arrêts cardiaques, les brûlures, les traumatismes, les chocs anaphylactiques, les problèmes respiratoires, les pertes de conscience, les hémorragies, les intoxications... Nous allons ici davantage adopter un angle de réflexion qui se base sur les arrêts cardiaques. En effet, cet aspect des interventions des premiers répondants est le plus traité dans la littérature. De plus, les arrêts cardiaques représentent une des interventions pour lesquelles le temps de réponse est le plus important, et pour lesquelles les

conséquences sont fatales s'il n'y a aucune intervention. Même si le pourcentage d'arrêts cardiaques parmi les appels de priorité 1 (urgences vitales) n'est pas majoritaire, le facteur temps permet de faire une nette différence et de sauver beaucoup de vie. Le chapitre 3 vous présentera l'ensemble des bénéfices escomptés pour l'implantation d'un service de premiers répondants.

Cummins et al.⁵, dès 1991, ont développé le concept de « chaîne de survie » pour identifier les actions réalisées par les différents acteurs qui ont un rôle essentiel dans la prise en charge d'une victime en arrêt cardiaque. Ce concept a été par la suite adopté par l'American Heart Association, l'European Resuscitation Council, et d'autres associations comme la Fondation des maladies du cœur du Québec.

La chaîne de survie est l'ensemble formé par les quatre maillons interdépendants d'un système qui permet la prise en charge rapide des victimes en arrêt cardio-respiratoire, accompagné de deux maillons pré et post accident :

- 1^{er} Maillon : Des choix de vie sains ;
- Maillons 2 à 5 :
 - La reconnaissance rapide et l'accès rapide aux services médicaux d'urgence. Les acteurs qui interviennent dans ces étapes sont : les premiers intervenants, la centrale d'appel 911 et la Centrale de coordination des appels urgents.
 - La réanimation cardio-pulmonaire rapide. L'acteur principal de cette étape est le premier répondant.
 - La défibrillation rapide. L'acteur principal de cette étape est encore le premier répondant.
 - Les soins avancés rapides. L'acteur principal de cette étape est le service ambulancier.

La chaîne de survie est l'ensemble formé par les quatre maillons interdépendants d'un système qui permet la prise en charge rapide des victimes en arrêt cardio-respiratoire, accompagné de deux maillons pré et post accident.

⁵ Cummins RO, Ornato JP, Thies WH, Pepe PE, 1991, "Improving survival from sudden cardiac arrest : the chain of survival concept", *Circulation* ;83:1832-1847

- 6^{ème} Maillon : La réadaptation rapide. Cette tâche incombe essentiellement aux établissements receveurs.

Le taux de survie des victimes est maximal lorsque chacune de ces étapes se fait rapidement. Voici un schéma de la chaîne de survie telle que représentée par le Comité Cardio-Secours de la ville d'Ottawa⁶ et la Fondation des maladies du cœur du Québec :



Figure 2 : La chaîne de survie

(Source : Comité Cardio-Secours de la ville d'Ottawa)

Ainsi, la chaîne de survie se compose d'une série de maillons qui sont essentiels à la survie d'une victime d'une crise cardiaque. La chaîne est aussi forte que son maillon le plus faible – si l'un des maillons est faible ou absent, les chances de survie sont amoindries d'autant. Il faut donc prendre en compte l'ensemble des maillons de la chaîne pour diminuer le nombre de décès. En effet, comme on l'a dit en introduction, l'implantation d'un service de premiers répondants efficace est une première étape, mais elle n'aura pas tout l'impact escompté, si les autres maillons ne sont pas

La chaîne de survie est aussi forte que son maillon le plus faible - si l'un des maillons est faible ou absent, les chances de survie sont amoindries d'autant.

⁶ Cf. site Internet : <http://www.ottawaheartbeat.com/heartsaver/QuiNousSommes.htm>

parfaitement intégrés et ne remplissent pas leur rôle. Pour chaque maillon, il faut faire des efforts de sensibilisation.

- *1^{er} maillon : Des choix de vie sains*

En choisissant des habitudes de vie saines, le risque d'une crise cardiaque est diminué. Les habitudes de vie saines comprennent la prévention des blessures et les choix santé : éviter de fumer, adopter un régime alimentaire sain et faible en gras, faire de l'activité physique, connaître sa tension artérielle et prendre le temps de relaxer et de profiter de la vie.

- *2^{ème} maillon : La reconnaissance rapide des symptômes*

On doit identifier rapidement les symptômes d'une crise cardiaque. Les signes avant-coureurs de la crise cardiaque comprennent : une douleur légère ou sévère au niveau de la poitrine qui peut irradier vers le cou, la mâchoire, les épaules, les bras et le dos; une difficulté respiratoire; un teint pale, des sueurs ou une faiblesse; des nausées, des vomissements et/ou une indigestion; la peur, l'anxiété et la négation. Les causes de délais les plus courantes sont : la négation du problème, l'incapacité d'identifier les symptômes et l'ignorance des mesures à prendre.

- *3^{ème} maillon : L'alerte immédiate*

Elle peut être déclenchée par n'importe quel témoin d'un accident. Un premier intervenant peut aussi se charger d'alerter les secours et s'assurer qu'ils arrivent rapidement sur les lieux. Les délais surviennent lorsque la victime ou le témoin ne reconnaît pas les signes d'une crise cardiaque ou lorsqu'il n'existe pas un numéro d'urgence universel. Ainsi, dans les localités où le 911 existe, ce numéro permet un accès plus rapide et plus facile aux services d'urgence. Toutefois, certaines régions ne disposent pas encore de ce service essentiel et ont un numéro d'urgence différent. Le premier intervenant doit donc connaître les numéros d'urgence de sa localité et s'assurer qu'ils sont affichés près du téléphone.

Chaîne de survie

1. Choix sains
 2. Reconnaissance rapide
 3. Alerte immédiate
 4. RCR rapide
 5. Défibrillation rapide
 6. Soins avancés rapides
 7. Réadaptation rapide
-

Deux études réalisées en Australie sur les arrêts cardiaques survenus hors de l'hôpital ont montré que les témoins ne savaient pas qui appeler et avaient des difficultés à décrire l'état de la victime⁷. En particulier, une étude sur les arrêts cardiaques à Melbourne Ouest a mis en avant que 20% des témoins appellent en premier un médecin local ou une connaissance⁸. Il paraît donc essentiel de sensibiliser le public à la nécessité de composer immédiatement un numéro d'urgence, le 911 (pour le Canada), pour des cas de patients en arrêt cardiaque.

- *4ème maillon : La réanimation cardio-respiratoire (RCR) pratiquée de façon précoce*

La RCR pratiquée de façon précoce permet d'améliorer les chances de survie de la victime. Cette technique est enseignée dans les cours de secourisme en milieu du travail. La RCR maintient le débit du sang oxygéné vers le cœur et le cerveau jusqu'à ce que la circulation soit rétablie. **La RCR est bénéfique seulement entre 3 et 8 minutes⁹ après l'arrêt du cœur et de la respiration (Fondation des maladies du cœur du Québec, 1998). Bien que le RCR ne puisse remplacer la défibrillation, elle permet de prolonger d'environ 2 minutes le délai d'efficacité de la défibrillation.**

- *5ème maillon : La défibrillation rapide*

L'accès rapide à la défibrillation est le facteur déterminant pour la survie des victimes d'arrêt cardiaque. Le but de la défibrillation est de transformer certains rythmes désorganisés et non viables qui partent du cœur en un rythme normal et viable. La défibrillation se pratique au moyen d'électrodes

⁷ Jacobs IG, Ozer HF. A review of pre-hospital defibrillation by ambulance officers in Perth, Western Australia. *Med J Aust* 1990; 153: 662-664 et Bernard S, "Outcome from prehospital cardiac arrest in Melbourne, Australia", *Emergency Med.* 199; 10: 25-29.

⁸ Bernard S, "Outcome from prehospital cardiac arrest in Melbourne, Australia", *Emergency Med.* 199; 10: 25-29

La RCR est bénéfique seulement entre 3 et 8 minutes après l'arrêt du cœur et de la respiration (Fondation des maladies du cœur du Québec, 1998).

appliquées directement sur le thorax et par lesquelles un courant électrique traverse le cœur. Pour plusieurs victimes d'arrêt cardiaque, seule une défibrillation appliquée de façon précoce permet de rétablir le pouls. Lorsqu'elle est indiquée, la défibrillation permet de réanimer environ 80 % des victimes si elle est appliquée moins de 2 minutes après le début de la crise. Par la suite, les chances de survie décroissent d'à peu près 10 % par minute, pour devenir pratiquement nulles après 10 minutes (cf. Figure 4 : Taux de réussite de réanimation versus le facteur temps). Des défibrillateurs semi-automatiques se trouvent maintenant dans plusieurs véhicules ambulanciers du Québec. L'usage relativement facile des défibrillateurs et leur prix de plus en plus abordable ont permis leur entrée dans le domaine des premiers répondants (Comité Cardio-Secours de la ville d'Ottawa, site Internet).

Même si de nombreuses études montrent que les arrêts cardiaques se produisent le plus souvent dans les maisons, certaines études ont exploré l'idée de mettre des défibrillateurs en accès au public dans les lieux qui ont une plus forte occurrence d'accidents cardiaques¹⁰. Il s'agit des maisons de retraites, les maisons de repos, les centres de dialyse, les centres de cardiologie, de médecine familiale et les urgences mais aussi les aéroports, les terminaux de train / ferry, les centres commerciaux, les terrains de golf, les centres de gym, les complexes sportifs, les grands sites industriels ou les entreprises privées.

De plus, l'utilisation des défibrillateurs semi-automatiques par des personnes autres que les techniciens médicaux et de secours est de plus en plus préconisée par l'American Heart Association et d'autres organismes. Cependant, il existe encore peu de résultats disponibles concernant l'impact

⁹ Pour plus de renseignements, vous pouvez vous référer au paragraphe 2.1.1 du présent rapport.

¹⁰ Becker L, Eisenberg M, Fahrenbruch C, et al. Public locations of cardiac arrest. Implications for public access defibrillation. *Circulation* 1998; 97: 2106-2109.

et le taux de survie reliés à l'utilisation de défibrillateurs par du personnel non-médical hors de l'hôpital. On peut tout de même citer une étude peu ordinaire (Valenzuela, 2000) qui a été menée dans des casinos. Cette étude a examiné l'impact de l'utilisation de défibrillateurs par les gardes de sécurité du casino sur le taux de survie aux arrêts cardiaques.

**Encadré 1: Étude effectuée dans des casinos
sur l'utilisation de défibrillateurs par des gardes de sécurité
(Source : Valenzuela, 2000)**

Dans cette étude, des gardes de sécurité de casinos ont été formés pour utiliser des défibrillateurs semi-automatiques. Le protocole recommandé dans cette étude était d'utiliser le défibrillateur en premier (si c'était faisable), puis de poursuivre avec une réanimation cardio-respiratoire. Ce qui était mesuré pour cette étude était la survie à la sortie de l'hôpital.

Ainsi, des défibrillateurs ont été utilisés sur 105 patients dont le rythme cardiaque initial était en fibrillation ventriculaire. 53% des patients ont survécu. Parmi les 90 patients dont l'arrêt cardiaque avait été constaté par un témoin (86%), les intervalles de temps étaient en moyenne (\pm SD) 3.5 \pm 2.9 minutes entre l'effondrement et la mise en place du défibrillateur, 4.4 \pm 2.9 minutes entre l'effondrement et le premier choc de défibrillation, et 9.8 \pm 4,3 minutes entre l'effondrement et l'arrivée du paramédical. Le taux de survie était de 74 % pour ceux qui ont reçu leur premier choc de défibrillation moins de trois minutes après l'arrêt avec témoin et de 49 % pour ceux qui ont reçu leur premier choc de défibrillation plus de trois minutes après.

La conclusion d'une étude dans les casinos est que la défibrillation rapide par du personnel non médical employant un défibrillateur semi-automatisé peut améliorer la survie après un arrêt cardiaque hors de l'hôpital dû à une fibrillation ventriculaire.

La conclusion de l'étude est que **la défibrillation rapide par du personnel non médical employant un défibrillateur semi-automatique peut améliorer la survie après un arrêt cardiaque hors de l'hôpital** avec un rythme initial en fibrillation ventriculaire. De plus, des intervalles de moins de trois minutes entre l'effondrement et la défibrillation sont nécessaires pour obtenir les taux de survie les plus élevés. Cette étude vient confirmer l'importance d'avoir une défibrillation rapide. Toutefois, à part dans le cas des casinos ou la surveillance des clients est « maximale », quand un

accident cardiaque se produit dans un lieu non résidentiel ou public, c'est souvent un événement singulier et isolé. Ceci tend à confirmer le fait de concentrer l'attention sur une défibrillation réalisée par des premiers répondants qui vont se déplacer sur les lieux de l'accident.¹¹

- *6ème maillon : Les soins avancés rapides*

Finalement, l'avant dernier maillon de la chaîne de survie est l'accès rapide aux soins avancés de réanimation cardio-respiratoire (intubation, et administration des médicaments en intraveineuse), qui permet d'augmenter les chances de survie des victimes d'arrêt cardio-respiratoire. Ces soins avancés peuvent être administrés sur les lieux par les ambulanciers et/ou à l'hôpital.

- *7ème maillon : La réadaptation rapide*

A la suite d'une crise cardiaque, les patients et leurs familles font face à de nouveaux défis. Il est possible de prévenir une deuxième crise cardiaque en adoptant des habitudes de vie saines. Cette réadaptation se fait la plupart du temps en établissement spécialisé.

Compte tenu du fait que toutes les demandes de soins n'ont pas la même complexité et que pour certaines la compression des délais est primordiale, il devient donc souhaitable que le système en place permette une intervention rapide selon les besoins spécifiques. C'est donc comme maillon de la chaîne d'interventions pré hospitalières que se situe la contribution importante des premiers répondants. Grâce à leur disponibilité, ils contribuent à la compression des délais et à la continuité des soins. Mais tous les maillons de la chaîne sont importants, du premier au dernier. Comme on l'a vu précédemment, des programmes d'éducation du public et

¹¹ "National center for Early defibrillation - On site AED placement guide", National center Early Defibrillation, Community resources to help save lives, 2001. Site Internet : http://198.65.239.253/docs/Placement_Guide.pdf

des défibrillateurs en accès publics pourraient être des solutions pour renforcer le premier maillon.

1.3 Le premier répondant dans le système préhospitalier d'urgence

Nous allons maintenant nous intéresser de plus près au concept de premiers répondants afin de décrire son rôle et ses fonctions au sein du système préhospitalier d'urgence.

1.3.1 Définitions

Tout d'abord, il est bon de noter **qu'il existe plusieurs termes pour exprimer un « premier répondant » selon les pays**. Ainsi, en France, on utilise préférentiellement le terme de *secouriste* et aux Etats-Unis, la traduction littérale (ou inversement), *first responder*.

La définition proposée par la National Fire Protection Association (NFPA) est qu'un premier répondant est « *functional provision of initial assessment (i.e., airway, breathing, and circulatory systems) and basic first-aid intervention, including CPR and automatic external defibrillator (AED) capability* »¹². Dans le document ministériel *Chaque minute compte*, les « premiers répondants » sont définis comme des individus formés et désignés pour intervenir dans certaines situations d'urgence déterminées par les protocoles opérationnels préétablis et cela, dans le cadre de la chaîne d'interventions du système préhospitalier d'urgence. Le premier répondant ne doit donc pas être confondu avec le « premier intervenant » qui représente la ou les personnes qui se trouvent par hasard sur le site d'un événement et qui prêtent secours aux victimes.

¹² National Fire Protection Association (NFPA) 1710, *Standard for the Organization and Deployment of Fire Suppression Operations, Emergency Medical Operations, and Special Operations to the Public by Career Fire Departments*, 2001 edition

Les « premiers répondants » sont des individus formés et désignés pour intervenir dans certaines situations d'urgence déterminées par les protocoles opérationnels préétablis et cela, dans le cadre de la chaîne d'interventions du système préhospitalier d'urgence. (Document ministériel « *Chaque Minute Compte* »)

Le premier répondant est un individu qui reçoit une formation spécifique et bien encadrée. Il doit répondre à certains pré-requis : être mandaté par une organisation reconnue (ex : une municipalité), suivre la formation complète, se soumettre à des examens visant à établir sa compétence et intervenir dans le cadre d'une structure bien définie. Il doit en outre être reconnu de manière officielle par l'organisme responsable de l'élaboration et du fonctionnement du service préhospitalier d'urgence (SPU) (au Québec il s'agit de la Régie régionale du territoire concerné ou la Corporation d'Urgences-Santé) et doit se conformer à une recertification périodique de façon à maintenir sa compétence et son droit d'agir à titre de premier répondant.

Un individu ne peut donc pas s'improviser premier répondant. Il doit obligatoirement cheminer à travers une structure de formation et de reconnaissance de la compétence bien établie et chapeauté par l'organisme responsable (i.e. une Régie régionale). La formation doit être dispensée par un formateur reconnu par cet organisme ; ce formateur devra préalablement avoir suivi une formation d'instructeur adaptée aux besoins d'une région spécifique et approuvée, à ce titre, par la Régie régionale.

Chaque étape du processus doit être supervisée par l'organisme responsable (la Régie régionale ou la Corporation d'Urgences-santé) qui doit demeurer le seul organisme responsable de la reconnaissance des compétences et des statuts. Le premier répondant verra à appliquer des protocoles clairement définis dans des situations d'urgence également prédéfinies. Il ne répondra donc qu'à des **urgences identifiées comme étant majeures ou vitales**.

1.3.2 Rôle et fonctions du premier répondant

L'action du premier répondant vient en réponse à l'activation du service préhospitalier d'urgence et seulement lorsqu'il s'agit d'une situation d'urgence vitale. Ainsi, les premiers répondants seront affectés uniquement pour les urgences vitales, les traumatismes sévères ou toute situation nécessitant une intervention plus rapide que celle attendue du service ambulancier. (RRSSS, 2003). On entend par **urgences vitales toute situation où la vie et l'intégrité d'un individu est en péril en raison d'un problème de santé**. À cet effet, tous les appels faits au service préhospitalier d'urgence ne constituent pas des urgences vitales. Le répartiteur de la centrale d'appels doit déterminer si la situation représente une urgence vitale potentielle et, si c'est le cas, affecter les premiers répondants en même temps que le véhicule ambulancier. Pour la ville de Montréal, les premiers répondants ne vont intervenir que sur les appels de priorités 1.

Le rôle des premiers répondants consiste à fournir les soins d'urgence que requièrent la ou les victime(s) **selon « les protocoles d'intervention clinique » conçus à leur intention**. Ces protocoles visent à donner au premier répondant une approche standardisée de l'évaluation de la victime et établissent pour un problème donné, les actes à poser et la séquence dans laquelle ils doivent être posés. Les protocoles d'intervention clinique visent à encadrer l'intervention du premier répondant dans les situations d'urgence suivantes (MSSS, 2002) :

- **Situation de sinistres** : intervention sur un site de sinistre comportant plusieurs victimes, triage : méthode START.
- **Problèmes industriels** : exposition à des matières dangereuses, exposition à des substances toxiques.

Urgences vitales

Toute situation où la vie et l'intégrité d'un individu est en péril en raison d'un problème de santé

Le rôle du premier répondant est d'offrir des soins de stabilisation aux victimes en attendant l'arrivée des ambulanciers.

- **Problèmes environnementaux** : accident de plongée, brûlures (électrique, chimique, thermique), coup de chaleur, électrisation/électrocution, engelure, hypothermie, noyade ou quasi-noyade.
- **Problèmes médicaux** : arrêt cardiorespiratoire, atteinte de l'état de conscience, convulsion, difficulté respiratoire, douleur thoracique (cardiaque probable), intoxication, obstruction des voies respiratoires (victime de 1 an et plus), réaction allergique/anaphylactique.
- **Problèmes obstétricaux** : accouchement d'urgence, femme enceinte en travail, procidence du cordon.
- **Problèmes pédiatriques** : arrêt cardiorespiratoire pédiatrique, atteinte de l'état de conscience, convulsion, difficulté respiratoire, obstruction des voies respiratoires (victime de moins de 1 an), réaction allergique/anaphylactique.
- **Problèmes traumatiques** : traumatisme adulte, traumatisme isolé des extrémités, traumatisme ou brûlure oculaire, traumatisme pédiatrique.

Les protocoles d'interventions cliniques à l'usage des premiers répondants au Québec ont été élaborés par des instances ministérielles, puis ils ont fait l'objet d'une révision par la Table de concertation provinciale des directeurs médicaux des services préhospitaliers d'urgence.

L'organigramme présent à la page suivante permet de situer l'action du premier répondant dans l'organisation des services préhospitaliers d'urgence.

Les premiers répondants ont à répondre avec célérité à une demande d'affectation de la Centrale de coordination santé. Ils se rendent sur les lieux, procèdent à l'évaluation initiale et à la stabilisation des victimes dans le but de prévenir la détérioration de la condition de santé jusqu'à la prise en charge par les techniciens ambulanciers. Ces soins de stabilisation visent la réduction de la morbidité et de la mortalité reliée aux situations d'urgences

vitales. « Agissant en complémentarité du technicien ambulancier, le premier répondant applique les protocoles visant la prévention de la détérioration de l'état de la personne en détresse et transfère au technicien ambulancier la responsabilité des interventions à son arrivée sur les lieux. »
(article 39, Loi n°96 sur les services préhospitaliers d'urgence)

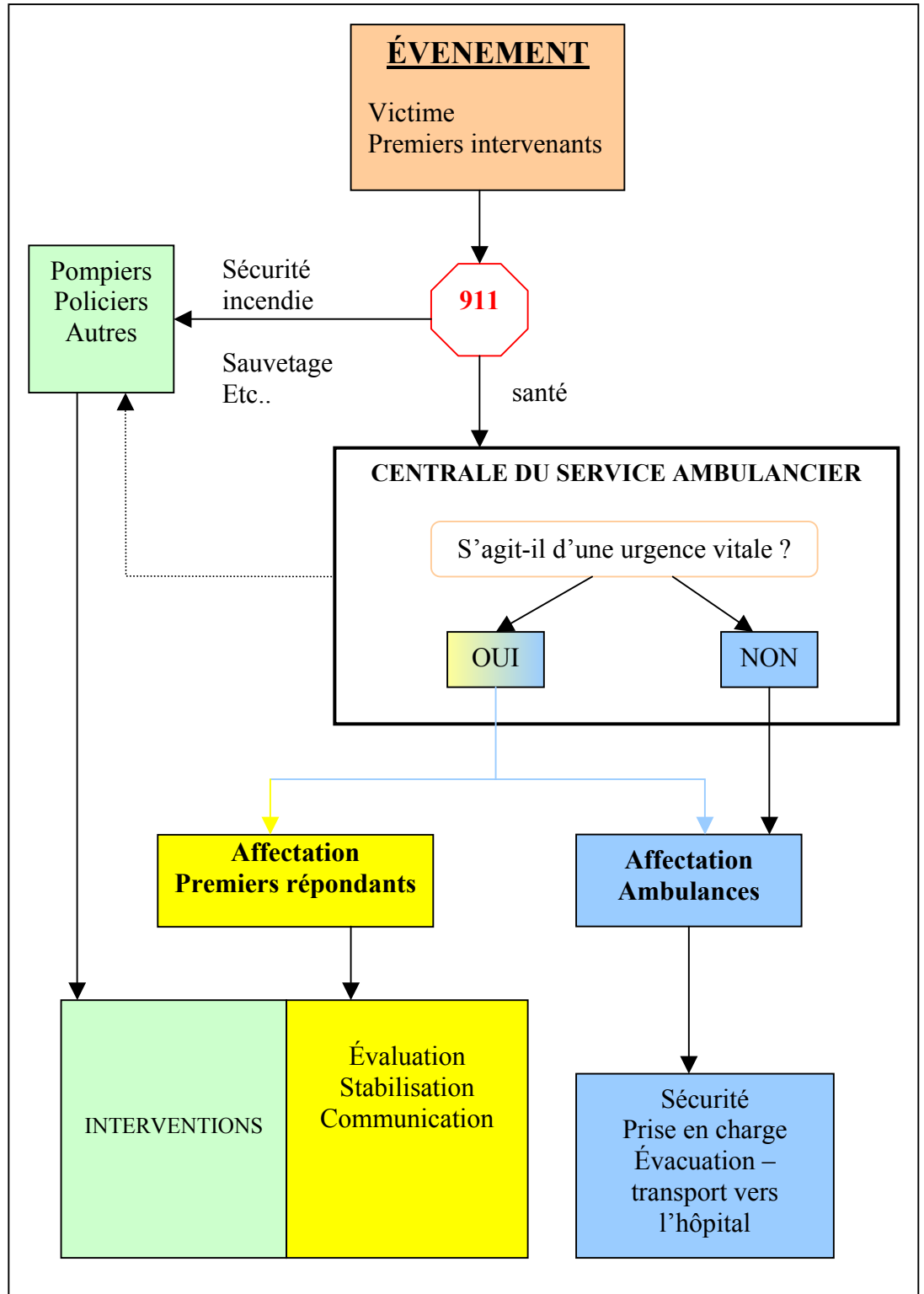


Figure 3 : Intervention du premier répondant dans le système préhospitalier (Source : adapté de MSSS, 2002)

Encadré 2: Les différentes étapes de l'intervention de premiers répondants

(Source : RRSSS, 2003)

Le document de référence pour l'implantation d'un service de premiers répondants (RRSSS, 2003) spécifie que le premier répondant devrait :

- Répondre immédiatement à une demande d'affectation de la Centrale de coordination santé.
- Se rendre sur les lieux de l'affectation rapidement et de façon sécuritaire dès que l'appel est reçu.
- S'assurer de la sécurité des lieux.
- Évaluer rapidement la situation générale et les risques potentiels.
- Aviser la Centrale de coordination santé de la situation sur la scène à l'aide de moyens de communication en usage par le service de premiers répondants.
- Procéder à une stabilisation primaire de la victime selon les protocoles d'intervention clinique et en respecter les étapes requises. La stabilisation comprend : la réanimation cardiorespiratoire; l'utilisation du matériel de ventilation et d'administration d'oxygène; l'installation d'attelles, d'appareils d'immobilisation et de pansements; le contrôle d'une hémorragie; l'application du DSA, conformément à la formation.
- Communiquer les informations nécessaires sur l'état de la ou des victimes aux techniciens ambulanciers dès leur arrivée.
- Assister, sur demande, les techniciens ambulanciers dans leur intervention sur le site lesquels prennent la responsabilité des soins à apporter à la victime.
- Assister, sur demande, les techniciens ambulanciers, et ce, exceptionnellement lors du transport vers le centre receveur.
- Compléter le rapport d'intervention pré hospitalière spécifique aux premiers répondants pour chaque victime et le remettre au responsable du service de premiers répondants de la municipalité, de la ville ou de l'organisme qui achemine une copie à l'entreprise ambulancière. L'original est conservé au service de premiers répondants et la copie est acheminée à la Régie régionale.
- Compléter les sections du rapport d'intervention pré hospitalière de façon concise et précise pour chaque intervention d'un service de premiers répondants. L'heure de l'appel doit être inscrite dans la section « autres renseignements pertinents ».
- Aviser la Centrale de coordination santé de la remise en disponibilité de l'équipe de premiers répondants.

Il est prévu à la loi n°96 que l'intervention des premiers répondants se fait sous la supervision directe « en ligne » du Centre de communication santé, et ce, jusqu'à l'arrivée des techniciens ambulanciers. Cette pratique présuppose donc un système de communication bidirectionnel, ce qui met en évidence l'importance d'un système de communication élaboré et efficace.

Il n'est donc pas du ressort de la centrale 9-1-1 d'activer les premiers répondants. Lorsque la centrale du 9-1-1 répond à un appel, le répartiteur doit déterminer rapidement la nature de l'appel. Dès que les informations recueillies indiquent qu'il s'agit d'un problème de santé, l'appel doit être basculé au Centre des SPU; ce dernier déterminera si l'intervention des premiers répondants est requise, dépendamment de la priorité évaluée de l'appel.

1.3.3 Les différents acteurs pouvant intervenir comme premiers répondants

Après avoir mis en relief les rôles et fonctions des premiers répondants, on peut se demander quelle entité ou service pourrait être adaptée pour faire ces interventions d'urgence.

Le système préhospitalier d'urgence et le service de premiers répondants peut intégrer **les policiers, les pompiers, les ambulanciers, une combinaison de ces intervenants** ou **tout autre groupe** de personnes aptes à intervenir rapidement et adéquatement, et ce, dans le but d'améliorer l'ensemble des soins à la population durant la phase pré hospitalière.

Les pompiers sont déjà présents sur un grand nombre d'interventions de premiers répondants (il s'agit des interventions qui ne requièrent pas spécifiquement une activité de pompiers mais pour lesquelles ils sont

appelés : par exemple pour une désincarcération). De plus, pour les services d'incendie la tendance est une baisse des interventions due à la baisse du nombre des incendies. Par contre, en raison du vieillissement de la population, d'une manière générale on devrait observer une hausse des interventions d'urgences plus « médicales ».

Si l'on prend l'exemple des 8 casernes sur l'île de Montréal qui ont déjà des services de premiers répondants (i.e. Pointe Claire, Beaconsfield, Kirkland, Dollard-des-Ormeaux, Outremont, Westmount, Montréal Ouest et Hampstead), pour l'année 2002 58% des appels sont des appels de premiers répondants contre 42% d'interventions générales (statistiques internes au SSIM). Pour être plus précis, le SSIM a établi des statistiques sur le pourcentage d'appels par code clinique pour cette même année. Pour être plus précis, le SSIM a établi des statistiques sur le pourcentage d'appels par code clinique pour cette même année. Ainsi les codes qui sont les plus représentés sont :

- problèmes cardiaques (1.17%),
- arrêt cardiaque/respiratoire (2.57%),
- inconscience / évanouissement (non traumatique) (9.47%),
- chutes / blessures aux yeux (12.6%),
- douleurs thoraciques (13.95%)
- problèmes respiratoires (15.71%).

Pour prendre un autre exemple, en 2001, environ 65% des appels acheminés au service incendie de la ville de Vancouver étaient des appels médicaux¹³. Le service d'incendie de Vancouver répond cependant en tant que premiers répondants sur les appels de priorités 2 et 3 en plus de répondre aux appels de priorités 1.

¹³ Vancouver Fire & Rescue Services, Annual Report 2001.

8 casernes sur l'île de Montréal qui ont déjà des services de premiers répondants, 58% des appels sont des appels de premiers répondants contre 42% d'interventions générales pour l'année 2002 (statistiques internes au SSIM)

Pour Montréal, la convention collective du Service de sécurité incendie récemment signée prévoit un cadre de travail pour le fonctionnement des premiers répondants, entre autres, selon les exigences de la loi 96 sur les services préhospitaliers d'urgence. L'activité de premiers répondants effectuée par les pompiers est encadrée pour les arrondissements où le service de PR est actuellement fournis (i.e. Pointe Claire, Beaconsfield, Kirkland, Dollard-des-Ormeaux, Outremont, Westmount, Montréal Ouest et Hampstead). Ainsi, certaines dispositions sont dès lors fixées comme :

- « un minimum de deux employés pompiers certifiés premiers répondants sont affectés dans chacune des casernes identifiées plus haut sur un véhicule d'intervention désigné par le SSIM pour assurer les services de PR » (article 31.01 de la convention collective, association des pompiers de Montréal) (note : Un véhicule d'intervention compte un minimum de 4 pompiers à bord : 1 officier, 1 chauffeur et deux autres pompiers chargés d'assumer diverses tâches.)
- les premiers répondants sont appelés à intervenir uniquement sur les appels de priorité 1 (voir annexe F de la convention collective).

Nous reviendrons plus loin dans le rapport sur les conditions de mise en place des services de premiers répondants au Québec et sur l'île de Montréal.

2 Identification des critères d'efficacité et de qualité des services de premiers répondants et lien avec les services de pompiers

Dans cette section, nous allons tenter d'identifier les critères qui peuvent servir à évaluer l'efficacité et la qualité des services de premiers répondants. Par exemple, dans la littérature, certaines variables affectant le succès d'une défibrillation (qui peut être l'une des activités des premiers répondants) ont été identifiées. Il s'agit du temps de réponse, des performances de la réanimation cardio-respiratoire par les témoins, de la densité de population, du niveau de sensibilisation de la population, du délai entre l'accident et le moment où les témoins décident d'appeler de l'aide et de la distance pour les véhicules d'urgence pour se rendre sur les lieux¹⁴.

Toutefois, actuellement, « l'appréciation de la qualité des services préhospitaliers d'urgence passe par une seule et unique mesure : l'examen du chronométrage des appels, c'est-à-dire de la réception de l'appel jusqu'à l'arrivée de l'ambulance sur les lieux de l'intervention » (Rapport DICAIRE, 2000). Il s'agit d'une évaluation axée principalement sur l'un des volets du processus, soit le temps de réponse.

Nous allons donc tout d'abord examiner de plus près le **temps de réponse**, qui permet de mesurer l'accessibilité et la couverture puis nous tenterons de déterminer **d'autres critères permettant de mesurer l'efficacité des**

¹⁴ Cité dans : Stults KR, Brown MD, Schug VL, et al. Prehospital defibrillation performed by emergency medical technicians in rural communities. N Engl J Med. 1984;310:219-23., Richless LK, Schrading WA, Polana J, et al. Early defibrillation program: problems encountered in a rural/suburban EMS system. J Emerg Med. 1993;11:127-34., Bachman JW, McDonald GS, O'Brien PC. A study of out-of-hospital cardiac arrests in northeastern Minnesota. JAMA. 1986;256:477-83, Gallehr JE, Vukow LF. defining the benefits of rural emergency medical technician-defibrillation. Ann Emerg Med. 1993;22:108-12., Ornato JP, McNeill SE, Craren EJ, et al. Limitation on effectiveness of rapid defibrillation by emergency medical technicians in a rural setting. Ann Emerg Med. 1984;13:1096-9.

Ainsi, l'implantation d'un service de premiers répondants vise deux objectifs centraux : l'augmentation du taux de survie et la réduction de la morbidité.

premiers répondants en conservant à l'esprit que l'objectif final est de sauver des vies (i.e. **l'augmentation du taux de survie**) et de réduire les dommages potentiels et les séquelles (i.e. **la réduction de la morbidité**). La morbidité est définie comme étant l'ensemble des complications et séquelles résultant d'un problème de santé ou d'un traumatisme (Ministère de la Santé et des Services sociaux, Direction des services préhospitaliers d'urgence, 2002). Par exemple, une victime de traumatisme qui ne perd pas la vie mais qui garde des séquelles contribue à augmenter la morbidité. Nous pouvons compléter ces objectifs, en leur associant deux autres impacts qui sont, la qualité de vie un an après l'intervention et le gain en santé qui résulte d'une intervention. Ces objectifs de référence vont nous servir à bâtir les critères **d'efficacité et de qualité des services de premiers répondants**.

2.1 Identification des critères d'efficacité et de qualité des services de premiers répondants

Le Tableau 1 présente les principaux critères d'efficacité et de qualité des services de premiers répondants. Nous avons retenu **4 critères** : **l'accessibilité et la couverture, les services offerts, le matériel et les médicaments disponibles**. Pour chacun de ces critères, on a spécifié les indicateurs qui vont permettre d'évaluer l'efficacité ainsi que les éléments mesurés. Chaque critère sera ensuite décrit plus en détail.

Critères d'efficacité et de qualité des services de premiers répondants :

- Accessibilité – Couverture
- Services offerts
- Matériel
- Médicaments

Critères	Indicateurs	Eléments mesurés
1. Accessibilité -Couverture	<ul style="list-style-type: none"> - Temps de réponse - Taux de réponse aux appels prédéfinis - Disponibilité 	Pourcentage du territoire couvert par les PR Pourcentage de la population couverte par les PR
2. Services offerts	<ul style="list-style-type: none"> - Formation et certification initiale - Recertification - Conformité aux protocoles 	Validité de la certification : <ul style="list-style-type: none"> - Nombre de rapports d'intervention préhospitalière (RIP) /nombre d'affectations - Pourcentage de reconnaissance de certains problèmes : ACR, réactions

		anaphylactique, arrêt respiratoire, trauma majeur,...
3. Matériel	- Type de matériel - Taux de défaillance de l'équipement (performance)	
4. Médicaments	- Type de médicaments disponibles - Quantité	

Tableau 1 : Critères d'efficacité et de qualité des premiers répondants

Le premier critère, concernant l'accessibilité du service de premier répondant et la couverture (mesuré par le temps de réponse) correspond plus à un critère d'efficacité alors que les autres critères qui apparaissent dans le tableau correspondent plus à des critères de qualité.

2.1.1 Critère 1 : Accessibilité et couverture (temps de réponse)

Dans la plupart des situations d'urgence, l'indicateur le plus important pour sauver des vies est le temps de réponse. La rapidité avec laquelle une intervention est effectuée, est cruciale dans l'accroissement des taux de survie. Par exemple, dans les cas d'arrêt cardiaque avec une fibrillation ventriculaire, les chances de survie de la victime dépendent principalement de la rapidité d'une intervention de défibrillation. Dans le rapport *Chaque minute compte !*, il est stipulé que pour être efficace « **la défibrillation pré hospitalière doit être faite à l'intérieur de 8 minutes et les manœuvres de réanimation de base doivent avoir été instaurées en dedans des 4 premières minutes, à défaut de quoi, la survie diminue de façon drastique** » (Chap. I). Le temps de réponse dépend de la disponibilité des premiers répondants sur le territoire et de leur répartition. L'encadré ci-dessous donne quelques précisions sur les indicateurs qui vont permettre de mesurer le critère « accessibilité et couverture ».

Encadré 3 : Mesure du critère Accessibilité et couverture (source : Rapport Dicaire, 2000)

Accessibilité :

Temps de réponse moyen = (somme des délais entre l'affectation des premiers répondants et leur arrivée sur les lieux pour chacune des affectations de premiers répondants) / nombre d'affectations pendant la même période (médiane, moyenne et écart-type) ;

Taux de réponse aux appels prédéfinis :

Pourcentage des appels répondus en 4 minutes ou moins = somme des affectations de premiers répondants répondues en 4 minutes ou moins / (nombre d'affectations pendant la même période x 100) ;

Pourcentage des appels répondus en 8 minutes ou moins = somme des affectations de premiers répondants répondues en 8 minutes ou moins / (nombre d'affectations pendant la même période x 100).

Couverture :

Pourcentage du territoire couvert = (territoire en km² couvert par les premiers répondants) / (territoire total de la région x 100) ;

Pourcentage de la population couverte = (population résidente du territoire couvert par des premiers répondants) / (population totale de la région x 100) ;

Nombre de premiers répondants certifiés CombitubeTM- Moniteur Défibrillateur Semi Automatique (C-MDSA) par 100 km² = (nombre de premiers répondants certifiés C-MDSA) / (superficie totale en km² du territoire x 100);

Nombre de premiers répondants certifiés C-MDSA par 1 000 personnes = (nombre de premiers répondants certifiés C-MDSA) / (population totale du territoire x 1 000).

Le temps de réponse des services pré hospitaliers d'urgence va souvent être établi en fonction des activités (de la réception de l'appel à l'affectation des ressources) et selon des objectifs de performance chronométrique précis qui se résument de la manière suivante :

Activités	Délais (s = seconde)	Temps de réponse (minimal)	Temps de réponse (visé)
Réception de l'appel	95 % < 9 s		
Prise de coordonnées	90 % < 15 s	80 % en dedans de 8 minutes (urbain)	90 % en dedans de 8 minutes (urbain)
Traitement de l'appel	90 % < 30 s 90 % < 60 s	15 minutes (suburbain) 30 minutes (rural)	12 minutes (suburbain) 30 minutes (rural)
Affectation des ressources	90 % < 15 s		

Tableau 2 : Temps de réponse minimal et temps de réponse visé pour les services préhospitaliers d'urgence (Source : Guide de soutien à l'organisation des services préhospitaliers d'urgence 1995)

Dans le tableau suivant (Tableau 3), les objectifs de performance chronométrique sont définis spécifiquement pour les premiers répondants :

Service premiers répondants			
Urbain	Semi-urbain	Rural	Très isolé
En dedans de 4 minutes	Entre 8 et 12 minutes	Entre 12 et 15 minutes	Entre 15 et 20 minutes
80 % minimal 90 % visé	80 % minimal 90 % visé	80 % minimal 90 % visé	80 % minimal 90 % visé
1 ^{re} année minimal 70 %	1 ^{re} année minimal 70 %	1 ^{re} année minimal 70 %	1 ^{re} année minimal 70 %
2 ^e année minimal 80 %	2 ^e année minimal 80 %	2 ^e année minimal 80 %	2 ^e année minimal 80 %

Tableau 3 : Temps de réponses visés pour les PR (source : RRSSS, 2003)

On pourra remarquer sur la Figure 4 que l'on peut atteindre un taux de survie de 90% lorsque la défibrillation est appliquée moins d'une minute après le début de la crise. Chaque minute écoulée avant la défibrillation réduit l'efficacité de cette mesure de 7% à 10%. Il ne suffit donc pas

Chaque minute écoulée avant la défibrillation réduit l'efficacité de cette mesure de 7% à 10%.

d'implanter un service de premiers répondants pour faire diminuer le taux de morbidité, mais faut-il encore qu'il soit efficace et en particulier **qu'il ait des temps de réponse largement inférieurs à 10 minutes.**

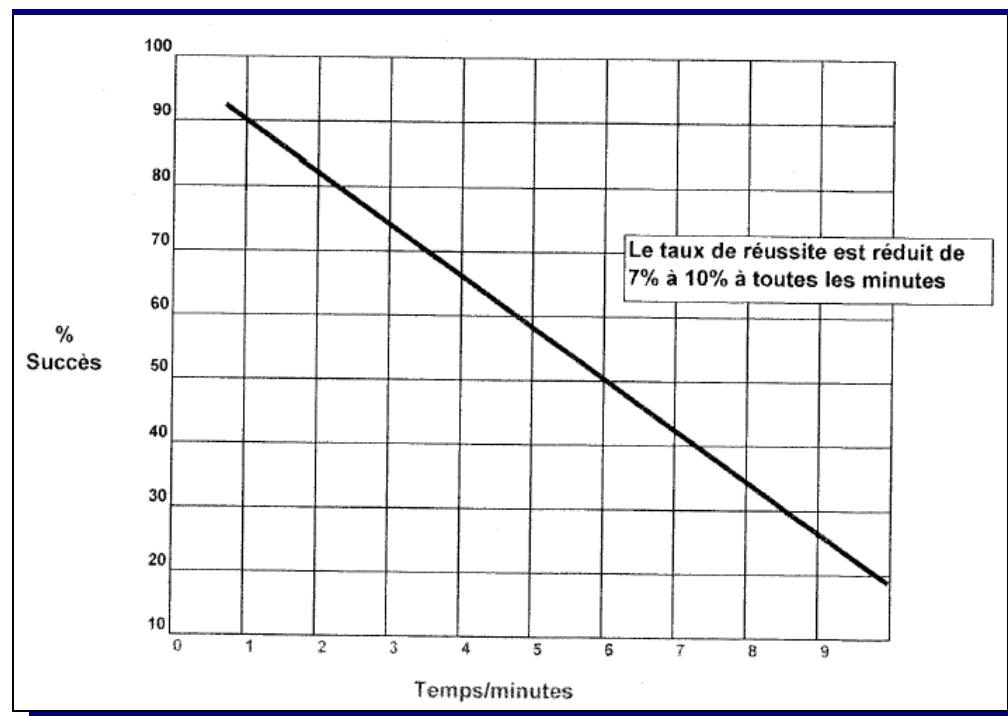


Figure 4 : Taux de réussite de réanimation versus le facteur temps
(Source : fondation des maladies du cœur, Soins immédiats, 2001)

En outre, il est important de souligner que le temps de réponse dont on tient compte correspond le plus souvent à l'intervalle de temps entre la réception de l'appel jusqu'à l'arrêt du véhicule d'urgence. Ainsi, **le temps de réponse considéré correspond à la somme de deux temps de réponse : le temps de réponse interne et le temps de réponse externe.** Le temps de réponse interne se compose du temps requis pour trier l'appel et du temps requis pour trouver un véhicule disponible pour répondre à cet appel. Il est bon de noter que la répartition de véhicules lors d'un appel d'incendie est plus rapide que la répartition de véhicules lors d'un appel de soins préhospitaliers en raison du besoin de classer la priorité d'un appel dans ce

cas selon un système de triage des appels beaucoup plus complexes¹⁵. Il est essentiel de considérer l'efficacité de chacun des acteurs de l'intervention et d'intégrer les autres maillons.

Actuellement, à Montréal, ce sont les ambulanciers qui répondent aux appels 911 de nature médicale. Cependant, il est très courant que les pompiers (s'ils sont appelés également sur les lieux, par exemple pour une désincarcération, un sauvetage, etc..) arrivent sur les lieux avant les ambulances, du fait entre autre du plus grand nombre de casernes réparties sur l'île de Montréal. En effet, le positionnement stratégique de casernes sur le territoire fait en sorte que le temps de réponse des pompiers est plus rapide que les ambulanciers et ils sont souvent sur les lieux avant l'ambulance (Association des chefs de services d'incendie du Québec, 2000). Ainsi, cela signifie qu'il faut bien évaluer le territoire et la population qui vit sur le territoire avant d'implanter un service de premiers répondants.

2.1.2 Critère 2 : Les services offerts

L'efficacité des premiers répondants dépend comme nous venons de le voir du temps de réponse, mais il ne suffit pas d'arriver rapidement sur les lieux, faut-il encore poser les bons gestes pour stabiliser la situation. Ainsi, il est important que les premiers répondants suivent une formation adaptée à leur fonction, et que cette formation soit contrôlée à intervalle fixe. Cette formation est globalement basée sur l'apprentissage de protocoles. Il est

¹⁵ Selon un mémoire sur le soins préhospitalier de la ville de Montréal (2000), « le temps de réponse interne pour un appel de premiers répondants devraient avoisiner en théorie le temps de réponse interne pour une ambulance. Toutefois, pour bien mesurer le temps de réponse interne il y aurait lieu de le décomposer en temps pour localiser et trier l'appel et en temps pour trouver un véhicule disponible et l'affecter pour répondre à cet appel. Dans les faits, seul le temps requis pour localiser et trier l'appel est semblable, le temps pour trouver un véhicule disponible et l'affecter est beaucoup plus rapide pour le service d'incendie que chez le service ambulancier par exemple d'Urgences Santé. En effet les 85 véhicules du SPIM sont disponibles pour répondre à un appel de premiers répondants entre 96 et 98% du temps, ce qui est considérablement supérieur à la disponibilité des ambulances ».

Il est important que les premiers répondants suivent une formation adaptée à leur fonction, et que cette formation soit contrôlée à intervalle fixe.

effectivement nécessaire que les premiers répondants fassent la distinction entre plusieurs problèmes comme l'arrêt cardio-respiratoire, les réactions anaphylactiques, les arrêts respiratoires ou encore un trauma majeur. Le rapport DICAIRE (2000) nous expose les indicateurs qui vont servir à qualifier le critère services offerts, qui correspond à un critère de qualité du service de premier répondant.

Encadré 4 : Mesure du critère Services offerts (source : Rapport Dicaire, 2000)

Formation :

Pourcentage de premiers répondants certifiés C-MDSA = (nombre de premiers répondants certifiés C-MDSA à un moment donné) / (nombre de premiers répondants reconnus x 100) ;

Nombre moyen d'heures de formation données aux premiers répondants = (nombre total d'heures de formation données x nombre de premiers répondants qui ont assisté à la formation durant la période) / nombre total de premiers répondants reconnus durant cette même période.

Documentation :

Proportion de formulaires cliniques (rapport d'intervention préhospitalière) remplis = (nombre de formulaires cliniques remplis) / (nombre d'affectation x 100)

2.1.3 Critères 3 et 4 : Le matériel et les médicaments

Le matériel et les médicaments utilisés par les premiers répondants sont également des critères d'efficacité et de qualité du service puisqu'ils ont une influence sur les objectifs. Ainsi, il est bon de noter que l'efficacité est directement reliée également aux moyens dont disposent les premiers répondants. Voici quelques exemples qui permettent d'illustrer ce constat :

- Si les premiers répondants utilisent du matériel qui n'est pas adapté ou qui n'est pas performant, cela pourrait avoir un impact sur l'efficacité de leur intervention. De plus, il faudra tenir compte de la

Critères 3 et 4 : le matériel et les médicaments

Exemples :

- Utilisation de matériel non adapté
 - non performant
 - Type de médicament
 - Type de véhicule
-

disponibilité du matériel. Il est bon de noter toutefois qu'aucune étude nous montre si ce critère est significatif ou pas.

- Le type de médicament qu'ont le droit d'administrer ou non les premiers répondants va avoir un impact direct sur l'efficacité de leurs actions (par exemple, l'aspirine aidant à fluidifier le sang, elle augmente la chance de survie de la victime en arrêt cardiaque).

2.1.4 Efficacité globale de la chaîne de survie

Nonobstant l'importance à accorder à la réduction de la mortalité et de la morbidité résultant d'un traumatisme ou à toutes autres situations médicales nécessitant une intervention immédiate à travers l'intervention de premiers répondants, le **temps global de réaction du système** doit aussi faire l'objet d'une évaluation systématique, ce qui est rarement le cas actuellement. Malgré des efforts notables pour tenter d'améliorer les services à la population (temps de réponse, etc.), ce n'est pas l'ensemble des acteurs du système qui s'implique dans le processus d'amélioration continue de la qualité. Or, le premier répondant représente un seul maillon de la chaîne de survie : la chaîne de survie se compose d'une série de maillons qui sont essentiels à la survie d'une victime d'une crise cardiaque. Par exemple, les recherches menées sur le sujet indiquent que les taux de survie augmentent quand le public est formé pour intervenir en réanimation cardio-respiratoire et qu'une défibrillation rapide est exécutée notamment par un service de premiers répondants (Nichol, *et al.* 1999 ; Cummins, *et al.* 1991).

2.2 Les services d'incendie : des spécificités adaptées pour intervenir comme premiers répondants

Après avoir décrit le rôle et les responsabilités des premiers répondants ainsi que les critères qui permettent d'évaluer l'efficacité et la qualité de

L'efficacité globale de la chaîne dépend de l'efficacité de son maillon le plus faible. L'efficacité de chacun de ces maillons est autant de pistes de réflexion à considérer afin de diminuer le nombre de décès et d'améliorer l'efficacité du système préhospitalier d'urgence au global.

leurs services, il est intéressant de présenter **les résultats d'études qui concernent spécifiquement les services de premiers répondants effectués par les services d'incendie.**

En 1994, l'étude Ontario Prehospital Advanced Life Support¹⁶ (OPALS) a été lancée. Il s'agit de la plus importante étude sur un système préhospitalier conduite jusqu'à présent. Elle a impliqué au moins 10.000 patients ayant été **victime d'un arrêt cardiaque, 6.000 patients victimes de trauma et 8.000 patients victimes de problèmes respiratoires.** L'ensemble de l'étude sera expliqué en détails au paragraphe 3.1.2 du présent rapport. Nous allons nous intéresser ici aux résultats de la première phase d'expérimentation, phase pendant laquelle les policiers et les pompiers étaient impliqués dans les secours d'urgence sur un territoire et la population sensibilisée et formée aux premiers secours¹⁷. Les données de cette première phase montrent clairement que la survie peut être augmentée en minimisant les temps de réponse et de façon plus précise que **la survie est multipliée par 3 si une RCR est faite par un témoin, et est multipliée par 2 si la RCR est initiée par les pompiers ou policiers.** Ainsi, les résultats de la phase I de l'étude OPALS pourraient encourager les gouvernements à travers le Canada à renforcer la formation en premiers secours mais aussi à renforcer le rôle des pompiers et/ou policiers dans l'administration de soins d'urgence comme la RCR ou la défibrillation pour des victimes d'arrêts cardiaques.

L'étude OPALS ainsi que d'autres études ont permis d'identifier les différents **avantages d'intégrer les premiers répondants au sein des services d'incendie :**

¹⁶ OPALS est un programme mis en place par l'Institut de Recherche en Santé d'Ottawa. Des informations sur ce programme sont disponible sur le site Internet suivant : http://www.ohri.ca/programs/clinical_epidemiology/opals/in_the_news.asp

¹⁷ Les résultats de la phase I sont publiés dans l'article suivant : STIELL, I., GA. WELLS, *et al.* « Modifiable Factors Associated With Improved Cardiac Arrest Survival in a Multicenter Basic Life Support / Defibrillation System : OPALS Study Phase I Results », *Annals of Emergency Medicine*, vol. 31, no. 1, janvier 1999, p. 44-50.

- Aptitudes, entraînement et formation des pompiers : Les pompiers de par leur formation, leur entraînement, leurs caractéristiques et tempérament orientés vers l'action en situation d'urgence, font d'excellents sauveteurs. Ils maîtrisent rapidement les techniques et les différents protocoles d'intervention.
- Expérience déjà reconnue ailleurs dans le monde : La preuve en est faite partout dans le monde industrialisé, que ce soit aux États-Unis, au Canada, en Europe ou en Asie, les pompiers sont habiles à exercer la fonction de premiers répondants (Ville de MTL, 2000). De nombreuses villes dans de nombreux pays ont déjà intégré les services de premiers répondants dans les services d'incendie. Par exemple, à Toronto, les pompiers sont également premiers répondants, en France, tous les pompiers sont premiers répondants. Aux États-Unis, toutes les villes métropolitaines ont implanté des services de premiers répondants au sein de leurs services d'incendie, comme Miami, Columbus, Seattle ou encore Los Angeles.
- Changement dans les caractéristiques des appels : La tendance pour les activités des services d'incendie est à la baisse du nombre des incendies (et donc une baisse des interventions) en raison de la réforme en sécurité incendie¹⁸ et des efforts importants en prévention (et de beaucoup d'autres facteurs...). Toutefois, en raison du vieillissement de la population, les appels 911 pour des urgences vitales vont augmenter et le nombre d'interventions premiers répondants va être en hausse. A certains endroits sur l'île de

¹⁸ Le gouvernement du Québec a adopté au mois de juin 2000 le projet de loi 112 intitulé Loi sur la sécurité incendie. Cette pièce législative constitue la pierre angulaire d'une réforme qui devrait avoir pour effet de modifier la perception que les différents intervenants (citoyens, pompiers, élus municipaux, etc.) entretiennent sur l'incendie, en leur faisant adopter des comportements plus conformes à leurs responsabilités respectives en matière de prévention, de planification ou de lutte contre les incendies.

Avantages d'intégrer les premiers répondants au service d'incendie :

- Aptitudes, entraînement et formation des pompiers
 - Changement dans les caractéristiques des appels
 - Temps de réponse
 - Structure et stabilité
 - Education du public
 - Assurance responsabilité
-

Montréal où le service de PR est déjà mis en place, comme on l'a déjà mentionné précédemment le pourcentage d'appels en premier répondant par rapport aux appels d'incendie atteint presque 58%. Ainsi, voyant la réduction des incendies s'accroître, les services d'incendie pourraient « réévaluer » les temps de non-intervention entre les appels (en effet, le temps de non-intervention est évalué de façon optimale pour un nombre potentiel d'interventions fixé).

- Temps de réponse : L'analyse des temps de réponse des entreprises ambulancières en général et de la corporation d'Urgence Santé en particulier montre que les pompiers pourraient facilement obtenir des temps de réponse moins élevés, étant donné qu'ils sont répartis stratégiquement sur le territoire (Ville de Montréal, 2000). Prenons pour exemple un article¹⁹ paru dans le British Medical Journal qui a étudié le service écossais d'ambulance de 1991 à 1998. Le service d'ambulance arrive sur les lieux dans un délai de 7 minutes pour 50% des appels d'urgence et dans un délai de 14 minutes pour 90% des appels. Dans le cas où un service de premiers répondants, tels que les services d'incendie, est en place, les premiers répondants arrivent sur les lieux 90% du temps dans un délai de 5 minutes. **La présence de premiers répondants pompiers, en plus des ambulanciers, a eu pour conséquence d'augmenter le taux de survie de 6% à 10 ou 11%.** Cet article montre ainsi l'importance des premiers répondants et la pertinence d'utiliser les pompiers comme premiers répondants.
- Structure et stabilité : La structure (ainsi que les multiples équipements et ressources) et la stabilité d'un service incendie sont

¹⁹ "Effect of reducing ambulance response times on death from out of hospital cardiac arrest: cohort study", British Medical Journal June 9, 2001.

compatibles avec les responsabilités des premiers répondants²⁰. De plus, la répartition des pompiers sur un territoire s'effectue en fonction de la possibilité d'atteindre les bâtiments dans un temps très court pour des fins de suppression des incendies. Cette répartition géographique est stratégique et elle permet aux pompiers d'atteindre les victimes partout, de manière uniforme, sur un territoire identifié (Ville de Montréal, 2000). En outre, les services incendies de la ville de Montréal possède déjà une liaison avec la centrale de coordination des services ambulanciers, ce qui implique qu'il n'y aurait pas de changements majeurs quant aux communications entre cette centrale et les services incendies et premiers répondants. Aucun coût supplémentaire dans ce domaine ne serait a priori à engager.

- Education du public : les pompiers, de par leur polyvalence, peuvent consacrer de leur temps à la formation du public en premiers soins (pour de plus amples détails et exemples d'application dans de nombreuses métropoles, le lecteur pourra se référer aux paragraphes 3.2. Impacts directs « négatifs » : décès et blessures chez les premiers répondants).
- Assurances : la ville de Montréal s'auto assure, ainsi les pompiers sont déjà assurés. En outre, la nouvelle loi 96 comporte une exonération de responsabilité pour les administrations municipales en matière de sécurité incendie. Cette exonération sera applicable à partir du moment où le schéma de couverture de risques aura été reconnu conforme aux orientations ministérielles et que les mesures contenues aux plans de mise en œuvre auront été prises en accord avec la programmation prévue. Cela simplifierait alors l'intégration des premiers répondants au sein des services d'incendie.

²⁰ Traduction libre du « Managing Fire Services », Second edition, Municipal management series, international city management association.

3 Identification des impacts des interventions de premiers répondants et identification des impacts globaux de la chaîne de survie intégrée

Lorsque l'on a parlé d'efficacité et de qualité des services de premiers répondants dans la section précédente du présent rapport, on a déjà un peu évoqué la notion **d'impact, de résultats ou d'objectif de leur intervention**. On a déjà évoqué par exemple la notion de **taux de survie** et on a identifié la relation entre le temps de réponse et le **taux de survie**. Cette relation est d'autant plus importante pour les urgences qualifiées de vitales. Toutefois, cette relation dépend aussi des interventions qui ont lieu avant et après l'intervention des premiers répondants. Comme nous venons de le voir dans les sections précédentes, il ne faut pas perdre de vue que les premiers répondants font partie d'une chaîne d'intervention et qu'ils n'en représentent qu'un maillon. Ainsi l'efficacité et l'impact des interventions de premiers répondants sont fortement reliés à l'efficacité et l'impact des autres maillons de la chaîne de soins préhospitaliers d'urgence. En effet ce taux de survie dépend tout autant du temps de réponse des premiers répondants, que du temps de réponse des ambulanciers mais aussi du système de soins préhospitalier d'urgence en place, du pourcentage du public formé à la RCR, de l'efficacité de la centrale de coordination, etc.... Ainsi, dans ce chapitre, nous allons nous intéresser aux **impacts des interventions des premiers répondants « relativement » aux autres maillons et à l'organisation des soins préhospitaliers d'urgence**.

C'est le modèle d'Utstein (Cummins, et al., 1991) qui est le plus souvent utilisé pour calculer le taux de survie. Conformément aux recommandations de la méthode Utstein **l'efficacité est mesurée auprès des victimes pour lesquelles une intervention peut influencer le potentiel de survie**, c'est à

« Au Québec, il est estimé à environ 30% la proportion de décès évitables en préhospitalier et cela tant au niveau des arrêts cardiorespiratoires que des victimes d'accidents »
P. Fréchette, m.d.

dire les arrêts d'origine cardiaque survenus devant témoin avec un rythme initial en fibrillation ventriculaire. Ainsi pour les décès inévitables l'intervention du SPU ne doit pas être évaluée « négativement ». **Les impacts globaux de la chaîne de survie doivent donc être toujours mesurés en tenant compte du nombre de décès évitables.** « Au Québec, il est estimé à environ 30% la proportion de décès évitables en préhospitalier et cela tant au niveau des arrêts cardiorespiratoires que des victimes d'accidents »²¹ (Pierre Fréchette, m.d., coordonnateur médical, Services préhospitalier d'urgence et traumatologie)

Pour cette partie de notre étude exploratoire, nous avons réalisé une revue de littérature afin d'identifier l'ensemble des impacts - directs et indirects - soit après l'implantation d'un service de premiers répondants ou soit après un changement dans l'organisation des services préhospitaliers d'urgence. Cependant, il est bon de noter que jusqu'ici, peu d'articles ont été publiés sur la question, étant donné par exemple que la plupart des programmes existants de défibrillation sont nouveaux, et que pas assez de patients ont été traités pour nous fournir une recherche approfondie.

De plus, notre recherche va étudier plus spécifiquement les impacts sur les cas d'arrêts cardiaques. En effet, il est vrai que les types d'appels de priorité 1 (ce sont des urgences vitales qui vont être définies par le gouvernement) sont très nombreux et que pour tous, le temps de réponse est un critère important pour la survie du patient, mais il l'est d'autant plus pour des problèmes cardiaques. En outre, les maladies du cœur sont dans plusieurs pays industrialisés, la première cause de décès. **Les arrêts cardiaques représentent une des interventions pour lesquelles le temps de réponse est le plus important, et pour lesquelles les conséquences sont fatales s'il n'y a aucune intervention.** En effet, la Figure 4 montre que l'on peut atteindre un taux de survie de 90% lorsque la défibrillation est appliquée

²¹ Tiré du texte intégral de la conférence présenté lors d'un congrès de l'association des chefs de services d'incendie du Québec.

moins d'une minute après le début de la crise. Chaque minute écoulée avant la défibrillation réduit l'efficacité de cette mesure de 7% à 10%. **Un service préhospitalier d'urgence doit donc avoir des temps de réponse largement inférieurs à 10 minutes, ce qui n'est pas le cas actuellement si l'on considère uniquement le service ambulancier qui a un temps de réponse total de 8.6 min en 2002-2003 (il était de 8.3min en 2001-2002)²².**

3.1 Impacts directs : augmentation du taux de survie et diminution du taux de morbidité

L'augmentation du taux de survie et la diminution de la gravité des dommages corporels sont en lien direct avec l'efficacité des interventions de premiers répondants au sein d'un système préhospitalier d'urgence lui aussi efficace. Ainsi, avant de montrer les impacts spécifiques d'une intervention de premiers répondants, nous allons mettre en évidence les impacts suite à des changements dans l'organisation des systèmes préhospitaliers d'urgence en présentant une revue de littérature. Nous allons donc souligner les bénéfices apportés entre autre par **un changement dans le niveau d'organisation du système préhospitalier d'urgence (selon différents niveaux et différents types d'intervenants) ainsi que par un changement dans le niveau de soins apportés (selon le type de soins et le niveau de qualification).**

Afin de nous mettre en contexte, nous allons rappeler **les différents niveaux de soins médicaux d'urgence** (Nichol et al., 1999). Les définitions des termes BLS (Basic Life Support), BLS-D (Basic Life Support with Defibrillation) et ALS (Advanced Life Support) peuvent varier d'une étude à l'autre. Nous avons retenu ici les définitions suivantes. Ainsi, une personne qui fournit des soins BLS donne de l'oxygène et entreprend une

²² Rapport annuel 2002-2003 d'Urgence Santé

réanimation cardio-respiratoire à la victime d'arrêt cardiaque. Une personne qui fournit des soins BLS-D, en plus des fonctions des BLS utilise un défibrillateur, qu'il soit manuel ou automatique. Ces soins BLS ou BLS-D sont donnés par des techniciens médicaux d'urgence (EMT) dans des ambulances ou par des pompiers dans des autopompes ou des vans. Une personne qui fournit des soins ALS, en plus de toutes les autres fonctions citées précédemment, est formée pour exécuter des intubations endotrachéales, et administrer des médicaments en intraveineuse. Le tableau suivant résume l'ensemble des définitions :

Niveau de soins médicaux d'urgence	Définitions
Basic life support (BLS)	Administration d'oxygène et réanimation cardio-respiratoire
BLS with defibrillation (BLS-D)	Administration d'oxygène et réanimation cardio-respiratoire + utilisation additionnelle des défibrillateurs automatiques ou manuels
Advanced life support (ALS)	Toutes les fonctions du BLS-D + intubation endotrachéale et administration des médicaments en intraveineuse

Tableau 4 : Définition des différents niveaux de soins médicaux d'urgence
(source : adapté de Nichol et al., 1999)

Le tableau suivant présente les différents systèmes d'organisation des services préhospitaliers d'urgence en séparant le système à un niveau et le système à deux niveaux (avec premiers répondants). Par soucis de clarté et de rédaction, nous utiliserons l'abréviation BLS, BLS-D et ALS pour respectivement fournisseur de soins BLS, fournisseur de soins BLS-D et fournisseur de soins ALS.

Système à un niveau « One Tier »	Système à deux niveaux « Two Tier »
Les intervenants peuvent être soit des <ul style="list-style-type: none"> • BLS • BLS-D • ALS 	<u>Premier niveau</u> : Les intervenants sont des premiers répondants (BLS ou BLS-D) (ambulanciers, pompiers, policiers..)

La plupart du temps, les intervenants sont des ambulanciers	Second niveau : Ce sont des intervenants ALS opérant sur des ambulances
---	--

Tableau 5 : Niveau d'organisation d'un système préhospitalier d'urgence

3.1.1 Influence du temps de réponse sur le taux de survie et le taux de morbidité : généralités

La distribution des décès par traumatismes graves permet de constater que 50% d'entre eux surviennent dans les premières secondes ou minutes suivant l'accident. Chez ces victimes, la compression des délais n'a aucune influence, mais par contre, des efforts de prévention sont susceptibles d'avoir des effets positifs.

Par contre, dans le groupe des victimes qui décèdent dans les heures qui suivent l'accident (30% de tous les décès par traumatismes graves), l'amélioration du temps de réponse systémique, par l'ajout de premiers répondants, a une influence très positive. (Ministère de la Santé et des Services sociaux, Direction des services préhospitaliers d'urgence, 2002)

Personne ne peut revenir sur le fait bien établi que la survie suite à un arrêt cardiaque avec fibrillation ventriculaire est directement liée à une défibrillation rapide. La recherche a, à plusieurs reprises, démontré que plus le patient reçoit une défibrillation tôt dans le cycle de fibrillation ventriculaire, plus il lui sera facile de retrouver une pulsation normale. Une défibrillation rapide mène également à améliorer les résultats neurologiques. Ce qui est discuté dans la littérature, et dans une certaine mesure étudié ici, est, **qui devrait fournir cette défibrillation rapide pour qu'elle soit le plus efficace possible à moindre coût ?** Nous allons explorer la première partie de cette question dans ce chapitre alors que la problématique des coûts sera abordée dans le chapitre 4. Une partie des chercheurs soutient le concept de défibrillation par du personnel qui n'est pas du personnel médical d'urgence, alors que d'autres études le désapprouvent.

Par contre, il n’y a pas que pour des cas d’arrêts cardiaques où le temps de réponse est important et où la présence de premiers répondants pourrait améliorer l’efficacité globale des services préhospitaliers d’urgence. En effet, le temps de réponse est aussi important pour les grands brûlés par exemple ou encore pour les victimes de chocs anaphylactiques. « Le grand brûlé peut avoir d’autres problèmes que ses brûlures et qui peuvent mettre sa vie en danger si on n’intervient pas rapidement. Rappelons le risque d’obstruction des voies respiratoires, les pertes liquidiennes importantes, l’intoxication au monoxyde de carbone et les blessures secondaires à une explosion » (Québec Première Ligne, vol1 N 3 décembre 1996).

En traumatologie également, il est reconnu que plus les délais d’arrivée à l’hôpital sont courts, meilleurs sont les chances de survie et moins lourdes sont les séquelles.

On peut encore prendre l’exemple des chocs anaphylactiques. L’anaphylaxie est une manifestation de nature allergique très violente. Elle est le reflet d’une réaction du système immunitaire face à un agent provocateur quelconque qui peut se traduire par l’œdème du visage, l’obstruction des voies aériennes, une éruption cutanée, la perte de conscience, l’hypotension, etc. Cela a pour effet de provoquer un état de choc pouvant entraîner le décès. Le traitement de la réaction anaphylactique vise surtout à stabiliser les fonctions respiratoires et circulatoires. Pour y parvenir, un support respiratoire ainsi qu’un support pharmacologique doivent être apportés. L’épinéphrine, les antihistaminiques et les corticostéroïdes sont les médicaments de choix dans le traitement pharmacologique de l’anaphylaxie. Le traitement préhospitalier doit supporter les fonctions vitales de la victime jusqu’à son arrivée au centre hospitalier où elle recevra le traitement définitif. Pour atteindre cet objectif, l’épinéphrine auto injectable sous forme d’EpiPen® est le traitement préconisé à être utilisé par les premiers répondants chez les victimes

En traumatologie, il est reconnu que plus les délais d’arrivée à l’hôpital sont courts, meilleurs sont les chances de survie et moins lourdes sont les séquelles.

souffrant d'anaphylaxie. **Ainsi, en situation d'anaphylaxie, un temps-réponse minimal et une intervention rapide sur les lieux sont essentiels à une bonne intervention.** (Québec Première ligne, vol2 NO 2, décembre 1997)

Nous allons maintenant examiner des études de cas afin d'illustrer ces considérations.

3.1.2 *Identification des facteurs influençant le taux de survie : une méta analyse de l'efficacité de l'intervention premiers intervenants et premiers répondants*

Un article de Nichol et al., 1996b, tente de montrer l'efficacité relative du temps de réponse, du pourcentage du public formé à la RCR et du niveau et du type de services médicaux d'urgence sur le taux de survie des victimes d'arrêts cardiaques. Les auteurs ont réalisé une revue de littérature, en considérant uniquement les systèmes à un niveau avec du personnel BLS ou ALS et les systèmes à deux niveaux avec du personnel BLS ou BLS-D suivi par des ALS. Les résultats de 41 articles et études de cas ont été compilés dans leur étude, couvrant 6 pays entre les années 1973 et 1992.

Système à un niveau « One Tier »	Système à deux niveaux « Two Tier »
BLS : 9 articles BLS-D : 11 articles ALS : 7 articles	BLS + ALS : 7 articles BLS-D + ALS : 2 articles

Tableau 6 : Classement des articles et étude des cas ayant servi pour la revue de littérature

Le tableau suivant présente les principaux résultats et données extraits de ces études. Pour un système à deux niveaux, le *temps moyen de réponse* correspond au temps mis par le premier véhicule (premiers répondants) et le *temps moyen de 2^{ème} réponse* correspond au temps mis par le deuxième

L'article de Nichol et al., (1996b), tente de montrer l'efficacité relative du temps de réponse, du pourcentage du public formé à la RCR et du niveau et du type de services médicaux d'urgence sur le taux de survie des victimes d'arrêts cardiaques.

véhicule (deuxième niveau, ALS). L'impact est mesuré par le taux *de survie à la sortie de l'hôpital*.

Villes	Nombre d'arrêts cardiaques	Système EMS	1er	1er	Temps moyen de 2 ^{ème} réponse (Minutes)	IMPACT
			Intervenant	Répondant		
			RCR par un témoin (%)	Temps moyen de réponse (Minutes)		Survie à la sortie de l'hôpital (%)
Durham, North Carolina	126	BLS	28.5	6.5		8.7
Reykjavik, Iceland	222	BLS	40.5	7.3		9.5
Halifax	114	BLS	20.2	5.3		7.0
King County, Washington	321	BLS	19.0	4		5.6
Winnipeg	849	BLS	24.0	18		3.9
Arrowhead, Minnesota	118	BLS	37.1	6.5		2.5
Vancouver	110	BLS	30.0	5.7		3.6
Odense	160	BLS	13.0	--		5.3
Ontario	754	BLS	16.2	7.8		2.1
Stockholm	307	BLS-D	15.0	7.8		3.6
Stockport, England	113	BLS-D	38.0	4.5		0
Nottinghamshire, England	403	BLS-D	44.7	9		10.9
Iowa	110	BLS-D	20.0	5.7		10.9
Milwaukee	566	BLS-D	49.0	7.1		6.4
Arrowhead, Minnesota	116	BLS-D	32.0	6.5		5.2
Brighton, England	216	BLS-D	15.0	16		2.3
Rochester, Minnesota	100	BLS-D	35.0	--		6.0
Stockholm	109	BLS-D	27.0	8		2.8
Odense	148	BLS-D	15.0	--		1.4
Ontario	756	BLS-D	19.0	7.6		2.9
New Westminster, British Columbia, Canada	224	ALS	--	--		8.5
Pittsburgh	187	ALS	21.0	5.97		9.6
Los Angeles	294	ALS	38.0	5		10.2
Lucas, Kent, Southfield counties,	3849	ALS	20.0	4.73		7.0

Michigan						
Vancouver	244	ALS	14.0	5.7		11.5
Chicago	3221	ALS	24.9	8		1.7
Torrance, California	112	ALS	0	--		13.4
West Yorkshire, England	1196	ALS	31.0	6.4		5.4
Cincinnati	147	ALS	--	--		15.0
St Louis	243	ALS	31.0	5		4.5
Royal Oak, Michigan	244	ALS	--	--		9.1
South Glamorgan, England	108	ALS	11.0	6		5.6
Milwaukee	4216	BLS + ALS	--	2	5	12.6
Lincoln, Nebraska	169	BLS + ALS	--	--	--	20.7
Tucson	372	BLS + ALS	29.8	4.1	5.1	5.9
Seattle	600	BLS + ALS	22.4	3.4	5.1	8.6
Minneapolis	514	BLS + ALS	15.0	4.6	6.5	16.1
King County	349	BLS + ALS	20.0	2.7	7.7	17.2
Tucson	298	BLS + ALS	28.9	3	5	8.4
Seattle	687	BLS-D + ALS	25.9	3.2	5.1	13.9
King County	321	BLS-D + ALS	61.0	4.8	11.2	12.8

Tableau 7 : Compilation des données sur les taux de survie tirés de 41 articles et études de cas (Source : Nichol et al., 1996b)

Le tableau suivant compile les résultats et présente la moyenne du temps de réponse et du taux de survie sur l'ensemble des articles cités:

CATEGORIES	Min - Max	Moyenne sur l'ensemble des études
Nombre total d'arrêts cardiaques	100 - 4216	
Taux moyen de personnes formées au RCR	0% - 49%	25%
Temps de réponse		5.7 min
One Tier	4 min – 18 min	
1 ^{er} niveau du Two Tier	2 min – 4.8 min	
2 ^{ème} niveau du Two Tier	5 min – 11.2 min	
Taux de survie		
Taux de survie global à la sortie de l'hôpital	0% - 21%	8%
Taux de survie dans un système à un niveau		5.2%
Taux de survie dans un système à deux niveaux		11.9%

Tableau 8 : Compilation des résultats des 41 études de cas
(Source : Nichol et al., 1996b)

Les auteurs ont constaté qu'un plus grand taux de survie était associé à un plus petit temps de réponse et à la présence d'un système à deux niveaux. Un taux de survie à la sortie de l'hôpital prenant en compte les changements relatifs de chaque variable après ajustement des autres variables a été calculé. Il s'agit du **taux de survie à la sortie de l'hôpital ajusté**. Par exemple, en utilisant le taux moyen de personnes formées au RCR (25%) et le temps de réponse global moyen (5,7 minutes) pour les études analysées, le taux de survie ajusté était de 5,2% dans un système à un niveau et de 10,5% dans un système à deux niveaux. Le Tableau 9 résume le taux de survie ajusté ainsi que les taux de survie additionnels calculé en jouant sur les variables « temps de réponse » et « taux de personnes formées au RCR ».

Éléments	Système à un niveau	Système à deux niveaux
Taux de survie ajusté (%)	5.2	10.5
Survie additionnelle en améliorant le temps de réponse de 1 minute (%)	0.4	0.7
Survie additionnelle en améliorant le taux moyen de personnes formées au RCR de 5% (%)	0.1	0.1

Tableau 9 : taux de survie additionnels en jouant sur les variables « temps de réponse » et « taux de personnes formées au RCR » (Source : Nichol et al., 1996b)

Encadré 5 : Résultats de l'article de Nichol et al., 1996b

Pour conclure sur les résultats de l'article de Nichol et al., l'augmentation du taux de survie passe par :

- **une diminution du temps de réponse et/ou**
- **un passage d'un système d'urgence médicale à un seul niveau à un système à deux niveaux.**

De plus, on peut constater que passer d'un système d'urgence médicale à un niveau à un système à deux niveaux, offre des augmentations sensiblement plus grandes de survie qu'une diminution de 1 minute du temps de réponse de l'un ou l'autre système (différence absolue de 5,3% (10.5% - 5.2 %) contre respectivement 0.3% (0.7% - 0.4%)).

Ainsi, les études ont montré que de passer d'un système à un niveau, avec les ambulances, à un système à deux niveaux (avec premiers répondants), est très profitable à la fois en terme de temps de réponse et de nombre de vies additionnelles sauvées.

Si l'on connaissait une évaluation du nombre d'arrêts cardiaques avec témoin et en FV à Montréal, on pourrait alors avoir une estimation du nombre de personnes qui pourraient être sauvées en ajoutant un service de premiers répondants aux services préhospitalier d'urgence existant. Une approximation de ce calcul pourrait être :

- Sachant le taux annuel d'arrêt cardiaque pré-hospitalier en FV est compris entre 0.12 et 0.26 par tranche de 1000 habitants (USA Today, 2003). On choisira ici 0.2.
- Connaissant la population de la ville de Montréal : 1.8 millions d'habitants.
- Alors, on peut estimer si l'on suppose que les résultats de cette étude peuvent s'extrapoler à Montréal : $((1.8 \text{ millions}/1000)*0.2) * 10.5\% \approx 37$ vies sauvées.

3.1.3 *Evaluation de la variation des impacts directs suite à l'introduction séquentielle de programme de défibrillation rapide puis d'ALS: l'exemple de l'étude OPALS en Ontario*

La survie pour les victimes d'arrêt cardiaque hors de l'hôpital demeure relativement basse en Ontario comparativement à certains états des Etats Unis et à certains pays européens. Les taux optimaux de survie selon l'American Health Association dépendent de l'ensemble des 4 maillons reliés à l'intervention préhospitalière dans la « chaîne de survie ». Cependant, **l'importance relative de la défibrillation rapide, et de l'existence d'un système avec des ALS n'est pas clairement mise en évidence dans la littérature scientifique.** Ainsi, en 1994 avant d'implanter de façon étendue des programmes préhospitaliers d'urgence, le ministère ontarien de la santé de l'époque a souhaité davantage de **recherche démontrant l'efficacité de tels programmes en Ontario.** L'étude Ontario Prehospital Advanced Life Support²³ (OPALS) qui a été conduite entre 1994 et 2002 a été tout d'abord financée entièrement par le ministère de la Santé de l'Ontario puis, en 1998 conjointement avec la « Canadian Health Services Research Foundation » (CHSRF).

L'étude OPALS a été conduite pour évaluer les bénéfices potentiels liés à la survie et à la morbidité chez des patients victimes d'arrêt cardiaque, après l'introduction séquentielle de programmes rapides de défibrillation.

²³ OPALS est un programme mis en place par l'Institut de Recherche en Santé d'Ottawa. Des informations sur ce programme sont disponible sur le site Internet suivant : http://www.ohri.ca/programs/clinical_epidemiology/opals/in_the_news.asp

L'étude OPALS a été conduite pour :

- évaluer les bénéfices potentiels liés à la survie et à la morbidité chez des patients victimes d'arrêt cardiaque, après l'introduction séquentielle de programmes rapides de défibrillation ;
- évaluer les bénéfices potentiels liés à la survie, la morbidité et aux processus de soins, qui résultent de l'introduction de programme préhospitalier ALS dans de multiples villes d'Ontario, pour des patients victime d'arrêt cardiaque, de trauma ou de problèmes respiratoires.
- effectuer une évaluation économique des programmes ALS pour les mêmes groupes de patient en estimant le coût par accroissement de vie sauvée et par nombre d'années de vie gagnées pondérées par la qualité gagnée par le programme (QALY : « Quality-Adjusted Life Year »).

Nous allons présenter la méthodologie utilisée pour l'étude OPALS qui s'est déroulée en plusieurs phases ainsi que les principaux résultats. Cette étude est la plus importante étude de cas de système préhospitaliers conduite jusqu'à présent et a impliqué au total environ 10.000 patients ayant été victime d'un arrêt, 6.000 patients victimes de trauma et 8.000 patients victimes de problèmes respiratoires. Nous avons souhaité présenter la méthodologie et les résultats de façon la plus exhaustive possible car certains parallèles pourront être faits avec Montréal par la suite.

Cette étude permet de **montrer les bénéfices relatifs à l'introduction d'un changement dans le système médical d'urgence**. Cette étude passe d'un système de base avec du personnel ambulancier BLS-D, à un système avec du personnel premier répondant BLS-D et des ambulanciers puis enfin à un système ALS. Un système de défibrillation rapide en employant les pompiers comme premiers répondants n'est que très peu implanté à l'extérieur des grands centres urbains pour les autres provinces canadiennes.

L'étude OPALS est la plus importante étude de cas de système préhospitaliers conduite jusqu'à présent et a impliqué au total environ 10.000 patients ayant été victime d'un arrêt, 6.000 patients victimes de trauma et 8.000 patients victimes de problèmes respiratoires.

Cette étude **démontre les bénéfices à retirer pour la société de faire appel à des pompiers pour intervenir en premiers répondants.**

Méthodologie de l'étude OPALS

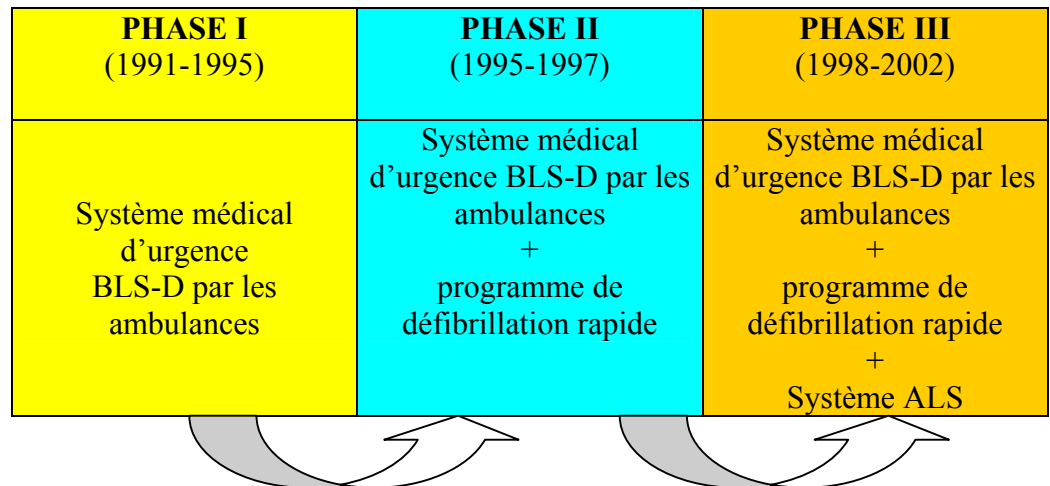
Le design de l'étude est basé sur un modèle multi-phases « avant-après ». L'enquête OPALS a impliqué 21 communautés urbaines-suburbaines d'Ontario qui ont été identifiées dans les secteurs ayant 11 services de secours de base (SME). Selon les données de recensement de 1991, la population combinée de ces 21 centres s'élève à 2.815.000. Les communautés à l'étude ont des populations comprises entre 16.000 et 750.000. Les services d'ambulance de ces centres répondent à plus de 120.000 appels du code 4 (la priorité la plus élevée en Ontario) tous les ans. Dans les lieux d'étude, l'Emergency Medical Service répond approximativement à 1.500 arrêts cardiaques tous les ans. Ceci représente **une incidence annuelle de 53 patients avec arrêt en dehors de l'hôpital par 100.000 personnes (c'est à dire 0.53 par 1000 hab.)**. Une description détaillée de la méthodologie de l'étude OPALS est disponible dans plusieurs publications²⁴.

Cette étude est découpée en trois phases distinctes.

- **La phase I** (1991-1995) a permis d'évaluer un taux de survie de référence (c'est à dire avec le système médical d'urgence en place, i.e. BLS-D) dans chaque communauté à l'étude et a été basée sur des données rétrospectives pour les 36 mois précédant la phase II.

²⁴ Stiell IG, Spaite DW, Wells GA, et al. The Ontario Prehospital Advanced Life Support (OPALS) Study: rationale and methodology for cardiac arrest patients. *Ann Emerg Med.* 1998;32:180-190. et Stiell IG, Wells GA, Spaite DW, et al. The Ontario Prehospital Advanced Life Support (OPALS) Study Part II: rationale and methodology for trauma and respiratory distress patients. *Ann Emerg Med.* 1999;34:256-262.

- **La phase II** (1995-1997) a évalué le taux de survie pendant 12 mois après l'introduction du **programme de défibrillation rapide (défini comme l'arrivée sur les lieux avec un défibrillateur en 8 minutes ou moins dans 90 % des cas** et du personnel répondant : pompiers premiers répondant, BLS-D) dans un système existant basé sur des ambulances BLS-D.
- **La phase III** (1998-2002) a évalué les résultats de survie durant les mois après l'introduction des programmes complets d'ALS : pendant 36 mois pour des patients victimes d'arrêt et des patients victimes de trauma, et pendant 6 mois pour les patients avec des problèmes respiratoires.



Encadré 6 : Méthodologie des différentes phases de l'étude OPALS

Pour permettre d'être concis dans la présentation de cette étude complexe qui s'est échelonnée sur plus de 10 ans, nous allons procéder par phase. Ainsi, pour chaque phase, la méthodologie employée sera expliquée rapidement et les résultats à retenir seront énumérés.

PHASE I

Les résultats de la phase I ont été publiés en 1999 (a) dans l'article de Stiell, I., *et al.* Dans cette phase, il y avait dans l'ensemble des communautés étudiées, **un programme de défibrillation par les ambulances, ainsi qu'un service de téléphonie 911, mais pas de programme de défibrillation rapide par des premiers répondants et pas de personnel ALS.** De plus, les services de pompiers fournissaient dans la plupart des communautés de l'oxygène et une réanimation de base mais ne faisaient pas de défibrillation. Au cours cette phase, **5335** cas d'arrêts cardiaques ont été éligibles pour l'étude. Le tableau suivant résume les principales données et résultats :

Arrêts cardiaques devant témoin	46,8 %
Patients ayant reçus une RCR par un témoin	14,5%
Patients ayant reçus une RCR par les pompiers /policiers	25,6 %
Patients étant en fibrillation ventriculaire	38,2 %
Proportion de temps de réponse inférieur à 8 min (%)	76,8 %
Temps de réponse moyen (de l'appel à l'arrivée du véhicule d'urgence)	6,7 min
Taux de survie - tous cas confondu	3,5 %
Taux de survie / patient en FV	8,8 %
Taux de survie / patient en FV et ayant fait l'arrêt devant un témoin	10,6 %

Tableau 10 : Principales données et résultats - Phase I (source : Stiell et al., 1999a)

L'article compare également les caractéristiques des survivants (au nombre de 187) par rapport aux personnes décédées. Une analyse multicritère a identifié les facteurs suivants, comme étant indépendamment associé à la survie (intervalle de confiance de 95%²⁵) (Stiell et al., 1999a):

²⁵ L'intervalle de confiance à 95% est un intervalle de valeurs qui a 95% de chance de contenir la véritable valeur du paramètre estimé.

- Âge : 0,91
- Arrêt survient devant un témoin : 4,05
- RCR par un témoin : 2,98
- RCR par policier / pompier : 2,2
- Temps réponse : 0,76

Ainsi, les 187 survivants sont relativement plus jeunes et leur arrêt cardiaque a été constaté par des témoins. Toutefois, le facteur âge ne peut pas être amélioré ou optimisé au sein d'un système médical d'urgence, étant donné qu'il fait partie intégrante du patient. Le témoin peut toutefois être sensibilisé au fait de faire le 911 rapidement. Les auteurs ont alors mis en évidence **trois autres facteurs indépendants associés à l'amélioration du taux de survie** et qui émanent directement de **l'optimisation du système médical d'urgence**. Subséquemment, la survie peut être augmentée en minimisant les temps de réponse, particulièrement l'intervalle qui sépare la réception de l'appel de l'arrivée du véhicule sur les lieux. De plus les données montrent clairement que **la survie est multipliée par 3 si une RCR est faite par un témoin, et est multipliée par 2 si la RCR est initiée par les pompiers ou policiers (Stiell I.G., GA. Wells *et al.*, 1999a).**

Les facteurs qui peuvent affecter la survie à un arrêt cardiaque préhospitalier incluent principalement :

- 1) La diminution du temps de réponse
 - 2) La RCR par des témoins
 - 3) La RCR par des PR pompiers ou policiers
-

Encadré 7 : Conclusions de la phase I de l'étude OPALS

Les facteurs qui peuvent affecter la survie à un arrêt cardiaque préhospitalier incluent principalement :

- 1) La diminution du temps de réponse**
- 2) La RCR par des témoins**
- 3) La RCR par des premiers répondants pompiers ou policiers**

Les résultats de la phase I de l'étude OPALS pourraient encourager les gouvernements à travers le Canada à renforcer le rôle des pompiers et/ou

policiers dans l'administration de soins d'urgence comme la RCR ou la défibrillation pour des victimes d'arrêts cardiaques.

PHASE II

Les résultats de la phase II ont été publiés dans l'article de Stiell I.G. et al., (1999b). Il s'agissait d'une phase dans laquelle on cherchait à **optimiser le temps de réponse. Un programme de défibrillation rapide a été mis en place dans 19 communautés de l'Ontario.** Dans l'article, les auteurs comparent le taux de survie aux arrêts cardiaques de la phase I (les communautés avec des programmes existants de défibrillation par des ambulances) et celui de la phase II (programme de défibrillation rapide).

Les 19 communautés ont développé diverses stratégies pour optimiser leur système médical d'urgence afin de **satisfaire le critère de temps réponse (de la réception de l'appel à l'arrêt du véhicule) de huit minutes ou moins dans 90% des cas d'arrêts cardiaques.** Le processus d'optimisation incluait (Stiell et al., 1999b) :

- (1) réduction du temps de dispatche de l'appel,
- (2) efficacité plus soutenue dans le déploiement des ambulances existantes,
- (3) utilisation des pompiers pour faire de la défibrillation.

Ainsi, plusieurs de ces communautés ont mis en place un programme de défibrillation rapide par les pompiers en implantant un système d'urgence préhospitalière à deux niveaux. Les caractéristiques des systèmes médicaux d'urgence sont restées inchangées entre la phase I et la phase II de OPALS, excepté une plus grande proportion de premiers répondants pour la RCR et la défibrillation dans la phase II. D'ailleurs, la proportion de cas, pour lesquels les pompiers arrivent en premier sur les lieux avec un défibrillateur est passée de 2% en 1993 à 50% en 1997. Les principaux résultats de la

phase 2 sont présentés dans le tableau suivant (qui reprend les résultats de la phase I):

Caractéristiques	Phase I	Phase II
Temps de réponse de 8 min ou moins avec défibrillateur	76,8%	92,5%
Temps de réponse moyenne de la réception de l'appel à l'arrivée d'un véhicule équipé d'un défibrillateur	6,7 min	5,3 min
Proportion de pompiers faisant une défibrillation	0 %	9,2 %
Taux de survie	3,9 %	5,2 %

Tableau 11 : Différences dans les caractéristiques des phases I et phase II d'OPALS (Stiell et al., 1999b)

Les résultats de ces changements ont démontré **qu'une défibrillation rapide augmente la chance de survie de l'arrêt cardiaque préhospitalier**. Le taux de survie est passé de 3,9% à la phase I et de 5,2% à la phase II. Ceci représente une augmentation de 33%. On peut présenter ces résultats par le nombre de vies sauvées. Ainsi, **l'implantation des programmes de défibrillation rapide dans la phase II représente 21 vies additionnelles sauvées tous les ans (approximativement 1 vie pour 120 000 habitants)**. Dans cette phase, l'augmentation du taux de survie a principalement été associée à la participation des pompiers comme premiers répondants. (Stiell et al., 1999b). En extrapolant ce résultat à la ville de Montréal, qui compte 1.8 millions d'habitants, alors, l'implantation d'un programme de défibrillation rapide permettrait de sauver approximativement 15 vies par an.

D'autres résultats confirmant ceux de la phase I ont été expliqués dans l'article de De Maio et al. (2003). L'article compare, tout comme Stiell et al., 1999a, les caractéristiques des survivants par rapport aux non-survivants. La différence est que cette dernière analyse tient compte de

L'étude OPALS a montré qu'une défibrillation rapide augmente la chance de survie suite à un arrêt cardiaque préhospitalier.

toutes les personnes en arrêts cardiaques sur la période de janvier 1991 au 31 décembre 1997, c'est à dire, les patients de la phase I (pompiers BLS + administration oxygène) et de la phase II (pompiers BLS-D) de l'étude OPALS. Une analyse multicritère a trouvé les facteurs suivants, comme étant indépendamment associé à la survie (intervalle de confiance de 95%) (De Maio al., 2003):

Variable	Rapport de cotes	Rappel rapport de cotes Phase I uniquement (Stiell et al., 1999a)	Intervalle de confiance à 95%
âge	0.85	0,91	0.79–0.92
Arrêt survient devant un témoin	4.01	4,05	3.05–5.27
RCR par un témoin	3.13	2,98	2.42–4.04
RCR par policier / pompier	1.51	2,2	1.13–2.01
Temps de réponse	0.77	0,76	0.73–0.81

Tableau 12 : Facteurs significatifs et indépendants pouvant contribuer à la survie – phase I et phase II OPALS (Source : De Maio et al., 2003)

Encadré 8 : Conclusions de la phase II de l'étude OPALS

suite à l'implantation d'un programme de défibrillation rapide

L'implantation relativement peu coûteuse **du programme de défibrillation rapide dans la phase II de l'étude a permis d'améliorer la survie de 21 vies additionnelles sauvées tous les ans dans les 20 communautés à l'étude.**

En effet, les coûts ont été évalués de la manière suivante (de plus amples détails seront fournis au chapitre 4):

* les coûts d'implantation pour le programme de défibrillation ont été estimés à un total de 980 000 \$, ce qui équivaut à 39 400 \$ par tranche de 100 000 habitants dans la communauté à l'étude et approximativement à 46900 \$ par vie sauvée.

* De plus, les coûts d'opération sont évalués à un total de 50 000\$, ce qui est équivalent à 2 000\$ par 100 000 habitants ou à 2400 \$ par vie sauvée. (Stiell I.G. et al., 1999b).

En se basant sur ces résultats (et ceux de l'évaluation économique qui est en cours), les auteurs pensent que les ministères de la santé, les gouvernements municipaux, et les services locaux d'ambulance et d'incendie devraient collaborer pour implanter des programmes de défibrillation rapide sur l'ensemble du Canada.

PHASE III :

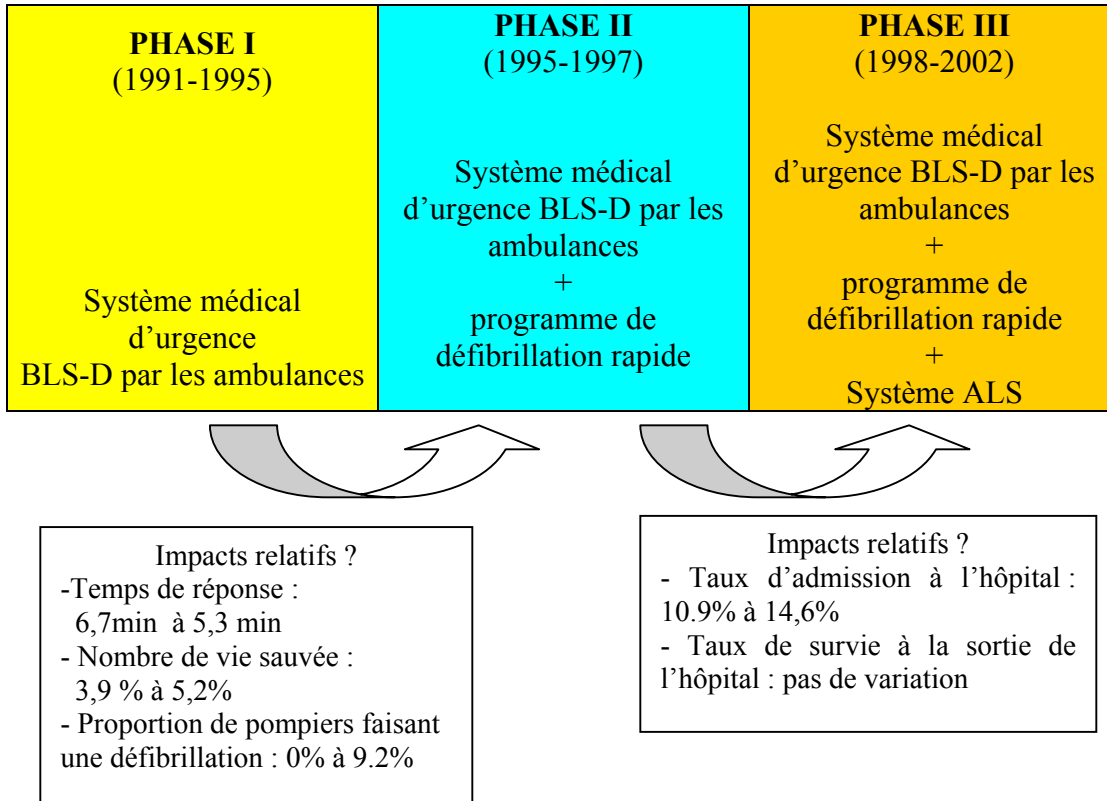
Les résultats de la phase III ont été publiés dans l'article de Stiell et al. (2003). La phase III OPALS permet de **tester les impacts relatifs sur la survie à un arrêt cardiaque hors de l'hôpital suite à l'ajout d'un programme ALS à un système médical d'urgence BLS-D qui a mis au préalable en place un programme de défibrillation rapide.**

Cette étude clinique « avant-après » a été conduite dans 17 communautés (population 20,000 à 750,000) et considère tous les arrêts cardiaques hors de l'hôpital durant les 12 mois de la phase II (BLS-D + défibrillation rapide) ainsi que durant les 36 mois de la phase III (ALS). Pour mettre en place le système ALS, les techniciens ambulanciers ont été entièrement formés au standard ALS, ce qui inclus l'intubation endotrachéal et l'administration de médicaments sous intraveineuse.

Encadré 9 : Conclusions de la phase III de l'étude OPALS suite à l'ajout d'interventions ALS

Durant la phase ALS, les taux de succès étaient pour l'intubation 93,7% et pour l'insertion par intraveineuse, 89%. **Le taux d'admission à l'hôpital a augmenté de 10,9% à 14,6%**, lorsque l'on est passé de la phase II à la phase III, mais par contre, cela ne s'est **pas accompagné d'une hausse de la survie qui est restée stable aux alentours de 5%** (tous types de patients confondu). Une régression a également montré que le rapport de cotes pour la fonction ALS n'est pas significatif.

L'article conclut en disant que **l'ajout d'interventions pré hospitalières ALS à un système médical d'urgence existant et optimisé avec un programme de défibrillation rapide, n'améliore pas de manière significative la survie des patients.**

RESUME DE OPALS STUDY – en terme d’impacts

Cette étude peut être transposée à la ville de Montréal. En effet, la population couverte par cette étude (2 815 000) est comparable à celle de Montréal (1 808 191 habitants), l’étude se déroule en Ontario et le système de base (au départ de la phase I) est le même. Ainsi, si l’on établit des similitudes, il est évident de constater **qu’il est peu coûteux (39400 \$ par vie sauvée si l’on considère les coûts d’implantation et 2400 \$ par vie sauvée en considérant uniquement les coûts d’opération) et très efficace de mettre en place un programme de défibrillation rapide.** Un programme de défibrillation rapide pourrait être une solution à envisager pour la ville de Montréal. Par contre, cette étude a révélé que la présence d’un système avec des intervenants ALS ne permettait pas d’obtenir des améliorations notables dans un système ayant déjà un programme de défibrillation rapide.

3.1.4 *Impacts de l'utilisation d'un défibrillateur semi-automatique par les techniciens ambulanciers : l'exemple des études effectuées au Québec*

Plusieurs études ont été conduites au Québec pour évaluer l'**efficacité de l'utilisation d'un défibrillateur semi-automatique par les techniciens ambulanciers**. Nous allons présenter celle conduite par Urgence-Santé et celle conduite par la RRSSS.

Pour améliorer ses services, la Corporation d'Urgences-santé a demandé au Collège des médecins du Québec l'autorisation de **permettre aux Techniciens Ambulanciers (TA) d'utiliser un Moniteur-Défibrillateur Semi-Automatique (MDSA)** – comme dans la phase I de l'étude OPALS – et de procéder à l'intubation par Combitube™ selon le protocole retenu par la direction médicale d'Urgences-santé. C'est ainsi qu'en 1994, 687 techniciens ambulanciers travaillant à Urgences-santé ont réussi la formation et utilisent le MDSA. Conformément aux recommandations de la méthode Utstein (Cummins, et al., 1991), l'efficacité du MDSA a été mesurée auprès des victimes pour lesquelles le MDSA peut influencer le potentiel de survie, c'est à dire les ACR d'origine cardiaque survenus devant témoin avec un rythme initial en fibrillation ventriculaire. Les statistiques d'une étude menée par la Corporation d'Urgence Santé²⁶ confirment l'association entre la survie et certaines variables individuelles dont l'âge des victimes, un arrêt après l'arrivée des secours, la réanimation effectuée par un témoin et le rythme cardiaque à l'arrivée des secours. Certains rythmes cardiaques à l'arrivée offrent un meilleur pronostic; ainsi ceux en FV/TV à l'arrivée représentent 41% des victimes mais 81% des survivants, soit 79 sur 98. Alors que 12% des victimes en FV/TV survécurent à l'arrêt, seulement 2% de celles qui présentaient d'autres

²⁶ « Introduction de la défibrillation semi-automatique à Montréal », André Lavoie, disponible sur le site Internet <http://www.urgence-pratique.com/2articles/defibri/Montreal.htm>.

rythmes cardiaques y survécurent ($p < 0,001$). De plus, **l'étude montre qu'il y a une association directe entre la survie et les délais d'intervention.**

De plus, si l'on compare le taux de survie selon le type d'intervenant responsable de la tentative de réanimation (**médecins ou techniciens ambulanciers**), on constate que **les différences observées entre ces groupes demeurent minimes et aucune n'atteint un niveau statistiquement significatif.** 5,9% des victimes traitées exclusivement par les techniciens ambulanciers survécurent contre 6,4% de celles traitées par les médecins arrivés avant que les TA ne puissent effectuer leur protocole (**le plus haut taux de survie évaluée à 7,7%, appartient aux victimes traitées par les premiers-répondants^{23, 27}**).

De plus, il est précisé également dans cet article (note de bas de page n°24) que **la formation nécessaire est de courte durée** : 35 heures ont suffi pour revoir l'ensemble des techniques d'évaluation et de réanimation des victimes, en plus d'acquérir les nouvelles compétences en défibrillation et en intubation avec CombitubeTM pour les techniciens ambulanciers.

Un autre exemple permet de montrer l'efficacité d'un programme préhospitalier d'arrêt cardio-respiratoire est celui de la Régie régionale de la santé et des services sociaux de Québec (RRSSS). Le bulletin « Québec Première Ligne » présente les statistiques des années 1994 à 2001 pour le programme MDSA-C (Moniteur Défibrillateur Semi Automatique - CombitubeTM). Ce programme consiste à **encourager les techniciens ambulanciers à utiliser un défibrillateur semi-automatique ainsi qu'un combitubeTM**, chose qu'ils ne faisaient pas avant 1994. La RRSSS de Québec a choisi ce programme car il est peu coûteux comparativement à

²⁷ L'étude n'a malheureusement pas estimé les délais d'intervention de ces intervenants mais ils sont par définition plus courts que ceux d'Urgences santé. Les victimes traitées par les premiers-répondants sont toutefois trop peu nombreuses pour en permettre une évaluation rigoureuse, même si les résultats sont plutôt prometteurs.

d'autres programmes américains par exemple qui incluent des paramédiques et l'administration de médicaments.

La RRSSS de Québec a donc voulu **comparer les résultats obtenus avec ce programme à ceux d'autres programmes**, principalement sur le taux de survie rapporté selon le modèle Utstein. Pour les années 1995-96, le taux de survie de 16,5 % dans la région de Québec se compare avantageusement avec celui de certaines villes comme New York (7,3 %) par exemple (Bulletin « Québec Premières Lignes », Vol 1 NO3). Par contre, il serait intéressant de pouvoir comparer les taux de survie pour la RRSSS avec ceux de Montréal (cf. exemple du paragraphe précédent) plus précisément, car il semble au premier abord que des différences importantes soient remarquables. Voici pour information, un tableau qui résume les taux de survie pour la RRSSS de Québec pour les années 1995 à 2001.

Année	Nombre interventions totales	Avec tentative de réanimation	Patient en FV ou TV>180	Temps de réponse			Taux survie (méthode Utstein)	Survie à la sortie de l'hôpital
				8min et moins	Entre 8min-12min	>12 min		
94-95	436	406	-	-	-	-	-	3.4%
95-96	522	450	91	31%	44%	25 %	16.5%	
96-97	-	-	-	-	-	-	-	-
97-98	524	477 (91%)	85 (21.8%)	69.6% (urbain)	-	-	14.1%	3.6%
98-99	681	478 (70.2%)	103 (21.5%)	-	-	-	13.2%	6% (urbain)
99-2000	685	414 (60.4%)	117 (28.3%)	-	-	-	-	-
2000-2001	644	382 (59.3%)	83 (21.7%)	-	-	-	11%	3.4%

Tableau 13 : Statistiques du programme MDSA-C de 1994 à 2001 (Source : compilation de données fournies par les bulletins « Québec Premières Lignes » de la RRSSS de Québec)

Comparaisons des résultats obtenus avec le programme MDSA-C à ceux d'autres programmes : pour les années 1995-96, le taux de survie de 16,5 % dans la région de Québec se compare avantageusement avec celui de certaines villes comme New York (7,3 %) par exemple (Bulletin « Québec Premières Lignes », Vol 1 NO3).

En outre, il apparaît que le Combitube™ s'avère un outil efficace et utile si l'on regarde les résultats du programme MDSA-C pour Québec.

Années	Tentative d'insertion	Tentative réussie et efficace
94-96		91%
96-97	-	-
97-98	456 (90.4%)	403 (91.6%)
98-99	464 (97.1%)	418 (96.3%)
99-2000	387 (93.5%)	346 (95.6%)
2000-2001	358 (93.7%)	324 (95%)

Tableau 14 : Statistiques du programme Combitube™ de 1994 à 2001
(Source : compilation de données fournies par les bulletins « Québec Premières Lignes » de la RRSSS de Québec)

3.1.5 *Evaluation d'un programme de premiers répondants avec des pompiers : l'exemple détaillé de l'étude pilote réalisée à Melbourne (Australie) et d'autres exemples*

Les résultats proposés dans ce paragraphe proviennent d'une étude réalisée à Melbourne en Australie où un programme de service médical d'urgence a été mis en place avec **l'introduction de pompiers premiers répondants** en plus des ambulanciers (Smith et al, 2001 et Smith et al., 2002).

Une étude, effectuée en 1995 auprès des ambulanciers, mettait en avant que **le temps moyen de réponse était de 9.4 min avec un taux de survie total de 3% et de 9% pour les patients en fibrillation ventriculaire** (Bernard, 1998). À la suite de cet audit, en 1998, **un programme pilote « Emergency Medical Response » a été établi dans une zone (appelée zone pilote) définie de Melbourne**. Le nouveau programme cherchait donc à réduire le temps de réponse pour les arrêts cardiaques en **utilisant des pompiers premiers répondants** équipés de défibrillateur semi-automatique. Ce cas se compare très bien avec Montréal, étant donné que la situation de départ est la même : un système à un niveau avec des ambulanciers dans une grande

ville, densément peuplée. La situation à l'étude est la suivante : passer d'un système préhospitalier d'urgence à un niveau (avec des ambulanciers) à un système à deux niveaux en utilisant les pompiers comme premiers répondants. En 2000, compte tenu des bons résultats obtenus dans l'étude pilote, ce système a été étendu à l'ensemble de Melbourne métropolitain (environ 2 millions hab. pour une superficie de 1096 km²). Nous allons donc présenter à la fois les résultats de l'étude pilote (Smith et al., 2001) ainsi que les résultats de l'étude étendue à l'ensemble Melbourne métropolitain (Smith et al., 2002).

1) ÉTUDE PILOTE RESTREINTE (zone pilote et zone de contrôle)

Méthode

L'étude a été réalisée à Melbourne, où deux zones ont été créées : une zone de contrôle (277km², densité de pop 2343/km²) où les interventions sont réalisées par des ambulances seulement et une zone pilote (171km², densité de pop 2290/km²) où les interventions sont réalisées par des ambulances et des pompiers premiers répondants. Cette étude pilote peut se comparer à Montréal en terme de superficie (494km²) et densité de population (3660hab/km²), mais l'étude étendue à l'ensemble de la ville de Melbourne (2) sera encore plus significative. Les participants à l'étude étaient uniquement des patients souffrant d'un arrêt cardiaque pour lequel une priorité de réponse d'urgence de 0 (priorité la plus élevée) a été activée. 268 patients ont été comptabilisés dans la zone de contrôle et 161 dans la zone pilote.

Mise en place et fonctionnement

Les pompiers fournissent des soins de base ainsi que la défibrillation jusqu'à l'arrivée des ambulanciers. Ils ont reçu une formation de 8 jours qui leur a donné une certification pour 3 ans. Les urgences prioritaires sont celles où l'on suspecte une inconscience ou un arrêt respiratoire. Ainsi

quand le dispatcher identifie un événement de haute priorité, l'ambulance la plus proche ou voiture ambulance de soins intensifs et les véhicules de pompiers sont appelés simultanément. Si les ambulanciers arrivent sur les lieux en 1^{er} ils rappellent les pompiers pour qu'ils ne viennent plus.

Résultats

Les résultats peuvent être exprimés de deux manières différentes, à savoir, soit en considérant le temps de réponse, soit en considérant la survie des patients.

- Temps de réponse

Le temps de réponse moyen pour arriver sur les lieux a été réduit de 1.6 minutes, passant de 7.5 min dans la zone de contrôle à 5.9 min dans la zone pilote. **Le temps moyen de défibrillation a été réduit de 1,5 min**, passant de 10.1 min dans la zone de contrôle à 8.6 min dans la zone pilote.

- Survie des patients

Le taux de survie pour les patients qui étaient en fibrillation ventriculaire à l'arrivée des répondants médicaux d'urgence s'élevait à 29% dans la zone pilote et à seulement 18% dans la zone de contrôle ($P = 0,368$). Le taux de survie pour les patients dont l'arrêt cardiaque avait été constaté par un passant et qui étaient en fibrillation ventriculaire à l'arrivée des répondants médicaux d'urgence s'élevait à 36% dans la zone pilote et à seulement 23% dans la zone de contrôle ($P = 0,363$). (Smith et al., 2001)

Encadré 10 : Résultats de l'étude pilote menée à Melbourne en 1998-1999 :

programme de premiers répondants avec des pompiers (Source : Smith et al., 2001)

Les résultats de cette étude suggèrent que des pompiers peuvent être formés à l'utilisation des défibrillateurs semi-automatique et peuvent s'intégrer dans un système médical de réponse d'urgence. D'ailleurs, cette étude pilote a montré que **la réponse combinée du personnel d'ambulance et des pompiers a réduit de manière significative le temps de réponse et le temps de défibrillation**. Ceci suggère que dans des situations appropriées

Étude réalisée à Melbourne où un programme de service médical d'urgence a été mis en place avec l'introduction de pompiers premiers répondants en plus des ambulanciers => la réponse combinée du personnel d'ambulance et des pompiers a réduit de manière significative le temps de réponse et le temps de défibrillation.

d'autres organes que les services ambulanciers pourraient être à considérer dans la participation à des programmes coordonnés de premier-répondant.

De plus, les pompiers situés dans les casernes de la zone pilote, impliqués dans le programme de premier répondant, semblent regarder leur nouveau rôle de premier répondant comme une addition positive à leur profession initiale de secours en cas d'incendie.

Voici maintenant les résultats de l'étude qui a été étendue à l'ensemble de Melbourne métropolitain (environ 2 millions hab. pour une superficie de 1096 km²), après avoir constaté les succès de l'étude pilote. (Smith et al., 2002)

2) ÉTUDE ETENDUE A L'ENSEMBLE DE LA VILLE DE MELBOURNE

La méthode et le fonctionnement sont les mêmes que dans la zone pilote. Nous allons donc nous intéresser plus précisément aux résultats pour savoir si les conclusions de l'étude pilote, effectuée dans une zone restreinte, peuvent être transposés à une zone beaucoup plus grande en superficie et en nombre d'habitants. Pour information, le « Metropolitan Fire and Emergency Services Board » (MFESB) est un service urbain d'incendie composé de pompiers professionnels. Chacune des 47 casernes incendie (avec 58 camions d'incendie utilisés dans le programme de réponse médicale d'urgence) a été impliquée dans le programme étendu, et **1337 pompiers (91%)** (à Montréal, la phase initiale du projet d'implantation de premiers répondants vise minimalement la formation premiers répondants de la moitié des effectifs de pompiers, ce qui équivaut environ à 1300 pompiers) ont été formées pour être des premiers répondants, avec une formation continue tout au long de l'année 2001.

Résultats

Temps de réponse

Intéressons-nous tout d'abord au temps de réponse. Le temps de réponse moyen de la part des services d'urgence, ambulances et pompiers combinés, aux patients en arrêt cardiaque était de 6.03 minutes (voir le Tableau 15). Ainsi, les résultats obtenus pendant l'étude pilote ont été maintenus. (Rappel : le temps de réponse dans la zone pilote était de 5.9 min comparé à 7.5 min dans la zone de contrôle.)

	Response time (minutes)		
	Mean (95% CI)	Median (95% CI)	90th percentile (95% CI)
Combined ambulance and fire fighters	6.0 (5.9–6.1)	6.0 (5.9–6.1)	8.0 (7.8–8.2)
First ambulance on scene	7.1 (7.0–7.3)	7.0 (6.8–7.2)	10.0 (9.8–10.2)
Mobile intensive care ambulance	8.7 (8.5–9.0)	8.0 (7.7–8.3)	13.0 (12.6–13.4)
Fire fighters	6.8 (6.6–7.0)	6.0 (5.8–6.2)	9.0 (8.8–9.2)

Tableau 15 : Temps de réponse par les différents intervenants du système d'urgence pendant les 12 premiers mois du programme étendu de pompiers premiers répondants à Melbourne (Source : Smith et al., 2002)

Pour prouver l'importance de la rapidité d'intervention, l'étude montre que 45% des patients étaient en fibrillation ventriculaire (FV) quand le temps de réponse était inférieur à 2 minutes, comparée à 8% en FV quand le temps de réponse était supérieur à 10 minutes. Aucun patient n'était en FV quand le temps de réponse était supérieur à 14 minutes. En outre, le temps moyen de défibrillation pour des patients en fibrillation ventriculaire a été de 8.75 min pour l'étude étendue, ce qui est comparable aux résultats obtenus dans l'étude pilote restreinte (8.6min en moyenne).

Survie des patients

Pendant les 12 premiers mois du programme étendu à Melbourne métropolitain (février 2000 à février 2001), il y a eu 2942 appels avec une priorité élevée sur lesquels ont été dépêchés simultanément des ambulances et des pompiers. Parmi ces cas, 430 étaient des patients ayant fait un arrêt cardiaque et pour lesquels une réanimation a été essayée par les services médicaux d'urgence. Les pompiers ont administré une défibrillation initiale

à 41 patients (26,5%) en fibrillation ventriculaire. Le taux de survie à la sortie de l'hôpital pour des patients ayant fait un arrêt cardiaque ayant un rythme initial en fibrillation ventriculaire et pour lesquels l'arrêt a été constaté par un témoin était de 21,8%. Le résultat qui suit est très important et prouve bien l'importance de la présence de pompiers premiers répondants dans les services d'urgence. En effet, **les pompiers permis de réanimer 13 des survivants (42%), et ont aidé les ambulanciers dans la réanimation de 8 autres survivants (26%)**. La Figure 5 résume les résultats pendant les 12 premiers mois du programme étendu de réponse médicale d'urgence pour les événements prioritaires (priorité la plus élevée).

Encadré 11 : Conclusions de l'étude réalisée à Melbourne : implantation d'un service de premiers répondants par les pompiers

Cette étude montre très clairement compte tenu des résultats positifs tant au niveau du temps de réponse qu'au niveau de la survie des patients victimes d'arrêts cardiaques, **l'importance de la présence de premiers répondants pompiers (qui interviennent simultanément avec les ambulanciers)**.

Cette étude conclue par contre de la difficulté de maintenir une certaine confiance au sein des pompiers, compte tenu du nombre très petit de patients en fibrillation ventriculaire. En outre, le programme de réponse d'urgence mis en place a augmenté le rôle et les activités exigés des pompiers. D'ailleurs, les résultats d'une enquête²⁸ utilisant des groupes témoins suggèrent que les pompiers se sont bien adaptés à leur nouveau rôle et considèrent leurs qualifications comme une addition importante à leur expertise.

De plus, pour augmenter de manière plus significative le taux de survie, une approche communautaire est exigée, qui implique les citoyens.

Ainsi depuis 1991, l'American Heart Association a mis en avant le concept de chaîne de survie pour expliquer les changements systématiques à faire pour le succès de la ressuscitation des victimes d'arrêt cardiaques

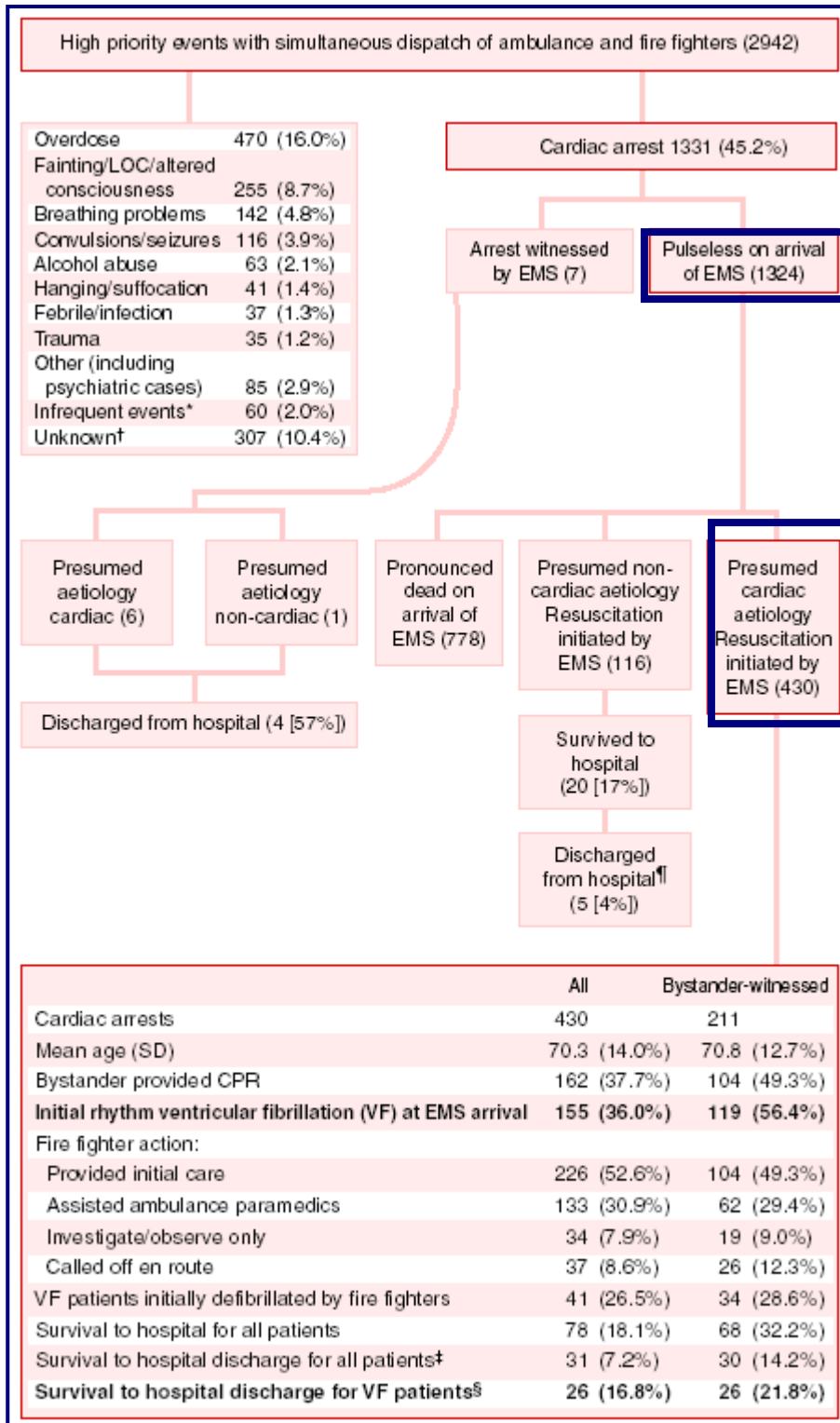


Figure 5 : Résultats pendant les 12 premiers mois du programme de réponse médical d'urgence pour les événements prioritaires (Source : Smith et al., 2001)

²⁸ Smith KL, Rich D, Pastoriza Pinol J, et al., 2001, "Acceptance of a medical first responder role by fire fighters", Resuscitation 2001; 51:33-38.

AUTRES EXEMPLES

D'autres études ont aussi permis **d'évaluer la pertinence d'utiliser les pompiers comme premiers répondants**. Nous avons basé nos remarques sur un article de Smith et Hamburg (1998).

- Le premier exemple concerne la ville de Boston où le taux de survie à la suite d'un arrêt cardiaque a augmenté de 50% (de 16% à 24%) depuis 1994, lorsque Boston a commencé un **programme de formation des pompiers au défibrillateur semi-automatique**. D'ailleurs, Boston a ajouté 5 nouvelles ambulances, 100 DSA, et 135 techniciens médicaux d'urgence à son programme de défibrillation par des premiers répondants **et a formé l'ensemble des 1650 pompiers au RCR et à la défibrillation**.

- Une enquête réalisée en 1995 sur les interventions des services incendie par le service incendie de Phoenix (AZ) a montré l'importance que les pompiers accordent à la rapidité d'intervention que cela soit pour un incendie ou une urgence médicale. À Phoenix, **le temps de réponse moyen pour un véhicule premier répondant du service incendie est de 4 minutes et 15 secondes**. De plus, ils étendent leur enquête au reste des États-Unis et affirment que les services incendie fournissent aussi des services de soins avancés (ALS) dans plus de la moitié de toutes les villes aux États-Unis (59%) et dans presque 80% des villes américaines de plus d'1 million d'habitants.

- En 1990, à Hamilton en Ontario, le service incendie a lancé un programme pour former 450 pompiers au défibrillateur semi-automatique. Une étude réalisée suite à l'implantation de ce programme a indiqué que **les premiers répondants pompiers étaient capables de réduire sensiblement le temps de réponse de l'intervention préhospitalière (i.e. l'intervalle de temps entre l'appel et la défibrillation)**.

Le taux de survie à la suite d'un arrêt cardiaque à Boston a augmenté de 50% (de 16% à 24%) depuis 1994, lorsque Boston a commencé un programme de formation des pompiers au défibrillateur semi-automatique.

Selon les recommandations de l'American Heart Association²⁹ « ... tout le personnel dont le travail exige qu'ils fasse de la réanimation cardio-respiratoire de base [devrait] être formés pour utiliser et être autorisés à utiliser des défibrillateurs, en particulier des DSA... ». L'American Heart Association considère **la défibrillation rapide comme le niveau de soin standard dans une communauté.**

3.1.6 Temps de réponse et diminution des dommages

Dans les paragraphes qui ont précédé, nous avons peu abordé la question de la morbidité, en accordant plus de place à la mortalité. La plupart des études ont mis en évidence le lien entre le temps de réponse et le nombre de vies sauvées, et ce principalement pour les problèmes cardiaques. Toutefois, comme on le notait dans l'introduction, **même si la victime ne décède pas, au-delà d'un certain délai le cerveau peut subir des dommages importants voir irréparables.** Dans le cas où les dommages sont importants sans toutefois être irréversibles, le retour à la « normale » et la réadaptation peut être très longue. Aussi, il est important de noter **qu'une intervention rapide peut aussi diminuer les dommages potentiels. Dans le cas d'un grand brûlé par exemple, cela peut aussi diminuer la gravité de ses blessures.** Dans le cas des traumatismes, une intervention rapide de premiers répondants peut permettre de stabiliser la situation de la victime plus rapidement et donc réduire potentiellement la gravité des dommages et donc les coûts associés. On parle alors de **coûts « évités » ou encore bénéfices liés à l'intervention premiers répondants.** Dans ce cas aussi l'efficacité de l'intervention des premiers répondants est relative et dépend de l'ensemble des maillons de la chaîne.

« ... tout le personnel dont le travail exige qu'ils fasse de la réanimation cardio-respiratoire de base [devrait] être formés pour utiliser et être autorisés à utiliser des défibrillateurs, en particulier des DSA... »
American Heart Association.

*Une intervention rapide peut aussi diminuer les dommages potentiels.
On parle alors de coûts « évités » ou encore bénéfices liés à l'intervention premiers répondants*

Le « coût » supporté par la victime comprend les « coûts » reliés au dommage subi, les coûts médicaux associés et les coûts indirects (perte de revenu,...)

Cela représente donc des coûts épargnés pour la victime et pour la société. Les premiers coûts à considérer sont les coûts médicaux associés à l'accident (les coûts des médicaments, les coûts de réadaptation, les coûts liés au nombre de jours d'hospitalisation,...). Les dommages que va subir la victime sont les conséquences directes de l'accident (quel qu'il soit). Le « coût » supporté par la victime comprend les « coûts » reliés au dommage subi (douleur, perte de mobilité, paralysie, invalidité,...), et les coûts indirects (perte de revenu,...). La société va supporter une partie de ces coûts (coûts d'opportunité, coûts liés à l'utilisation du système de santé, impacts indirects des pertes de revenus des victimes,...). **Très peu d'études ont permis d'évaluer ces coûts épargnés. Toutefois, certaines études ont identifié les éléments qui peuvent faire varier ces coûts³⁰.**

Diminution des coûts intangibles :

Pour les coûts intangibles, il s'agit de quantifier la douleur, l'inconfort ou encore les coûts potentiels associés au préjudice esthétique causés par des cicatrices importantes que subissent les patients victimes soit de brûlures, d'arrêt cardiaque, de choc anaphylactique, d'asphyxie, etc..... La présence d'un service de premiers répondants peut d'une certaine manière diminuer ces effets en intervenant le plus rapidement possible sur les victimes. Certaines études (que nous décrirons dans le chapitre suivant) ont permis d'évaluer la perte de qualité de vie.

Diminution des coûts de santé :

Parmi les coûts pour lesquels un service « rapide » (comme un service de premiers répondants efficace) peut jouer, nous pouvons distinguer les coûts

²⁹ Emergency Cardiac Care Committee, and Subcommittee, American Heart Association. Guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiac care, III: adult advanced cardiac life support. *JAMA*. 1992;268:2199-2241

³⁰ Études comme "The economic consequences of medical injuries", W.G. Johnson, T.A. Brennan, J.P. Newhouse, L.L. Leape, A.G. Lawthers, H.H. Hiatt, P.C. Weiler, *JAMA*, 1992, vol 267 No.18 ; "Adverse events in British hospitals : preliminary retrospective record review", C. Vincent, G. Neale, M. Woloshynowych, *BMJ*, 2001, Vol 322.

totaux d'hospitalisation incluant par exemple l'amortissement du lit d'hospitalisation (qui varie selon le service – par exemple en soins intensifs), du bloc opératoire, de la salle de réveil et du matériel d'anesthésie. Ces coûts directs sont à l'évidence sensibles, d'une part à la durée même de l'intervention, mais essentiellement à la durée d'hospitalisation. Ces coûts peuvent donc être largement diminués si l'on considère qu'un patient qui va être traité efficacement par un service de premiers répondants passera moins de temps par exemple à l'hôpital. Il reste que l'identification de l'ensemble des coûts directs doit également passer par la quantification des coûts des complications éventuelles (Charvet-Protat, S., 1994).

Diminution des coûts indirects :

Par ailleurs, différents coûts indirects peuvent être également évités grâce à la mise en place d'un service de premiers répondants. Par exemple, si le rétablissement du patient se fait plus vite, alors, la perte de revenu liée au temps perdu par le patient à cause de sa maladie va diminuer. Les coûts indirects relatifs à la perte de revenu du travail pour le patient peuvent être appréhendés par un indicateur qui est la durée moyenne de l'arrêt de travail (Charvet-Protat, S., 1994). La perte de revenu peut être estimée sur des périodes de court, moyen et long terme. Le salaire moyen selon l'âge du patient est utilisé. Dans le cas d'une invalidité permanente, la perte de revenu est évaluée jusqu'à 75 ans. Différentes catégories d'invalidité ont été établies (voir ci-dessous) en fonction du temps de rétablissement ou du pourcentage d'invalidité (pour les invalidités permanentes) :

Catégorie d'invalidité
Affaiblissement minimal, rétablissement 1 mois
Affaiblissement moyen, rétablissement > 1 à 6 mois
Affaiblissement moyen, rétablissement > 6 mois
Affaiblissement permanent, ≤50% d'invalidité
Affaiblissement permanent, >50% d'invalidité

Chaque catégorie d'invalidité doit être considérée séparément. Les coûts associés à chaque catégorie peuvent être très différents. Dans le cas d'une personne qui ne travaille pas, une perte de production ménagère est aussi à

prendre en compte. Le coût est estimé en fonction du montant nécessaire pour employer quelqu'un pour exécuter la tâche. De plus, le coût d'opportunité du temps nécessaire aux patients pour se faire soigner va être plus grand si le temps de soin est diminué.

3.1.7 Réflexion : Temps de réponse optimal ?

L'article de De Maio et al., (2003) tente de montrer que **même si la cible à atteindre pour le temps de réponse est de 8 minutes dans 95% des cas, ce temps de réponse n'est pas encore optimal sur la base du taux de survie comme mesure de succès**. En effet, dans l'étude OPALS, entre le 1^{er} janvier 1991 et le 31 décembre 1997, il y a eu 392 (4,2%) survivants parmi les 9.273 patients traités pour un cas d'arrêt cardiaque. L'intervalle de réponse moyen pour la défibrillation était de 6,2 minutes, et le 90 percentile était de 9,3 minutes. La pente de la courbe de survie était très importante et négative dans les 5 premières minutes, puis au-delà de 5 min la pente s'est graduellement stabilisée. En contrôlant les effets de covariance connus, la décroissance dans la courbe de chance de survie avec l'augmentation du temps de réponse était de 0,77 par minute (intervalle de confiance de 95% 0,74 à 0,83). La fonction de survie prévoit, à la fois le taux de survie et les vies additionnelles sauvées par an dans les communautés à l'étude d'OPALS, en comparaison avec la norme standard de 8 minutes : 9 minutes (4,6%; - 18 vies), 8 minutes (5,9%; 0vie), 7 minutes (7,5%; + 23 vies), 6 minutes (9,5%; + 51 vies), et 5 minutes (12,0%; + 86 vies). Ainsi, suite à cette étude OPAL menée en Ontario, il a été montré que la cible 8 minutes établie dans beaucoup de communautés n'est pas confirmée par les données obtenues, comme intervalle optimal de réponse par une équipe d'urgence pour un arrêt cardiaque (De Maio et al, 2003).

3.2 Impacts directs « négatifs » : accidents de travail chez les premiers répondants

Il ne faut pas perdre de vue que le métier de pompiers premiers répondants engendre des risques pour le personnel lui-même. Il est vrai que quelques pompiers ou ambulancier ont pu décéder en intervention (crise cardiaque, accident de la route, brûlures, etc...). Ces risques qui se traduisent en coûts doivent être pris en compte. Nous allons plutôt analyser quelques études qui ont été réalisées sur accidents de travail (décès et blessures) chez des pompiers premiers répondants ou encore chez les ambulanciers (étant donné que leurs interventions se rapprochent davantage des interventions des pompiers premiers répondants, nous pouvons extrapoler les résultats trouvés).

Décès et blessures chez des pompiers premiers répondants

Les interventions de pompiers pour des incendies semblent être plus risquées en terme d'accidents de travail que les interventions « médicales ». Le rapport FEMA (2002b) rapporte que sur les appels de services médicaux d'urgence qui représentent entre 50 et 80 % du volume d'appel d'urgence, seulement 3 % sont reliés à des décès de pompiers. Seulement 4 % des pompiers mortellement blessés étaient en train de réaliser des fonctions médicales d'urgence au moment de leurs décès. 50% des décès dans ce cas là sont dus à des traumatismes et 38% à des arrêts cardiaques. (FEMA, 2002b)

Accidents de travail chez des ambulanciers

Il semble manifeste au Québec que les décès d'ambulanciers lorsqu'ils sont en intervention sont très faibles. Les statistiques de la CSST le prouvent. Lorsque l'on considère le code de profession 3139 qui signifie «Personnel spécialisé et auxiliaires des soins infirmiers et thérapeutiques» dont fait

Décès et blessures chez des ambulanciers : Il apparaît que les accidents impliquant des ambulanciers sont le plus souvent des accidents de la route, liés à la conduite, et non lorsque les ambulanciers sont directement en intervention sur une victime.

partie la profession d'ambulancier, le nombre de décès au cours des 10 dernières années est de 4 décès soit en 1993, 1994, 2000 et 2001³¹.

Par contre, il apparaît que les accidents impliquant des ambulanciers sont le plus souvent des accidents de la route, liés à la conduite, et non lorsque les ambulanciers sont directement en intervention sur une victime.

En effet, selon les statistiques de la SAAQ entre les années 1989 et 1993, il y aurait eu :

- 14 accidents mortels impliquant des véhicules d'urgence (ambulances)
- 110 accidents avec blessures graves impliquant des véhicules d'urgence (ambulances)
- 859 accidents avec blessures légères impliquant des véhicules d'urgence

Ces accidents de la route sont souvent dus au fait que les véhicules d'urgence utilisent les gyrophares et sirènes. L'article de Woollard (2003) montre clairement qu'il y a un risque à la santé et à la sécurité des répondants et du public quand le mode de réponse employée est «utilisation de gyrophares et sirène ». Une enquête conduite aux Etats-Unis a déterminé que pour chaque accident impliquant directement une collision avec une ambulance, il y en avait cinq fois plus dus à d'autres conducteurs qui tente d'éviter une collision avec une ambulance. Ceci a été appelé le « wake effect ».³² La stratégie la plus fréquemment suggérée pour limiter le taux d'accidents impliquant des ambulances est de réduire le nombre de sorties avec «utilisation de gyrophares et sirène » et Woollard propose alors d'introduire un système de réponses de type non urgentes à certains appels, dont la liste aurait été établie par des experts.

³¹ Communication personnelle avec Gilles Ricard, direction des statistiques à la CSST.

³² Clawson JJ, Martin RL, Cady GA, Maio, RF. The wake effect—emergency vehicle related collisions. *Prehosp Disaster Med.* 1997;12:274-7.

La situation concernant l'utilisation des sirènes et gyrophares semble être identique au Québec également si l'on en croit les propos de M. André Girard ci-après.

Encadré 12 : Accidents dus à l'utilisation des sirènes et gyrophares

(Source : Résumé d'un article écrit par le Dr Marc-André Amyot, coordonnateur médical, RRSSS Bas St-Laurent et M. André Girard, responsable de la sécurité routière, Urgences-Santé et présenté au congrès de l'AMUQ à l'automne 1997).

L'utilisation des gyrophares et des sirènes par les véhicules d'urgence (véhicules ambulanciers, véhicules de police, véhicules de service d'incendie) cause à chaque année plusieurs accidents. Chaque année aux États-Unis, 12 000 véhicules d'urgence sont impliqués dans des accidents, tous étant dus à l'utilisation des gyrophares et des sirènes. Nul besoin de vous rappeler que de tels incidents sont présents également dans toutes les régions du Québec. Il est surprenant qu'aucun article dans la littérature médicale n'ait réussi à démontrer que l'utilisation des gyrophares et des sirènes a permis de diminuer la morbidité et la mortalité des patients. Même si l'utilisation des gyrophares et des sirènes peut diminuer le temps de déplacement, à quoi bon diminuer les temps de transport quand le temps d'intervention sur place n'est pas optimisé?

L'utilisation des sirènes et gyrophares ne doit servir qu'à :

1. une demande prioritaire du droit de passage et
2. aviser les gens et les automobilistes qu'une situation critique est en cours et que ces derniers devraient faciliter le passage.

Ainsi, il est important de tenir compte dans une analyse coûts bénéfices de l'impact négatif des accidents de travail chez les pompiers premiers répondants en intervention. Mais, il apparaît dans ce qui précède qu'il y a très peu de décès et blessures au sein des intervenants de secours.

3.3 Impacts indirects « positifs » d'un service de premiers répondants par les pompiers

Il a déjà été dit dans ce rapport que l'implantation seul d'un service de premiers répondants n'est pas suffisant, et il faut l'accompagner d'une prise de conscience par le public de leur importance en tant que maillon important

Les premiers répondants sont disponibles et ont les compétences pour faire de la formation au public sur les gestes qui sauvent.

de la chaîne de survie. **Les premiers répondants sont disponibles et ont les compétences pour faire de la formation au public sur les gestes qui sauvent.**

Si l'on regarde les exemples de plusieurs villes (Seattle, Boston, etc..), on remarque que ce sont **les pompiers premiers répondants qui ont été les principaux formateurs de la population à la réanimation cardio-respiratoire**. De plus, les pompiers d'une manière générale attirent la sympathie des citoyens.

**Encadré 13 : Pourquoi former la population
à la réanimation cardio-respiratoire (RCR) ? (USA Today, 2003)**

Quand un témoin exécute une réanimation cardio-respiratoire la chance de survie d'une victime en arrêt cardiaque est multipliée par 3. Voici plusieurs conclusions d'études récentes au Michigan et en Suède (US TODAY, 2003) :

- La réanimation cardio-respiratoire garde le cœur en action : les victimes sont le plus souvent trouvées dans un état de fibrillation ventriculaire par les secours lorsqu'un témoin a exécuté une réanimation cardio-respiratoire.
- Les étrangers viendront au secours : les victimes d'arrêt cardiaque ont quatre fois plus de chance de subir une réanimation cardio-pulmonaire par un témoin lorsqu'elles sont en dehors de leur maison plutôt qu'à l'intérieur.
- Une action rapide est la clef : plus un témoin commence à donner rapidement une réanimation, plus la victime a de chance de survivre.

Les résultats de la ville de Boston (USA TODAY, 2003) peuvent être pris en exemple. En 1993, Boston ne sauvait que 14% des patients « pouvant potentiellement être sauvé ». Grâce entre autre à une formation massive du public à la RCR par les pompiers premiers répondants, la ville de Boston sauve maintenant 30% des victimes d'arrêts cardiaques.

A Boston par exemple, avec 1600 pompiers et une population de 589 141 habitants, **le pourcentage de la population formé à faire une RCR ou à utiliser le défibrillateur semi-automatique est de 8%**. De plus, **le taux de réanimation cardio-pulmonaire par des témoins est de 30%**. Cela

signifie que dans 30% des cas, des témoins ont déjà pratiqué une RCR à l'arrivée des secours d'urgence. A Boston, il a été évalué à 200, le nombre de vies sauvées en plus depuis 10 ans grâce à cette éducation du public.

Le coût de ce programme de formation au public conduit par les pompiers a coûté 84 500\$ CAD³³ (65.000\$ US) en 2002 et ne devrait rien coûter en 2003 (USA Today, 2003). Si on fait une extrapolation grossière du coût de ce programme sur les 10 dernières années, en supposant

- que le coût est plus élevé que 84 500\$ les deux premières années puisqu'il s'agit des coûts d'implantation du programme (on le supposera égal à 120 000\$), puis par la suite,
- pour les 8 années suivantes, il ne s'agit que des coûts d'opération, que l'on suppose fixe à 84 500\$ (on obtiendra probablement une surestimation, car il existe des économies d'échelles),

alors, ($2 * 120\ 000 + 8 * 84\ 500 = 916\ 000$ \$), on peut l'estimer à 916 000\$ pour 10 ans. Etant donné que 200 vies supplémentaires ont été sauvées grâce à ce programme sur 10 ans, on peut alors évaluer le coût de ce programme par vie sauvée, i.e. ($916\ 000 / 200$) = 4580 \$ par vie sauvée. Si on compare ce coût au coût d'une vie humaine telle qu'estimée dans certaines études ou lorsqu'il y a des procès avec indemnités, on remarque que la mise en place de ce programme n'est pas coûteux.

On peut également prendre l'exemple de la ville de Seattle, qui est l'exemple du succès lorsque l'on parle d'implication du public dans la chaîne de survie pré-hospitalière. En effet, **à Seattle, presque la moitié des victimes d'arrêt cardiaque reçoivent une RCR dans les minutes après l'arrêt. 11% de la population** a été formé à faire une RCR et à utiliser le défibrillateur semi-automatique. Or il a été montré à Seattle que **les pompiers permettaient de former 18 000 personnes par an (USA Today, 2003)**. Ces deux exemples nous montrent la pertinence d'utiliser les pompiers premiers répondants pour faire la formation de la population au

³³ On a utilisé un taux de change de 1\$ US= 1.3\$ CAD.

RCR, compte tenu des impacts avancés et du faible coût attribué à un tel programme.

Encadré 14: Rapport entre la proportion de population qualifiée pour effectuer une RCR et proportion de victimes d'arrêt cardiaque pour qui un témoin effectue une RCR

Un article de Nichol et al., 1996a propose une équation empirique afin de connaître le rapport existant entre **la proportion de la population qualifiée pour effectuer une RCR et la proportion des victimes d'arrêt cardiaque pour qui un témoin exécute une RCR**. Les auteurs supposent que le nombre de spectateurs présents sur la scène d'un arrêt cardiaque suit une distribution de Poisson, indépendante de la proportion de personnes capables d'exécuter une RCR. Ensuite, ils utilisent une fonction exponentielle pour décrire le rapport entre la proportion du public qualifié et la proportion de patients d'arrêt recevant une RCR par un témoin.

La proportion recevant une RCR par un spectateur est égale à $1 - e^{-\mu \alpha}$ où μ est le nombre moyen de personnes présent sur la scène et α est la proportion de la communauté capable d'exécuter une RCR multiplié par la durée de vie des qualifications. La proportion d'une communauté capable d'exécuter une RCR a alors été estimée égale au produit de la proportion de la communauté formée chaque année par la durée de vie prévue des qualifications, i.e. 1 an. L'article a fixé, pour refléter un effet de plafond, cette valeur égale à 2. Avec cette formule, si 100% de la population est formé pour exécuter une RCR alors le taux maximal de RCR par un témoin réalisable est de 86%. (Nichol et al., 1996a).

Il semble que ce bilan soit tout de même en contradiction avec les chiffres donnés pour les villes de Boston et de Seattle, où la proportion de victime d'arrêt cardiaque sur lesquelles une RCR a été faite par un spectateur est largement supérieure à la proportion du public formé.

Ce chapitre nous a permis de montrer qu'une meilleure réponse du système préhospitalier d'urgence aux urgences vitales peut permettre de sauver des vies et de diminuer la morbidité reliée à ces urgences. Nous avons mis en évidence surtout deux situations qui permettraient des améliorations notables du taux de survie et du taux de morbidité, à savoir **l'implantation d'un système médical d'urgence à deux niveaux, avec des pompiers**

premiers répondants comme premier niveau et des ambulanciers comme deuxième niveau, et la diminution du temps de réponse.

Comme nous venons de le voir, il ne faut pas perdre de vue que les premiers répondants font partie intégrale d'une chaîne de survie et qu'il n'en représente qu'un maillon. Ainsi l'efficacité des premiers répondants dépend fortement d'une efficacité globale sur tous les maillons de la chaîne de soins préhospitalier d'urgence. Il en est de même donc si l'on considère les impacts du service de premiers répondants. Les impacts des premiers répondants dépendent également des impacts des autres maillons de la chaîne. Tentons maintenant d'identifier les facteurs de coût pour l'implantation d'un service de premiers répondants au sein d'un service incendie.

4 Identification des facteurs de coût de fonctionnement d'un service de premiers répondants

Lorsque l'on parle de coûts reliés à un service de premiers répondants, il faut comptabiliser les coûts d'implantation (qui sont essentiellement des coûts de formation et d'achat de matériel), les coûts de fonctionnement et les coûts d'intervention. **Ces coûts peuvent être différents en fonction de l'organisation des services de premiers répondants et des intervenants.** Nous allons présenter ici les études qui ont été faites pour les services d'incendie.

4.1 Catégories de coûts pour le service incendie

Dans ce chapitre, nous allons lister **les différentes catégories de coûts, de fonctionnement et d'intervention, qui incomberont au service incendie pour opérer un service de premiers répondants.** Nous avons listé dans les sections précédentes plusieurs avantages à utiliser les pompiers comme premiers répondants, mais l'un des avantages compétitifs se situe au niveau des coûts. « En fait, les coûts associés à la mise sur pied des soins préhospitaliers d'urgence au sein des services d'incendie sont marginaux et représentent seulement une légère augmentation liée aux équipements et aux coûts de main-d'œuvre - à négocier avec les employés pompiers - »(Ville de Montréal, 2000).

Catégories de coûts

- *Coûts d'implantation du service de premiers répondants*
 - *Coûts de fonctionnement*
 - *Coûts d'intervention*
-

Afin de mieux cerner les différents coûts qui vont être imputés au service incendie pour implanter le service de premiers répondants, nous allons tout d'abord identifier **les facteurs de coûts, à la fois d'implantation, de fonctionnement et d'intervention** puis, nous utiliserons quelques cas pour illustrer et donner des ordres de grandeurs à ces coûts.

Nous considérons l'implantation d'un service de premiers répondants dans le cas où les pompiers sont permanents. Il est bon de noter que les coûts vont être différents si le service de premiers répondants est mis en place dans un service d'incendie avec des pompiers volontaires.

On prendra note que ce chapitre a été produit en synthétisant les informations fournies par différentes études (RRSSS de Québec, 2003 ; Ministère de la Sécurité Publique, 1996 ; articles reliés au projet OPAL Study ; le site Internet du National Center for Early Defibrillation ; Ville de Montréal, 2000 ; des documents de la ville de Saint Constant ; Association des chefs de services d'incendie du Québec, 2000 ; le rapport DICAIRE ; FEMA(a), 2002 ; National Research Council of Canada- fire research laboratory, 1994 ; Bruce D. Jermy, 2000).

Les variables de coûts afférentes à la mise en place d'un service de premiers répondants concernent le personnel, les équipements (immobilisation et dépenses) et le matériel médical. Ces coûts peuvent être classés dans trois catégories qui sont : les coûts d'implantation, les coûts de fonctionnement et les coûts d'intervention. Nous allons donc tenter d'expliquer chacune de ces dépenses puis, nous dresserons un tableau récapitulatif. Les explications concernant certaines catégories de coûts sont tirées du site Internet National center for Early Defibrillation³⁴, dans lequel sont évalués les coûts de la mise en place d'un programme de défibrillation rapide.

4.1.1 Coûts d'implantation d'un service de premiers répondants

Personnel :

- Coût de formation (variable : inclus le personnel et l'équipement)

La formation pour être premier répondant est composée (RRSSS, 2003) :

Coûts d'implantation

- Personnel :
Coûts de formation
Assurance responsabilité
 - Matériel :
Achat de défibrillateur semi-automatique
Coût des équipements périphériques
Trousse de matériels médicaux
-

- d'une formation de base de 45 heures destinée à développer les connaissances et les habiletés requises pour intervenir rapidement et adéquatement auprès des victimes de traumatismes ou d'urgences médicales
- d'un cours particulier de formation clinique au défibrillateur semi-automatique (DSA) d'une durée de 12 heures

Le coût³⁵ de la formation inclut (site web du National center for Early Defibrillation):

- Le salaire de l'instructeur
- Un mannequin, dont le prix varie suivant la sophistication du modèle (un mannequin de base (torse) coûte environ 650\$)
- Un formateur pour le défibrillateur semi-automatique : coût entre 520\$ et 1300 \$
- Une carte d'ordinateur qui va être insérée dans le défibrillateur semi-auto qui permet de le faire fonctionner en simulation : 260\$
- Du matériel éducatif (vidéo, livre éducatif...)
- Des électrodes
- La location ou achat d'équipement audiovisuel (optionnel)

Matériel

▪ Système de communication bidirectionnel entre le Centre de communication santé et les premiers répondants (puisque la loi n°96 prévoit que l'intervention des premiers répondants se fasse sous la supervision directe en ligne du centre de communication santé jusqu'à l'arrivée des techniciens ambulanciers).

▪ Achat de défibrillateurs semi-automatique : environ 3900 \$ par unité. Attention, il faut penser à diviser le coût initial par la durée de vie de l'unité, soit environ 5 ans (site web du National center for Early Defibrillation).

³⁴ http://www.early-defib.org/03_06_09.html

³⁵ Tous les coûts qui proviennent de ce site ont été convertit en dollars canadiens au cours de 1\$US = 1.3 \$ CAD

▪ Coût des équipements périphériques : il s'agit des batteries, électrodes, câbles nécessaires au bon fonctionnement du défibrillateur. Il faut compter environ 100\$ / unité / an. (site web du National center for Early Defibrillation)

▪ Trousse de matériels médicaux pour les premiers répondants :

Le Tableau 16 nous permet de prendre connaissance, à titre d'exemple, d'une description et de la quantité de matériel que doit contenir la trousse pour les premiers répondants. Ce contenu n'est donné qu'à titre indicatif et peut varier selon les exigences des différents services de premiers répondants.

On peut noter également qu'en plus du matériel purement médical, le premier répondant aura probablement besoin d'équipement de communication comme une radio. Cependant, si le service de premiers répondants est implanté au sein des services de pompiers, alors ce matériel n'est plus à acheter car il est déjà possédé.

Il est important de voir que ces facteurs de coûts peuvent varier selon les modalités d'implantation du service de premiers répondants. Ainsi, **l'ensemble des facteurs de coûts décrits ici peuvent être modulés en fonction de variables qui vont les influencer**. Si l'on prend l'exemple du matériel disponible pour les premiers répondants, il est évident que les coûts peuvent varier en fonction du type de matériel que les services vont posséder. Par exemple, les l'épinéphrine auto injectable sous forme d'EpiPen® est le traitement préconisé à être utilisé par les premiers répondants chez les victimes souffrant d'anaphylaxie, mais leur coût est très important, d'autant plus que chaque EpiPen® possède une date de péremption.

<p>1. Sac de transport</p> <p>2. Dossards de couleur verte avec croix de vie et inscription « Premier répondant »</p>	<p>3. Mesures d'urgence</p> <p>25 étiquettes de triage</p> <p>1 ruban jaune pour établir un périmètre de sécurité</p>
<p>4. Support ventilatoire</p> <p>1 bouteille d'oxygène transportable</p> <p>1 régulateur d'oxygène avec manomètre (0-15 lpm)</p> <p>1 ensemble de canules oropharyngées (0 à 6)</p> <p>1 appareil à succion</p> <p>1 masque de poche par premier répondant avec entrée d'oxygène</p> <p>3 tubulures de raccord d'oxygène</p> <p>2 masques à oxygène à haute concentration sans réinspiration</p> <p>2 tiges rigides jetables</p>	<p>5. Contrôle d'hémorragie</p> <p>1 boîte de gants jetables en latex de grandeur universelle</p> <p>20 compresses de gaze stérile 100 % coton 10x10cm</p> <p>6 pansements contour Kleen</p> <p>1 pellicule de plastique de type Saran Wrap</p> <p>2 pansements oculaires et coquille de protection</p> <p>2 sacs de sérum physiologique</p> <p>2 rouleaux de ruban adhésif antiallergique de 5 cm</p> <p>6 compresses salines stériles</p> <p>4 bandes de type omniforme de 15 cm emballées individuellement</p> <p>4 bandes de type omniforme de 7,5 cm emballées individuellement</p> <p>1 soluté de sodium chlorure 0,9 %, 500 ml</p> <p>1 trousse pour brûlés</p>
<p>6. Immobilisation et déplacement</p> <p>3 supports cervicaux rigides ajustables</p> <p>2 colliers « Baby no-neck »</p> <p>2 colliers pédiatriques</p> <p>1 appareil d'immobilisation de la colonne de type corset d'extirpation</p> <p>1 immobilisateur de tête non jetable</p> <p>1 planche dorsale longue, rigide, non poreuse, non conductrice avec 3 courroies</p> <p>2 rouleaux de ruban adhésif antiallergique</p> <p>6 attelles non poreuses pour immobilisation : 2 de 105 cm, 2 de 80 cm et 2 de 45 cm ayant toutes une largeur de 10 cm</p> <p>5 bandes triangulaires</p>	<p>7. Autres articles</p> <p>2 sacs à vomi gradués</p> <p>2 glucoses en gelée</p> <p>5 abaisse-langue</p> <p>1 paire de ciseaux à bout courbe</p> <p>2 couvertures métallisées</p> <p>2 couvertures d'urgence jetables</p> <p>3 couvertures de laine</p>
<p>8. Équipements optionnels</p> <p>1 défibrillateur semi-automatique (DSA) avec les accessoires</p> <p>1 matelas immobilisateur à dépression de marque identique au système ambulancier</p>	<p>9. Équipement de communication</p> <p>1 radio mobile compatible avec le réseau de la CCS de Québec ou un téléavertisseur ou 1 radio portatif ou 1 téléphone cellulaire</p>

Tableau 16 : Contenu de la trousse des premiers répondants

(Source : RRSSS Québec, 2003)

Note : Il ne s'agit que d'un exemple, fournis à titre indicatif.

4.1.2 Coûts de fonctionnement

Personnel

- Recertification (RRSSS, 2003) :

D'après le document de référence pour l'implantation d'un service de premiers répondants de la Régie Régionale de la Santé et des Services Sociaux de la région de Québec (région 3), il apparaît que les modalités de formation continue et de recertification donnant droit d'exercer à titre de premier répondant sont les suivantes :

- Recertification des premiers répondants : une formation continue de 16 heures par années avec un examen écrit et pratique tous les deux ans
- Recertification pour le DSA : il s'agit d'une recertification tous les 6 mois pour les deux premières années et tous les ans par la suite. (RRSSS, 2003)

- Coût du salaire incrémental du personnel pour le programme

Étant donné que l'organisme dans lequel on implante un service de premiers répondants est déjà en place, on n'a pas à considérer la totalité des salaires des intervenants. Par exemple, une des activités nouvelles des pompiers va être d'utiliser des défibrillateurs ; cela va donc ajouter des qualifications nouvelles de défibrillation à leurs activités existantes. On ne devra tenir compte dans ce cas précis que des qualifications/formations pour le défibrillateur dans notre analyse. Par conséquent, les salaires et les avantages à considérer dans le coût d'implantation du système deviennent souvent des facteurs négligeables si l'on considère les coûts relatifs uniquement au programme de défibrillation. (site web du National center for Early Defibrillation).

A Montréal, ce coût a déjà été fixé par la convention collective entre la ville de Montréal et l'association des pompiers de Montréal : « L'employé pompier affecté à une caserne qui offre le service de PR et qui agit lui-même à ce titre reçoit annuellement un montant de 1500\$ payable 30 jours suivant sa réussite des examens de recertification ». De plus une **prime horaire** est ajoutée (voir coûts d'intervention). Nous pouvons constater que

Coûts de fonctionnement

- Personnel :
Recertification
Coût du salaire incrémental du personnel pour le programme
Assurance responsabilité
 - Maintenance
Maintenance pour les défibrillateurs
Produit d'assurance de la qualité : coût variable
 - Matériels
Equipements
Matériels
-

ceci ne représente pas un coût négligeable pour la mise en place du service de premiers répondants. En effet, si l'on fait un calcul rapide avec les hypothèses suivantes :

- Présentement, le nombre de casernes est de 65. La convention collective stipule qu'au moins la moitié des pompiers doivent avoir la formation premiers répondants. Ainsi, le coût va être calculé pour 65 casernes avec 1300 pompiers. (Cependant, cette situation est la minimum requise par la convention collective, et il pourrait très bien être décidé de former comme premiers répondants la totalité des pompiers. Pour cette raison, il est important de souligner que le calcul qui va être effectué pourra être majoré en conséquence d'un changement dans la configuration du service.) En outre, le nombre de pompiers premiers répondants doit être égal à 4 par caserne et par quart de travail.
- Il ne faut pas oublier que le taux horaire de tous les employés pompiers (même s'ils n'ont pas la formation PR) affectés par le SSIM sur un véhicule d'intervention de PR désignés par le SSIM est majoré.

On peut estimer la part totale du salaire pour les activités de premiers répondants pour la ville de Montréal à environ 4.5 millions de dollars :

- Prime annuelle : $1\,500 \$ * 1300 \text{ pompiers} = 1\,950\,000 \$$
- Prime horaire : $1.10 \$ * (365 \text{ jours} * 24 \text{ heures}) * (4 \text{ pompiers} * 65 \text{ casernes}) = 2\,505\,360 \$$

TOTAL : 4 455 360 \$

Maintenance

- Maintenance pour les défibrillateurs (env. 130\$ /an / unité) : les coûts de base impliquent le remplacement des batteries et des électrodes.

Pour chaque défibrillateur, on doit avoir 2 batteries ; les batteries « lead acid » doivent être changées tous les 2 ans et coûtent 200\$. Les batteries au lithium coûtent de 130 à 400\$ chacune et doivent être remplacées tous les 1 à 5 ans, dépendamment de la capacité des batteries et du modèle utilisé. Les électrodes coûtent approximativement 26\$ la paire (site web du National center for Early Defibrillation)

- Produit d'assurance de la qualité : coût variable

Les villes qui investissent à améliorer le service de défibrillation rapide pourraient vouloir évaluer l'impact de cet investissement sur la survie. Ceci n'est pas bien entendu une dépense obligatoire de la part des villes ou encore de la part des gouvernements eux-même. Mais une assurance de la qualité est toutefois fortement conseillée. Ceci signifie par exemple, qu'il faudrait que la ville de Montréal (ou le gouvernement du Québec ou tout autre organisme) rassemble les données sur chaque cas d'arrêt cardiaque à l'extérieur de l'hôpital. Le matériel et le logiciel de gestion des données peuvent être achetés. Tous les fabricants de défibrillateur offrent des logiciels de gestion des données compatibles avec leurs dispositifs. Ceux-ci coûtent environ jusqu'à \$1.300. La gestion de la collecte de données et la génération des rapports exigera du temps d'une personne. Ce temps de travail doit être inclus au budget. (site web du National center for Early Defibrillation)

Matériel - Équipements

- Équipements : il s'agit d'évaluer les coûts d'utilisation des véhicules prioritaires par les premiers répondants, les vêtements, les locaux...

5 à 10% du coût d'un pompier permanent peut être une bonne estimation du coût de l'équipement pour un service d'incendie, i.e. de 3000 à 6000\$ sont dépensés pour l'équipement et la structure pour un pompier rémunéré (National Research Council of Canada, 1994).

Les facteurs de coûts peuvent varier selon les modalités d'implantation du service de premiers répondants. Ainsi, l'ensemble des facteurs de coûts décrits ici peuvent être moduler en fonction de variables qui vont les influencer (exemple des véhicules et du matériel médical utilisés).

Il est important de voir que **ces facteurs de coûts peuvent varier selon les modalités d'implantation du service de premiers répondants**. Ainsi, l'ensemble des facteurs de coûts décrits ici peuvent être modulés en fonction de variables qui vont les influencer. **Si l'on prend l'exemple des véhicules, il est évident qu'il va y avoir un coût associé, mais ce coût va varier en fonction du type de véhicule utilisé**. En effet, si les services incendies utilisent pour intervenir en premiers répondants des véhicules, autopompes ou échelles, qu'ils possèdent déjà, il n'y aura pas de coût de départ pour l'achat, par contre, les coûts d'essence, les coûts d'entretien, les coûts de manutention, les coûts d'amortissement seront plus élevés que si les services incendies utilisaient des petits véhicules utilitaires. Sauf qu'une utilisation d'autres types de véhicules que ceux qu'ils possèdent modifie leur capacité de réponse à d'autres types d'intervention, en diminuant l'efficacité de la réponse à d'autres types d'intervention. De plus, le nombre de personnes à bord du véhicule est différent selon que ce soit une autopompe ou un petit utilitaire. En effet, selon la convention collective de la ville de Montréal par exemple, une autopompe requiert au minimum 4 personnes à son bord, un camion échelle, 3 personnes alors que certains services d'incendie opèrent les premiers répondants avec des véhicules différents (ni autopompe, ni échelle) qui n'exige que 2 personnes.

▪ Matériel: Il s'agit principalement du renouvellement du petit matériel médical contenu dans la trousse, du remplacement des batteries du DSA. Sont à inclure également certaines dépenses annuelles en équipement comme le remplissage des cylindres oxygène, les masques d'oxygène, les pansements et équipements divers, et l'achat de nouveaux équipements.

4.1.3 Coûts d'intervention

Personnel

- Taux de salaire horaire des employés pompiers en intervention premier répondant (si applicable)

Dans certaines villes, le taux horaire des employés pompiers peut être majoré pour les interventions PR. Par exemple, « le taux horaire des employés pompiers affectés par le SSIM sur un véhicule d'intervention de PR désignés par le SSIM pour le quart de travail est majoré de 1,10\$ pour la durée de leur quart de travail. » (article 31.02 de la convention collective).

- Formation de la population à la réanimation cardio-respiratoire (CPR).

Un autre facteur à considérer est **le coût de former la communauté locale en réanimation cardio-respiratoire**. Un programme de CPR visant à avoir environ 50 % de la population d'adulte qualifiée dans CPR aidera à augmenter le nombre de survivants et l'efficacité du programme entier. Un programme important à l'échelle communautaire de CPR augmente l'efficacité tout en n'ajoutant peu de dépenses supplémentaires au budget de la ville.

- Encadrement médical du service de premier répondant

L'intervention clinique des premiers répondants est intégrée aux services pré hospitaliers d'urgence, elle est ainsi soumise à un encadrement médical. Le but de l'encadrement médical est d'assurer un contrôle professionnel et efficace de l'ensemble des interventions préhospitalières.

Cet encadrement médical est assuré en (RRSSS, 2003) :

- mettant à la disposition des PR les protocoles d'intervention clinique ;
- révisant le contenu du rapport d'intervention préhospitalière du PR ;

Coûts d'intervention

- Personnel :
Formation de la population à la RCR
Encadrement médical du service
 - Maintenance
Coût de la documentation des événements
 - Matériels
Véhicule d'intervention
-

- vérifiant la qualité des interventions effectuées et en y apportant les correctifs nécessaires ;
- évaluant le contenu des protocoles d'intervention clinique ;
- utilisant les rapports d'interventions préhospitalière du PR ;
- s'impliquant dans le processus de la gestion des plaintes ;
- s'assurant de la conformité de l'application des protocoles par un examen écrit et pratique tous les deux ans pour tous les PR.

Maintenance

- Coût de la documentation des événements :

Chaque fois qu'un arrêt cardiaque se produit, le temps de réponse et les variables cliniques devraient être inscrites dans une base de données. Cela permet une meilleure compréhension de la performance du système et une évaluation de l'effet de tous changements dans le système. Les premiers répondants doivent documenter cette information peu de temps après l'intervention. Le coût du temps consacré à la saisie de données (coût de secrétariat) devrait être pris en compte dans le coût de programme.

Matériel – équipements

- Véhicule d'intervention : entretien et réparation, pièces et outillage, carburant, coordonnateur, immatriculation.

Le tableau suivant permet d'établir un récapitulatif de l'ensemble des facteurs de coûts que peut rencontrer un service incendie qui désire implanter un service de premiers répondants, mais cela ne veut pas dire nécessairement que le service incendie va avoir des coûts reliés à chacune de ces catégories.

Coûts d'implantation :

- Formation des pompiers (45h / PR)
- Coût de l'instructeur
- Achat d'équipement pour la formation
- Assurance responsabilité pour les premiers répondants (non applicable à Montréal puisqu'elle s'auto assure)
- Système de communication bidirectionnel
- Achat de défibrillateurs semi-automatique + équipements périphériques
- Achat de trousse de matériel médical pour premiers répondants
- Equipement de communication (radios)

Coûts de fonctionnement

- Recertification
- Salaire incrémental du personnel pour le programme de premiers répondants
- Salaire du personnel de support aux premiers répondants
- Encadrement médical du service de premier répondant
- Assurance responsabilité pour les premiers répondants (non applicable à Montréal puisqu'elle s'auto assure)
- Maintenance pour le défibrillateur semi-automatique
- Produit d'assurance de la qualité (coûts pas nécessairement à supporter par les villes elles-mêmes)
- Équipements : utilisation des véhicules
- Renouvellement et remplacement matériel médical
- Coûts liés à l'augmentation du volume d'appel (traitement des appels)
- Coûts liés à la CSST

Coûts d'intervention :

- Encadrement médical du service de premier répondant
- Coût de la documentation des événements
- Véhicule d'intervention : entretien et réparation, pièces et outillage, carburant, coordonnateur
- Coût de la formation de la population à la réanimation cardio-respiratoire

Encadré 15 : Liste récapitulative des coûts de fonctionnement et d'intervention par le Service d'incendie pour l'implantation d'un service de premiers répondants

4.2 Exemples de coûts de fonctionnement et d'intervention basés sur des cas réels

Après avoir listé l'ensemble des coûts, voici quelques études qui permettent d'avoir une meilleure idée des coûts et surtout des variables associés à ces coûts.

4.2.1 *Coûts reliés à l'implantation et au maintien d'un service de premiers répondants par un service de pompiers volontaires : l'exemple de la ville de Saint Constant (QC)*

L'exemple suivant est basé sur un document qui provient du service de protection incendie de la ville de Saint Constant et fait état des coûts reliés à l'implantation et au maintien (ce qui correspond au coût de fonctionnement et au coût d'intervention dans les Tableau 17 et Tableau 18) du service.

La Ville de Saint-Constant couvre un territoire de 57,04 km² et a une population de 22 577 habitants³⁶ (en 2001). Il est bon de noter que tout le personnel du service de protection incendie agit comme premiers répondants. Sur chaque intervention, une équipe de deux premiers répondants est dépêchée. Il faut noter qu'à Saint Constant, les pompiers sont volontaires et ainsi ils sont payés à l'intervention.

Formation (90 heures * 235\$/personne)	6815\$
Véhicule et accessoires	40 000\$
Équipement de départ, soit 2 trauma A-600 avec oxygène	2879\$
Défibrillateur AP 500	8000 \$
Équipements d'immobilisation achetés lors de la crise du verglas	3124\$
Équipement de communication 4 radios portatives 1 radio mobile	7500
Achat d'équipement pour véhicules de support	2500
Inventaire de la caserne	2000
Coûts totaux d'implantation et d'ajouts d'équipements	72 818 \$

Tableau 17 : Coût d'implantation du service de premiers répondants (en \$CAD)

³⁶ Source : Statistiques Canada, Recensement 2001.

DEPENSES SALARIALES ANNUELLES		
Formation	Séances de formation 6*28pompiers * 3h * 11.91\$	6 003\$
	Recertification RCR	1 215\$
Organisation, supervision et suivi à la direction	Lieutenant responsable du module (150\$/mois *12 mois)	1 800\$
	71h * 11.91\$	846 \$
	52semaines * 4heures * 26.61\$	5 535\$
Salaire appels premiers répondants	680appels * 2hommes * 15.46\$	21 026\$
	TOTAL COUTS SALARIAUX	36 425\$
DEPENSES ANNUELLES EN EQUIPEMENT		
Remplissage cylindre d'oxygène		1 050\$
Masques d'oxygène, pansements et équipements divers		1 300 \$
Achat nouveaux équipements		620\$
	TOTAL COUTS EQUIPEMENTS	2 970\$
DEPENSES ANNUELLES D'ENTRETIEN DU VEHICULE		
Frais pour mécanicien		1425\$
Pièces et travaux faits à l'extérieur		2 254\$
Essence		1 766\$
Immatriculation		320\$
	TOTAL COUTS ENTRETIEN	5 765\$
TOTAL DES DEPENSES ANNUELLES		45 160\$

Tableau 18 : Coûts de maintien du service pour l'année 1999

Ainsi, nous pouvons constater que le coût par appel, sans compter l'amortissement des équipements, les véhicules et autres coûts d'implantation, n'est seulement que de 66.40\$ (45 160\$ / 680 interventions en 1999).

À Saint Constant, on détermine un coût par intervention (étant donné que tous les pompiers premiers répondants sont « volontaires ») qui s'élève à 66.40 \$.

4.2.2 Coûts d'un service de premiers répondants pris en charge par le service incendie à temps plein : l'exemple pour les ex-villes de Pointe Claire, Beaconsfield, Kirkland (QC)

Depuis plus de 20 ans les ex-villes de Pointe Claire, Beaconsfield et Kirkland sont desservis par un service d'urgence performant grâce à un service de premiers répondants associés aux pompiers. Auparavant, il y avait qu'un seul service de pompiers qui ne couvrait que ces territoires. Ainsi, nous pouvons examiner leur expérience en portant une attention particulière à leurs coûts présentés dans le mémoire de l'Association des chefs de services d'incendie du Québec au comité national portant sur la révision des services préhospitaliers d'urgence. Il est bon de noter que ces coûts sont ceux des trois villes avant la fusion de l'île de Montréal et surtout avant la nouvelle loi sur les services pré hospitaliers d'urgence et la nouvelle convention collective de la ville de Montréal. Le service d'incendie comprenait alors 86 pompiers dont 40 premiers répondants (2 premiers répondants par caserne et par quart de travail). La flotte de véhicule comprenait 3 véhicules. Les coûts du service de premiers répondants (de l'époque) sont séparés en deux catégories et reprennent les distinctions établies précédemment entre coût d'implantation et coûts de fonctionnement.

Voici les facteurs de coûts de départ :

- Formation : 80 heures de formation (12h en CPR, 50 h en soins préhospitaliers et 18h en combitubeTM et DSA)
- Achat d'équipement pour la formation
- Achat d'équipement médical : coût estimé par véhicule incluant le **DSA : 11 000 à 20 000\$CAD**
- Achat de véhicule
- Médecin
- Instructeur

Voici le Tableau 19 qui illustre les coûts annuels de fonctionnement du service de premiers répondants de ces trois villes en 1999, c'est-à-dire avant la mise en place de la convention collective de Montréal et avant la fusion des villes de l'île de Montréal :

Prime 40 pompiers * 1.5 \$	60 000\$
Taux horaire 1.16\$ * 24h* 6pompiers *365jours	60 970 \$
Achat équipements annuel Médical et formation	8 000 \$
Salaire du directeur médical	17 900 \$
Partie salaire instructeur – médical	20 000 \$
Réparation et usure des véhicules	15 000 \$
TOTAL	181 870 \$

Tableau 19 : Coûts annuels pour le service de premiers répondants des villes de Pointe Claire, Beaconsfield et Kirkland (source : Association des chefs de services d'incendie du Québec, 2000)

En 1999, l'ensemble de ces trois villes, qui regroupe 69 000 habitants pour une superficie de 40km² a reçu 2342 appels médicaux. Ainsi, pour établir une comparaison avec l'exemple précédent de la ville de Saint Constant, le coût par appel s'est établi à environ 78 \$ / appel en 1999 (66.40\$ par appel à Saint Constant).

Tentons d'établir une comparaison entre cet exemple et la ville de Montréal. Montréal est environ 12 fois plus grande en superficie et 26 fois plus peuplée. Or la ville de Montréal possède 65 casernes, ce qui signifie 21 fois plus de casernes que sur le territoire de Pointe Claire, Beaconsfield et Kirkland. Ainsi, étant donné que ces 3 villes avaient sensiblement les mêmes conditions salariales que la ville de Montréal, à savoir une augmentation de salaire d'environ 1.10\$ de l'heure de travail lorsque le pompier agit comme premiers répondants ainsi qu'une prime de 1500\$ par pompiers premiers répondants, on pourrait donner une **évaluation très grossière** des coûts annuels pour la ville de Montréal qui s'élèverait à environ **4 millions** de dollars (181 870 \$ * 21 = 3 819 270 \$). Ce total

Pour les 3 villes, Pointe Claire, Beaconsfield et Kirkland, le coût par appel s'est établi à environ 78 \$ / appel en 1999

inclurait les achats d'équipements, le salaire des directeurs médicaux, le salaire des formateurs ainsi que la part supplémentaire de salaire qui sera remis aux pompiers premiers répondants. Il est important de noter que ce chiffre est une approximation. En outre, très peu d'économies d'échelle seront réalisées si le service est implanté sur l'ensemble de l'île si ce n'est qu'il n'y aura plus qu'un seul directeur médical pour l'ensemble de l'île

4.2.3 Coûts par sortie de premiers répondants : l'exemple d'un ensemble de municipalités au Québec

Cet exemple est tiré du Rapport Dicaire (2000) et se base sur un échantillon de sept municipalités au Québec. Les informations suivantes ont été retenues : le nombre de sorties annuelles, les effectifs, la formation, les immobilisations et les dépenses d'équipement, les dépenses d'entretien et de réparation ainsi que celles reliées aux fournitures médicales. Ces informations nous permettent de connaître les coûts assumés par les municipalités qui ont décidé d'implanter un service de premiers répondants.

La compilation des informations obtenues des sept municipalités, a permis d'identifier qu'en milieu rural et suburbain (25 000 habitants et moins) le **coût moyen par sortie est de 70 \$ par rapport à 137 \$ en milieu urbain**. On a également constaté que les dépenses pour ces services varient considérablement d'une municipalité à l'autre passant de 35 \$ à 251 \$ par sortie.

Pour ce qui est du volume moyen de sorties, les premiers répondants sont engagés, en milieu rural et suburbain, pour 63 % des affectations ambulancières alors qu'en milieu urbain, ce pourcentage se situe à 32 %. Il apparaît qu'en milieu rural et suburbain, les premiers répondants se déplacent sur presque tous les appels et sont en général des pompiers volontaires et des bénévoles.

Le Tableau 20 résume les informations obtenues pour ces sept municipalités :

Municipalités	Coût par sortie	Nombre de sorties des premiers répondants	Nombre d'affectations ambulancières	Ratio %
Rurales et suburbaines	70,27 \$	2 972	4 725	63 %
Urbaines	137,29 \$	1 200	3 711	32 %
Total	89,55 \$	4 172	8 436	49 %

Tableau 20 : Coût moyen par sortie selon les municipalités (1998-1999)
(Source : Rapport Dicaire, p87)

Si l'on compare avec les trois casernes vues précédemment, le coût par appel est plus élevé. Malheureusement, on ne peut pas comparer strictement ces deux chiffres étant donné qu'on ne connaît pas les facteurs de coûts pris en compte dans l'étude menée sur les 7 municipalités.

Par contre, tentons d'établir une comparaison entre cet exemple et plus précisément les chiffres obtenus pour une municipalité urbaine et la ville de Montréal. Le nombre d'appel de priorité 1 a été estimé par le SSIM comme suit (communication personnelle) : 2 appels de priorité 1 par jour et par caserne. Or la ville de Montréal possède 65 casernes, ce qui signifie 47 500 appels par an pour l'ensemble de l'île. Ainsi, une estimation approximative des coûts d'opérations pour le service incendie pour effectuer des interventions premiers répondants serait de **6.6 millions de \$** (137.29\$ (coût par sortie dans une municipalité urbaine) * 47 500 appels). A ce chiffre, il faudrait ajouter les coûts d'implantation du service qui devraient s'étaler sur 2 ans environ.

4.2.4 *Coûts relatifs à l'implantation d'un service de premiers répondants dans un service de police existant : l'exemple de la ville de Rochester (MN-USA)*

L'exemple suivant est basé sur les coûts actuels³⁷ de la mise en place d'un programme de défibrillation rapide à Rochester, qui sont présentés sur le site web du National center for Early Defibrillation. Aussi, il est important de noter que les **coûts fournis représentent uniquement les coûts incrémentaux pour implanter le programme dans une structure existante** et ne considère par conséquent aucun coût pour les salaires.

On considère une population de 76 000* habitants sur un territoire de 86* km² (par comparaison, la ville de Montréal compte 1 808 191 habitants pour une superficie de 494 km², c'est-à-dire 23 fois plus de population sur une superficie seulement 6 fois plus grande). Le nombre de premiers répondants va être une fonction qui dépend de la population mais aussi de la superficie considérée. La décision a été prise pour Rochester de se doter de 12* DSA afin d'assurer qu'ils vont être utilisés avec un temps de réponse de moins de 5 minutes. Chaque DSA coûte 3900 \$. On peut constater déjà qu'il existe de grandes disparités dans les prix des défibrillateurs. En effet, ici à Rochester, on utilise des défibrillateurs à environ 4000 \$ chacun alors que les ex-villes de Pointe Claire, Beaconsfield et Kirkland possédaient des défibrillateurs dont le prix variait entre 11 000 et 20 000\$ et Urgence Santé utilise des défibrillateurs à 14 000\$ chacun.

Le budget doit tenir compte également des équipements périphériques – 100\$* par DSA - et de la maintenance – 130\$* annuel par DSA - pour le DSA. Comme il l'a été dit plus haut, étant donné que les personnes qui vont utiliser les DSA font déjà partie d'une organisation avec du personnel en place (pour cet exemple, il s'agit du service de police), on ne tiendra pas compte des salaires.

³⁷ Les chiffres marqués d'un astérisque sont réels et les autres sont estimés. Tous les chiffres de ce paragraphe ont été convertis en \$CAD en utilisant le taux de 1\$US=1.3\$CAD

Il ne faut pas oublier les coûts de formation :

- un DSA spécial pour la formation qui coûte 1300\$
- pour approximativement 100 officiers de police sur 12 voitures de police, **les coûts initiaux de formation s'élèvent à 130\$* par officier plus de la formation continue qui s'élèvent à 45\$* par officier tous les 4 mois.**

Si l'on considère que la ville de Rochester a déjà un ordinateur et un modem et puisque le logiciel de gestion des données est fourni avec les DSA achetés, il n'y a aucun coût additionnel pour des outils d'assurance de la qualité. Par contre, une personne à temps partiel (10 %) sera nécessaire pour entrer l'information et administrer la base de données pour un coût annuel de 6.500\$.

La ville de Rochester a décidé, en marge de l'implantation de son programme de défibrillation rapide, d'augmenter la formation en réanimation cardio-respiratoire auprès de la population et projette de former 15 000 nouvelles personnes sur cinq ans. Si l'on considère que les citoyens eux-mêmes supportent les différents coûts pour la formation et que la ville se concentre sur la prise de conscience et la promotion, alors il faut considérer un budget annuel de 13.000\$ (i.e. 65 000\$ pour former 15 000 uniquement pour la promotion et la prise de conscience, les coûts de formation étant assumés par la population elle-même).

Voici un tableau récapitulatif des coûts incrémentaux annuels qui ont été estimés par la ville de Rochester pour l'implantation d'un programme de défibrillation rapide au sein de son service de police existant :

Coûts des DSA (divisé par 5 ans)	9360\$
équipements périphériques	1200\$
Coûts de la maintenance annuelle	1 560\$
Coût annuel de la gestion du programme	13 000\$
Coût annuel pour le DSA servant à la formation	260\$

Budget annuel de formation	26 500\$
Salaires du personnel	0\$
Coût de la formation de la population à la réanimation cardio-respiratoire	13 000\$
Personnel pour l'assurance qualité	6 500\$
TOTAL	71 380\$

Tableau 21 : Récapitulatif des coûts marginaux annuels pour l'implantation d'un programme de défibrillation rapide au sein du service de police de la ville de Rochester.

Ce coût semble être dans la même lignée que les coûts calculés pour la ville de Saint Constant qui compte 22 000 habitants environ et où le coût d'implantation s'élève à 72 818 \$.

4.2.5 Coût d'un programme de défibrillation rapide par des premiers répondants : l'exemple de la ville de Waterloo (ON)

On prendra note que cet exemple a été produit en se servant des informations fournies par l'article³⁸ de B.D. Jermy publié en 2000 dans la revue *Prehospital Emergency Care*. Ce paragraphe est donc à mettre en relation avec le paragraphe 3.1.4 qui traite des impacts du même programme de défibrillation par des premiers répondants.

Pour faire un bref rappel, l'objectif de cet article était de faire une analyse coût efficacité d'un programme de défibrillation par des premiers répondants dans une communauté rurale en comparaison avec un programme de premier répondant initié récemment dans un centre urbain voisin du sud-ouest ontarien, Waterloo. **L'analyse a été conduite dans la ville de Waterloo, qui compte une population de 80 000 habitants sur 65 km² (on rappelle que la ville de Montréal compte 1 808 191 habitants**

³⁸ Bruce D. Jermy, BScN, MBA. Cost-effectiveness analysis of a rural/urban first-responder defibrillation program. *Prehospital Emergency Care January/March 2000 • Volume 4 • Number 1 • p43 to p47*

pour une superficie de 494 km²). Le département de pompiers permanents de la ville a récemment adopté un programme de défibrillation par les premiers répondeurs (Basic Life Support with Defibrillation : BLS-D) soutenu par le même service BLS-D par les ambulanciers. **Les facteurs de coûts les plus importants identifiés étaient les coûts financiers des défibrillateurs, de l'équipement périphérique, et du service biomédical pour l'entretien préventif et de routine.** Les coûts pour le programme de défibrillation ne tiennent pas compte des coûts pour la formation des utilisateurs du défibrillateur qui sont exclus puisqu'ils étaient absorbés dans la provision annuelle pour la formation au sein du service incendie. En outre, aucun autre coût opérationnel tel que les véhicules, le carburant, ou les salaires ne sont inclus dans les coûts du programme de défibrillation, puisque les départements d'incendie sont déjà établis et répondent déjà à ces types d'appels (arrêts cardiaques). Pour Waterloo, si les huit heures de la formation de défibrillation pour les pompiers étaient un coût additionnel, il serait approximativement de \$20.000.

Voici donc un tableau récapitulatif des coûts actuels pour la mise en place du programme de défibrillation dans la ville de Waterloo :

Component	Annual Costs (\$)		Total Costs (\$)†
	Year 1 Cost (\$)	(Year 2–Year 6)	
Defibrillators (3)	21,000	0	21,000
Ancillary equipment	2,500	0	2,500
Training equipment	3,500	0	3,500
Trainer/provider certification‡	3,000	1,500	9,500
Biomedical service	1,200	1,200	6,395
Call review§	1,000	1,000	5,330
TOTAL			48,225

Tableau 22 : Coûts pour un programme de défibrillation dans la ville de Waterloo (source : B.D. Jermyn, 2000)

*Costs do not include taxes. Amounts are in Canadian dollars.

†Total costs include year 1 costs plus any costs from years 2-6 discounted at the rate of 5%.
(Present value of an annuity due = present value of the interest factor for an annuity at k interest rate for n years $\times (1+k)$).

‡Costs to train trainers and provide medical certification for all providers initially as well as recertification on an ongoing basis.

§Medical control/review costs of \$25 per call for the projected number of cardiac arrest calls per year.

Les coûts illustrés ici sont dans le même ordre de grandeur que ceux exposés dans les paragraphes précédents. En effet, pour la ville de Rochester (76 000 hab.) qui implantait le service de premiers répondants dans un service de police existant (non-considération des coûts associés aux salaires, aux véhicules, etc.), les coûts d'implantation s'élevaient à 55 000\$ US. Ici pour la ville de Waterloo (80 000 hab.), les coûts d'un programme de défibrillation rapide uniquement implanté dans un service de pompiers existant s'élèvent à 48 225 \$ CAD.

4.2.6 Tableau récapitulatif des coûts

	Saint Constant (QC)	Pointe Claire Beaconsfield Kirkland	Rochester (MN)	Waterloo (ON)
Caractéristiques	Implantation dans un service d'incendie existant – mais pompiers volontaires	Implantation dans un service d'incendie existant	Dans un service de police existant	Uniquement programme de défibrillation rapide implanté dans un service incendie
Nombre d'habitants	22 577 habitants	69 000 habitants	76 000 habitants	80 000 habitants
Superficie	57 km ²	40 km ²	86 km ²	65 km ²
Nombre de défibrillateurs	1 défibrillateur	3 défibrillateurs	12 défibrillateurs	3 défibrillateurs
Spécificités	Ne tient pas compte des salaires – payés à l'intervention	Prime annuelle pour les pompiers premiers répondants + taux horaire avec prime	Ne tient pas compte des salaires, ni de l'achat des véhicules	Ne tient pas compte des salaires, ni des coûts de formation, ni des coûts opérationnels (comme véhicules...)
Coûts d'implantation	72 818 \$ CAD		71 380\$ CAD	
Coûts de fonctionnement	45 160 \$ CAD	181 870 \$ CAD		48 225 \$ pour 5ans donc 9645 \$CAD /an

Tableau 23 : Tableau récapitulatif des coûts des cas présentés dans ce chapitre

Personne ne peut mettre un prix sur une vie. Si une seule vie est sauvée, il semble que l'effort valait la peine, particulièrement si le survivant est quelqu'un que nous connaissons personnellement. Mais quand il vient à prendre des décisions au sujet des programmes de premiers répondants au sein d'une communauté, il est important de comprendre et d'articuler les effets financiers de ces décisions. Pour y voir plus clair sur la nécessité

d'implanter un service de premiers répondants dans une ville, **il est nécessaire de savoir le coût de la mise en application d'un tel service et le nombre de vies qui sont susceptibles d'être sauvées.** En d'autres termes, il est important de connaître la rentabilité/performance d'un tel service. C'est ce que nous allons tenter de montrer dans le chapitre qui suit.

Personne ne peut mettre un prix sur une vie. Si une seule vie est sauvée, il semble que l'effort valait la peine. Mais quand il vient à prendre des décisions au sujet des programmes de premiers répondants au sein d'une communauté, il est important de comprendre et d'articuler les effets financiers de ces décisions

5 Méthodologie d'évaluation économique des services de premiers répondants

Le chapitre 3 du présent rapport a présenté les impacts (ou les bénéfices) qui pouvaient découler de la mise en place d'un service de premiers répondants. Puis le chapitre 4 a mis en évidence les coûts associés à l'implantation d'un tel service. Maintenant, il serait intéressant de comparer ces deux chapitres.

Les bénéfices sont-ils supérieurs aux coûts ?

5.1 L'analyse coûts-bénéfices (ACB)

Tout projet (ou tout service), qu'il soit public ou privé, doit être évalué pour savoir s'il se traduit par un gain net ou par une perte nette d'une part, pour la société et d'autre part, pour les intervenants directs. Pour ce faire, **les économistes ont développé un outil que l'on appelle, l'analyse coûts-bénéfices (ACB)**. L'ACB est une technique pour mesurer la désirabilité d'un projet, d'une disposition réglementaire, d'implantation d'une nouvelle activité ou d'un nouveau service, ou de toute autre action dont il s'agit d'envisager les **répercussions sur la société**.

Comme le notaient Prest et Turvey³⁹ dans leur article de 1965, l'ACB vise à exprimer les coûts et les bénéfices à l'aide d'une unité de mesure permettant la comparaison : **l'unité monétaire**. On entend le plus souvent **par coûts, l'ensemble des conséquences défavorables du service implanté et par bénéfices, l'ensemble des conséquences favorables**. **À la suite d'une telle analyse, on obtient un solde dont le signe éclaire sur la rentabilité, voire la désirabilité, du service.**

Tout projet (ou tout service), qu'il soit public ou privé, doit être évalué pour savoir s'il se traduit par un gain net ou par une perte nette pour la société. Pour ce faire, les économistes ont développé un outil que l'on appelle, l'analyse coûts-bénéfices.

³⁹ Prest et Turvey, 1965, « Cost-Benefit Analysis : A Survey », The Economic Journal, December.

5.1.1 Une analyse au niveau global

Niveau de sécurité optimal versus niveau de sécurité maximal ?

Il est bon de faire la distinction entre un niveau de sécurité optimal et un niveau de sécurité maximal. En effet, bien souvent la sécurité maximale n'est pas intéressante à viser, car les coûts sont excessivement plus grands que les bénéfices. Ainsi, au lieu de viser la sécurité maximale, il faudrait plutôt établir le principe qui justifierait d'augmenter la sécurité aussi longtemps que les avantages (taux de survie suite à un arrêt cardiaque supérieur, à une brûlure, moins de dommages, etc.) excèdent le coût, mais pas plus que cela (Swedish Rescue Services Agency, 1995). D'ailleurs, en prenant l'exemple des pompiers au Royaume Uni, pour leur activité incendie spécifiquement, il a été montré qu'il n'est pas forcément nécessaire de vouloir atteindre un temps de réponse très bas, mais par contre qu'il est peut-être plus important de maintenir un temps de réponse standard reconnu. En effet, au Royaume-Uni, il y avait une légère réduction du nombre de vies sauvées lorsque le temps de réponse était plus petit, et par contre, une grande augmentation du nombre de morts lorsque le temps de réponse augmentait⁴⁰.

Impacts sociaux ?

Les politiciens emploient souvent le terme "société" comme synonyme de secteur public. Dans l'analyse coûts-bénéfices, il faut comprendre par la société - selon la signification originale - quelque chose qui est plus grand que le secteur public et inclut habituellement tous les individus d'une nation. Ainsi, l'analyse coûts bénéfices que l'on veut présenter ici n'est pas seulement une étude des effets de l'implantation du service de premiers répondants sur le budget de la ville de Montréal, mais elle **doit tenir**

⁴⁰ ENTEC, 1997, "Summary of the development of a risk assessment toolkit", June.

compte des impacts et des coûts sur la société. (Swedish Rescue Services agency, 1995). C'est une analyse coûts bénéfices globale.

5.1.2 Valeur d'option

Pour les services incendie, la plus grande partie du temps est passé en état de préparation et d'alerte (non intervention). Les services de secours ont donc une certaine valeur en regard aux bénéfices qu'ils offrent aux utilisateurs. Mais, cependant, il y a un intérêt considérable de la part des « non-utilisateurs », ce que l'on peut appeler une valeur d'option. En effet, même si un individu n'a jamais appelé les pompiers ou un service de premiers répondants, il a tout de même une certaine propension à payer pour que ce service soit prêt à intervenir lorsqu'il va l'appeler. Les services de premiers répondants apportent un sentiment de sécurité lorsqu'on sait qu'ils existent et sont efficaces, et c'est pourquoi ils ont de la valeur même aux yeux des « non-utilisateurs » (Swedish Rescue Services agency, 1995). On pourrait rapprocher cette réflexion de la notion d'épargne. Ces réflexions sur la valeur d'option ou la valeur d'épargne que représente le service de premiers répondants peut servir de piste de réflexions afin de trouver du financement pour ce service.

5.1.3 Une variable importante dans l'ACB : le temps

Il importe de souligner que **les avantages et les coûts suite à l'implantation d'un service ne se réalisent pas de façon instantanée, mais s'échelonnent dans le temps.** Il faut comprendre également qu'un dollar obtenu ou dépensé aujourd'hui n'a pas la même valeur que dans cinq ans et ce, même en l'absence d'inflation. En effet, les gens attribuent généralement plus de valeur à la possibilité de satisfaire immédiatement leurs désirs de consommation qu'à la possibilité de les satisfaire dans le futur. Les économistes appellent cela une préférence inter temporelle pour le présent. Ainsi les coûts et les avantages futurs ont une valeur inférieure à celle d'aujourd'hui. Plus ils sont éloignés dans le temps, moins leur valeur

Même si un individu n'a jamais appelé les pompiers ou un service de premiers répondants, il a tout de même une certaine propension à payer pour que ce service soit prêt à intervenir lorsqu'il va l'appeler.

actuelle est élevée. L'actualisation est le procédé par lequel on ajuste des montants futurs afin de déterminer leur valeur actuelle.

L'actualisation fait à présent partie intégrante de l'analyse coûts bénéfiques. Des projets offrant des avantages nets identiques sur une période de 20 ans ne présenteront pas le même intérêt si l'un de ces projets voit ses avantages nets concentrés dans les dix premières années et l'autre dans les dix dernières années de cette période. L'actualisation, dont le calcul est inverse à celui des intérêts composés, diminue de manière spectaculaire les valeurs futures de coûts et avantages.

Deux raisons principales justifient le recours à l'actualisation :

- La préférence temporelle : comme nous l'avons dit précédemment, les individus préfèrent profiter des avantages le plus rapidement possible et de supporter les coûts plus tard, plutôt que l'inverse.
- Le coût d'opportunité du capital : une somme d'argent vaut plus aujourd'hui que la même somme d'argent dans le futur car elle peut être utilisée de façon productive.

Le coefficient d'actualisation (CA) se calcule ainsi de la manière suivante :

$$CA = 1 / (1 + i)^n$$

L'actualisation est une étape standard de l'analyse coûts bénéfiques, qui permet de rendre comparable des coûts et des bénéfices réalisés à différents moments dans le temps. Toutefois, le choix d'un taux d'actualisation approprié peut être complexe. La plupart des administrations émettent des recommandations assez précises sur le taux à utiliser. Par exemple, l'*Office of Management and Budget* (OMB) suggère un taux d'actualisation réel de 7 %. Mais la plupart du temps une analyse de sensibilité est effectuée pour évaluer l'influence du choix d'un taux d'escompte sur le résultat.

L'actualisation est le procédé par lequel on ajuste des montants futurs afin de déterminer leur valeur actuelle

Dans le paragraphe suivant, nous allons montrer les étapes de l'analyse coûts bénéfiques de l'existence d'un service de premiers répondants au sein des pompiers.

5.2 Méthodologie d'analyse coûts bénéfiques

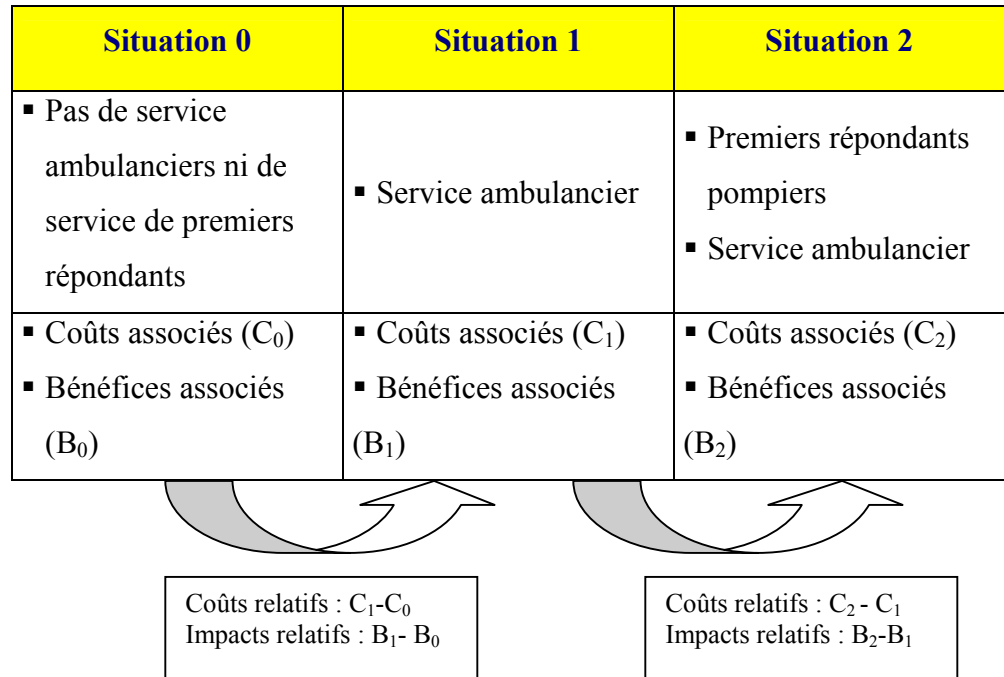
L'analyse économique doit attribuer une valeur monétaire aux coûts et aux bénéfices d'un projet. Dans notre cas, **le projet consiste en l'implantation d'un service de premiers répondants au sein du service incendie de la ville de Montréal.** Toutefois, on ne doit **pas confondre l'analyse coûts-bénéfiques et l'analyse financière au sens strict.** Par exemple, ce qui fait une différence essentielle, c'est que l'ACB comptabilisera dans les coûts un service gratuit en estimant *son coût d'opportunité*. Ce coût se définit comme la valeur de cette ressource si elle était allouée à un autre usage que celui que l'on a choisi.

5.2.1 Les étapes de l'analyse coûts bénéfiques

Puisque beaucoup des coûts du programme sont simplement à ajouter à un budget existant (en particulier, celui du service incendie de la ville de Montréal), il est important d'évaluer les **coûts marginaux** de mise en place du programme en question.

Il faut faire une évaluation relative à des niveaux de services. **Il faut regarder l'impact relatif d'une mesure qui a été mise en place.** Pour cela, on peut prendre en compte les différents niveaux de service médicaux d'urgence : BLS, BLS-D et ALS ainsi que les deux catégories de systèmes médicaux d'urgence, à savoir à un niveau d'intervenants ou à deux niveaux. Ce que l'on cherche à qualifier, ce sont les coûts pour passer d'un niveau de service à un autre (variation marginale) et quantifier pour chaque niveau

atteint le temps de réponse gagné ou perdu, et surtout le nombre de personnes supplémentaires sauvées.



Pour notre application, nous pouvons considérer trois situations (cf.

Figure 6) :

0. **La situation 0** : la situation 0 correspond à l'absence de service ambulancier et de service de premiers répondants, mais il existe tout de même d'autres entités qui vont pouvoir améliorer la survie (par exemple, des citoyens formés au RCR, etc..). Ainsi, cette situation est tout de même associée à un coût et des bénéfices pour la société.
1. **La situation initiale** : la ville de Montréal ne possède pas de premiers répondants et ce sont les ambulanciers qui interviennent sur les urgences vitales. Ainsi, à cette situation sont associés des coûts (coûts du service d'ambulance) et des bénéfices (nombre de vies sauvées).
2. **La situation à l'étude** : la ville de Montréal se dote d'un service de premiers répondants intégré au service incendie. Ainsi, c'est un système médical d'urgence à deux niveaux. À cette situation vont

être associés des **coûts marginaux** (relativement à la situation initiale), qui correspondent aux coûts spécifiques à l'ajout du service de premiers répondants et des **bénéfices marginaux** qui correspondent au nombre de vies sauvées supplémentaires par rapport à la situation initiale.

Le graphique suivant permet de synthétiser l'ensemble des données : à savoir, une situation (0) une situation initiale (1) et une situation à l'étude (2), avec des coûts et des bénéfices associés.

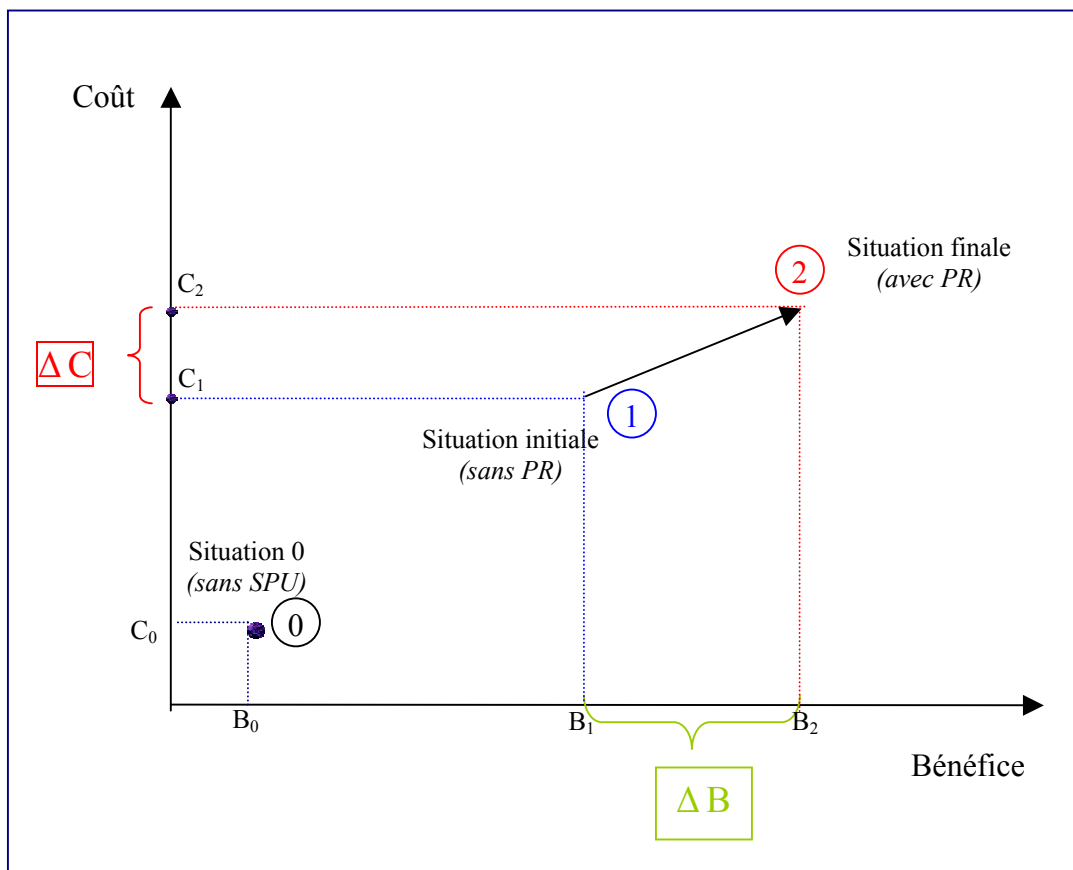


Figure 6 : Schématisation de l'analyse coûts bénéfices

Pour représenter les deux situations précédentes, nous avons fait l'hypothèse que les coûts et les bénéfices marginaux pour passer de 1 (sans PR) à 2 (avec PR) sont positifs et que les bénéfices marginaux sont supérieurs aux coûts marginaux. Dans certains cas, les coûts marginaux peuvent être nuls.

Il peut s'agir par exemple d'une situation de réorganisation d'un service. Le changement de 1 à 2 n'engagerait pas de coûts.

Encadré 16 : Étapes de l'analyse coûts bénéfices

1. Identification des coûts (chapitre 4)
2. Identification des bénéfices (chapitre 3)
3. Calculer le coût par unité de bénéfice. Dans notre cas, il va s'agir la plupart du temps d'une vie sauvée.

Pour simplifier notre étude nous avons considéré les bénéfices comme se résumant au nombre de vies sauvées, cependant, nous aurions pu ajouter d'autres dimensions. Par exemple, les bénéfices pourraient également tenir compte de la baisse des dommages. De plus, de nombreux individus profiteront aussi, selon toute vraisemblance, d'un bénéfice « privé » accru en raison de la présence des premiers répondants. **Cette hausse pourra être due soit à une baisse réelle des risques auxquels ces individus font face, soit à leur *perception* d'un risque plus faible. Dans ce dernier cas, les individus retireront donc une *utilité* plus grande de la présence des premiers répondants que celle associée uniquement à la baisse *réelle* du risque.**

Afin de prendre une décision par rapport à une analyse coûts bénéfices, il faut s'assurer que :

- Les bénéfices sont supérieurs aux coûts : ceci représente la rentabilité du projet (i.e. de l'ajout du service de premiers répondants)
- Les bénéfices marginaux sont positifs (les bénéfices sont supérieurs à une situation initiale de réponse d'urgence) et supérieurs aux coûts marginaux.

- Les coûts par unité de bénéfice escompté dans la situation 2 sont inférieurs aux coûts par unité de bénéfice dans la situation initiale.

Nous allons en réalité présenter deux moyens d'effectuer l'analyse coûts bénéfiques :

- **Analyse de l'ajout du service de premiers répondants**

Celle-ci va permettre de vérifier la rentabilité du projet d'implantation. En effet, pour vérifier la première hypothèse ci-dessus (les bénéfices sont supérieurs aux coûts), il faut faire une comparaison dans l'absolu des coûts et des bénéfices de la situation 2 et vérifier que le projet est rentable. C'est à dire que **nous allons comparer les coûts et les bénéfices du service de premiers répondants en supposant l'existence préalable d'un service ambulancier (sans considérer les coûts et les bénéfices qui lui sont associés)**. Nous venons de voir que l'analyse économique doit attribuer une valeur monétaire aux coûts et aux bénéfices d'un projet. Cependant, il est vrai que les coûts ont été chiffrés en valeur monétaire, mais ce n'est pas le cas pour les impacts. Ainsi pour pouvoir faire cette analyse absolue, il va falloir nous attacher à exprimer les bénéfices en dollars et pour cela nous allons considérer quelques **méthodes d'évaluation monétaires des impacts**. Avec cette analyse, **il sera possible de conclure à la rentabilité de l'ajout du service de premiers répondants**. Cette forme d'analyse va être étudiée au paragraphe 5.3.

Par ailleurs, afin d'éviter de donner un prix à la vie humaine, il est possible d'effectuer une autre forme d'ACB.

- **Analyse globale**

Lors de l'analyse globale, nous allons comparer le rapport **coût par unité de bénéfice** pour chacune des deux situations 1 et 2. Ainsi, cela va nous permettre de comparer la rentabilité des deux situations l'une par rapport à

l'autre et de conclure sur la rentabilité pour la société de l'implantation du service de premiers répondants au sein des pompiers.

L'analyse de rentabilité est une méthode employée par exemple pour déterminer la valeur d'une intervention médicale. Si l'on se restreint aux bénéfices liés aux nombres de vies sauvées, voici la formule de base (site Internet du National center for Early Defibrillation) :

$$\text{Coût par vie sauvée} = \text{coût du programme} / \text{nombre de vies sauvées}$$

En outre, la plupart des analyses de rentabilité sont ajustées pour tenir compte du nombre d'années pendant lesquelles une personne va vivre après avoir été réanimée (les années moyennes de survie). La formule modifiée devient alors :

$$\text{Coût par année de vie gagnée} = \text{coûts relatifs du programme par an} / (\text{nombre de vies sauvées} * \text{nombre moyen d'années de survie})$$

Cette forme d'analyse va être étudiée au paragraphe 5.4.

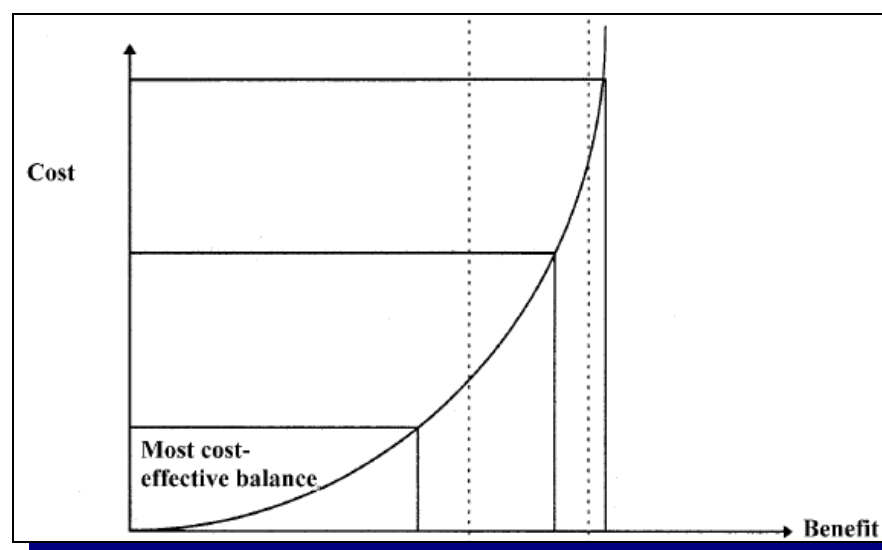


Figure 7 : Schéma de la relation coûts bénéfices (source : ENTEC, 1998)

Pour illustrer la méthode de l'ACB, voyons les 4 étapes qui pourraient la constituer, si l'on s'occupe uniquement de l'influence du temps de réponse sur le nombre de vies sauvées (ENTEC, 1998) :

Encadré 17 : Étapes de l'analyse coûts bénéfices spécifiquement aux variations du temps de réponse (ENTEC, 1998)

1. **Estimer le bénéfice marginal d'atteindre chaque temps de réponse.** Cela revient à calculer la différence entre le nombre de vie sauvées en atteignant un niveau de couverture plus élevé.
2. **estimer le coût marginal d'atteindre chaque temps de réponse.** Il s'agit de la différence entre le coût de deux niveaux de couverture différents (par exemple, combien il coûte au service de diminuer son temps de réponse d'une minute).
3. **Estimer les coûts partagés entre différentes activités. Il s'agit de bien distinguer la différence entre les activités d'incendie et les activités de premiers répondants, toutes deux effectuées par les pompiers avec certaines ressources matérielles identiques.**
4. Calculer les coûts par unité de bénéfices (cf Figure 7).

Ainsi, nous venons de voir les différentes étapes de l'ACB, mais il subsiste encore une interrogation quant aux bénéfices. En effet, avant d'évaluer le coût de la vie humaine, il faut connaître le nombre de vie sauvée par un programme particulier. Dans le cas où il n'existe pas d'historique, le paragraphe suivant illustre une méthode de calcul du nombre de vies sauvées dans le contexte qui nous intéresse.

5.2.2 Calcul du nombre de vies sauvées : l'exemple d'un programme de défibrillation par des premiers répondants pompiers à Waterloo (ON)

On prendra note que cet exemple a été produit en se servant des informations fournies par l'article⁴¹ de B.D. Jermy publié en 2000 dans la revue *Prehospital Emergency Care*. L'objectif de cet article était de faire une analyse coût efficacité d'un programme de défibrillation par des premiers répondants dans une communauté rurale en comparaison avec un programme de premier répondant initié récemment dans un centre urbain voisin du sud-ouest ontarien, Waterloo. Le but ultime de l'article étant de quantifier les bénéfices espérés du programme proposé afin de déterminer si les coûts sont justifiés pour une communauté rurale. En revanche, dans le cadre de notre étude, nous allons préférentiellement utiliser les résultats de la ville de Waterloo et ne pas tenir compte des résultats évalués pour la communauté rurale, étant donné que l'on veut pouvoir établir une comparaison avec Montréal.

L'analyse a été conduite dans la ville de Waterloo, qui compte une population de 80 000 habitants sur 65 km². Le département de pompiers permanents de la ville a récemment adopté un programme de défibrillation par les premiers répondants (Basic Life Support with Defibrillation : BLS-D) soutenu par le même service BLS-D par les ambulanciers. Ce paragraphe est donc à mettre en relation avec le paragraphe 4.2.5 qui traite des coûts du même programme de défibrillation par des premiers répondants. Cet article nous donne un exemple de comment estimer le nombre de vies sauvées à partir de données statistiques concernant le nombre d'arrêts cardiaques préhospitalier dans une population donnée, le nombre de patients en fibrillation ventriculaire et le taux de survie estimé pour une personne en fibrillation ventriculaire.

Estimation du nombre de vies sauvées à Waterloo

Le taux annuel d'arrêt cardiaque pré-hospitalier a été trouvé entre 0.5 et 0.77 par tranche de 1000 habitants⁴².

Pour cette étude, on considère un taux annuel d'arrêts cardiaques = 0.5 / 1000 habitants. **En outre, on estime à 50%, le pourcentage de ces personnes en arrêts, qui sont en fibrillation ventriculaire. On considère une estimation de 6% pour le taux de survie d'une victime de FV en ville⁴³.**

Le Tableau 24 présente le cheminement qui permet de calculer le coût d'une vie sauvée pour la ville de Waterloo (ON).

	Pour Waterloo	Opérations (taux considéré)
Population	80 000	
Projection du nombre d'arrêts cardiaques préhospitalier en 1 an (6ans)	40 (240)	0.05%
Projection du nombre de patients en fibrillation ventriculaire en 1 an (6ans)	20 (120)	50 %
Nombre de vie sauvée par an (6 ans)	0.4 (2.4)	6%
Coût du programme de défibrillation (cf. §4.2.5 pour le détail explicatif)	48 225\$CAD	
Coût par vie sauvée sur 6 ans	6 776 \$CAD	

Tableau 24 : Estimation du nombre de vies sauvées (source : B.D. Jermy, 2000)

⁴¹ Bruce D. Jermy, BScN, MBA. Cost-effectiveness analysis of a rural/urban first-responder defibrillation program. *Prehospital Emergency Care January/March 2000 • Volume 4 • Number 1 • p43 to p47*

⁴² Sources : Stults KR, Brown MD, Schug VL, et al. Prehospital defibrillation performed by emergency medical technicians in rural communities. *N Engl J Med.* 1984;310:219-23 et Vukow LF, White RD, Bachman JW, et al. New perspectives on rural EMT defibrillation. *Ann Emerg Med.* 1988;17:318-21.

⁴³ Ce taux est comparable au niveau de survie utilisé dans d'autres analyses de rentabilité rapportées dans la littérature, pour les systèmes médicaux d'urgence qui n'ont même pas de programme de défibrillation : Ornato JP, Craren EJ, Gonzalez ER, et al. Cost-effectiveness of defibrillation by emergency medical technicians. *Am J Emerg Med.* 1988;6:108-12.

5.3 Rentabilité de l'ajout d'un service de premiers répondants

Pour notre étude, voici comment on procéderait pour déterminer si l'implantation du service de premiers répondants au sein des pompiers de Montréal est rentable.

Pour ce faire, il faut vérifier que les bénéfices attribuables à l'existence du service de premiers répondants sont supérieurs aux coûts d'implantation du service. Il est important de préciser que l'on suppose toujours l'existence au préalable d'un service ambulancier mais que l'on ne considère pas les coûts et bénéfices associés à ce service dans cette forme d'analyse. Il faut noter que le nombre de vies sauvées attribuables à l'existence du service de premiers répondants correspond au nombre de vies sauvées supplémentaires du niveau 2 par rapport au niveau 1.

Les coûts utilisés dans la formule ci-dessous représentent uniquement les coûts du service de premiers répondants (avec $C_2 = C_1 + C_{PR}$, où C_{PR} est le coût uniquement du service de premiers répondants).

Coûts du service de premiers répondants (PR)

< 1

Nombre de vies sauvées attribuables à l'existence du service de PR

$$\frac{C_2 - C_1}{B_2 - B_1} < 1$$

Nous avons constaté dans les pages précédentes que le principal problème à réaliser cette ACB était la quantification en valeur monétaire des impacts.

Pour un économiste, la valeur d'un bien ou d'un service découle de sa rareté. Lorsqu'il existe un marché pour un bien ou un service (bien ou service « marchand »), sa rareté est mesurée par son prix. **Pour d'autres**

Pour un économiste, la valeur d'un bien ou d'un service découle de sa rareté. Lorsqu'il existe un marché pour un bien ou un service, sa rareté est mesurée par son prix. Pour d'autres types de biens (les biens environnementaux, la vie humaine ou l'amélioration de la sécurité), il peut être plus difficile à évaluer en termes monétaires. Les économistes ont alors recours à d'autres méthodes d'évaluation.

types de biens (biens « non marchands »), il peut être plus difficile à évaluer en termes monétaires. On se heurte au problème de la valorisation des biens non marchands, comme les biens environnementaux, la vie humaine ou l'amélioration de la sécurité. N'appartenant à aucun marché (comme par exemple les biens d'environnement ou cas extrême, la vie humaine), ils n'ont pas fait l'objet d'une évaluation. Il n'existe donc pas de prix de marché comme indicatif. **Les économistes ont alors recours à d'autres méthodes d'évaluation.**

5.4 Méthodes d'évaluation du prix de la vie humaine

La question de la valorisation de la vie humaine qui mélange parfois des arguments politiques aux arguments économiques continue de faire l'objet de nombreux débats⁴⁴. Plusieurs se sont demandés jusqu'à quel point une intervention qui sauve des vies humaines était justifiée. A titre d'exemple (cf. Tableau 25), les divers gouvernements dans le monde utilisent plusieurs montants, qui peuvent être très différents (de 370 000 à 33,6 millions de dollars canadiens). Mais il apparaît nécessaire afin de déterminer la rentabilité du service de premiers répondants au sein des services incendie d'évaluer le prix d'une vie humaine. Il existe plusieurs méthodes d'évaluation du prix de la vie humaine. Nous allons présenter les méthodes les plus utilisées d'une manière générale pour les ACB et nous discuterons de la pertinence de chacune pour notre présente étude.

⁴⁴ Il existe une littérature abondante sur ce sujet. Voir Michaud, P-C, 2001, « *Évaluation des bénéfices des projets impliquant la sauvegarde des vies humaines : une meta-analyse* », Rapport d'étude, HEC. De plus, l'idée même de donner une valeur monétaire à la vie humaine peut sembler inacceptable et l'on peut penser que les bénéfices de tout projet épargnant une vie humaine seront nécessairement supérieurs aux coûts. Toutefois, peu d'articles traitent de la valorisation de la réduction du nombre de blessés.

Approche du capital humain

Ce qu'un individu apporte à la collectivité en terme de richesse correspond à la valeur qu'il représente pour cette dernière

▪ L'approche nette du capital humain

Jusqu'au début des années 70, l'approche adoptée était celle du capital humain. Ainsi ce qu'un individu apporte à la collectivité en terme de richesse correspond à la valeur qu'il représente pour cette dernière. Cette valeur est celle que la société accorde à la vie d'un individu (et non pas pour lui-même). On calcule la perte d'une vie humaine V à l'âge τ par l'espérance de ses revenus nets actualisés :

$$V_{\tau} = \sum_{t=\tau}^{\infty} P_{t=\tau}^t (Y_t - C_t) (1+r)^{-(t-\tau)}$$

avec $P_{t=\tau}^{\infty}$ la probabilité au temps τ que l'individu survive jusqu'au temps t , Y_t le revenu de l'individu à la période t , C_t la consommation à la période t et r le taux d'actualisation. Il s'agit donc de la valeur actualisée de tous les flux nets futurs qu'un individu apporte à la société. Toutefois, cette méthode n'est pas vraiment utilisable pour un individu qui est à un stade de sa vie où il ne contribue plus à l'accumulation de richesse mais consomme toujours des ressources (on obtiendrait une valeur négative).

Schelling (1968) et surtout Mishan (1971) ont critiqué cette approche et ont fait remarquer que les projets qui entraînent des pertes de vies humaines occasionnent des modifications de la probabilité de survie. Ainsi il faudrait chercher à évaluer combien les individus sont prêts à payer pour augmenter leur probabilité de survie ou combien exigeraient-ils en dédommagement pour voir leur probabilité de survie diminuer. La méthode contingente ou la fonction hédonique des salaires pourraient permettre d'évaluer un tel montant.

▪ L'évaluation contingente

L'évaluation contingente (EC) peut être utile pour les types de problèmes liés à la qualité de l'air ou de l'eau, à la conservation du patrimoine naturel,

Évaluation contingente

Il faut chercher à déterminer des prix « fictifs » sur un marché hypothétique, c'est à dire essayer de connaître le prix que les individus seraient disposés à payer pour augmenter leur probabilité de survie

aux risques pour la vie et la santé. L'évaluation contingente peut alors, lorsque le marché ne fournit pas les prix, apporter un début de solution. Il faut alors chercher à déterminer des prix « fictifs » sur un marché hypothétique, c'est à dire essayer de connaître le prix que les individus seraient disposés à payer pour augmenter leur probabilité de survie⁴⁵.

L'EC consiste essentiellement à découvrir ces montants en posant explicitement ces questions à des individus. Trois procédures différentes peuvent être retenues lors de la formulation des questions contenues dans l'enquête. D'abord ces questions peuvent être de type ouvert, c'est à dire qu'on demande directement à l'individu ce qu'il est prêt à payer pour diminuer la probabilité d'accident. Les questions peuvent être également avoir une structure itérative, c'est à dire qu'un montant initial est suggéré au répondant et que ce montant est négocié jusqu'au moment où l'on atteint le montant jugé correct par le répondant. Enfin, les questions peuvent être de type ferme ; l'individu doit alors répondre par oui ou par non, selon qu'il consent à payer le montant qu'on lui suggère. La valeur retenue dans l'analyse coûts-avantages est la valeur moyenne fournie par ceux qui ont répondu au questionnaire.

L'EC a l'avantage de pouvoir s'adapter à une vaste gamme de situations. Toutefois, de nombreux auteurs ont attiré l'attention sur l'existence de biais dans le processus de révélation des dispositions à payer ou des exigences de recevoir. Samuelson (1954) a le premier évoqué l'éventualité de biais stratégique qu'il définit comme la possibilité que le répondant sous-estime l'intérêt que représente l'investissement à ses yeux. Cet individu compte ainsi que les autres répondants vont financer à sa place cet investissement et

⁴⁵ Il faut voir le mécanisme général, repris dans l'analyse coûts – bénéfices, par lequel les personnes interrogées accordent une valeur à une modification d'obtention d'un bien. Pour ce faire, on a recours aux fonctions de demandes compensées qui permettent de maintenir le niveau d'utilité constant soit au niveau initial (avant implantation du service de premiers répondants), soit au niveau final (après implantation du service de premiers répondants).

que sa contribution sera inférieure à l'équivalent monétaire de sa satisfaction réelle. La pratique de la méthode d'évaluation contingente a permis de soulever d'autres sources potentielles de biais. Desaiques et Lesguard [1992], reprenant les travaux de Mitchell et Carson (« Using survey to Value Public Goods : the contingent valuation method », 1989), distinguent 4 types de biais : « le biais conceptuel, relatif à la conception du questionnaire, aux données soumises à l'interview, le biais stratégique, le biais hypothétique qui apparaît lorsque l'individu n'est pas suffisamment familiarisé avec le marché contingent et le biais de sélection lié à la constitution de l'échantillon. »

- **Méthode des prix hédoniques**

Cette méthode permet d'évaluer l'incidence du risque sur les prix (salaires des travailleurs d'une entreprise, prix des terrains,...). On peut étudier par exemple les variations de salaires constatées entre différentes fonctions et localités : on analyse toutes les raisons possibles des ces écarts de salaires (âge, niveau de qualification, etc..), et toute différence résiduelle peut alors être attribuée à la prime correspondant au risque encouru. La théorie veut que les mécanismes du marché du travail ajustent les salaires à la hausse pour compenser l'exposition des travailleurs à des risques ou à des risques liés à l'environnement. On parle alors de l'incidence des risques sur les salaires.

Le Tableau 25 donne un aperçu des différents montants attribués à la vie humaine par différents gouvernements dans le monde :

PAYS	MÉTHODE	ANNÉE RÉFÉRENCE	VALEUR UTILISÉE ⁴⁶
Canada	DAP ⁴⁷	1991	3 498 900
Suisse	DAP et CH ⁴⁸	1988	3 270 000
États-Unis FAA	DAP et CH	1989	3 128 300
États-Unis FHWA	DAP	1988	2 997 500
Finlande	DAP et CH	1990	2 746 800
États-Unis DOT	DAP	1989	1 994 700
Royaume-Uni	DAP	1990	1 842 100
Suède	DAP et CH	1990	1 787 500
Nouvelle-Zélande	DAP	1991	1 536 900
Allemagne	CH	1992	1 166 300
Australie	CH	1989	719 400
Norvège	CH	1988	599 500
France	CH	1994	479 500

**Tableau 25 : Comparaison internationale des valeurs de la vie humaine utilisées
(Source : Tremblay, Pierre. La valeur associée à la sauvegarde d'une vie humaine
dans le cadre de projets routiers. Université de Sherbrooke. 1995 p23)**

Avec l'analyse présentée ici, nous pouvons connaître la rentabilité du service de premiers répondants, mais il est important de la comparer à la situation initiale. De plus, comme le coût de la vie humaine n'est pas un facteur "fiable" (en effet, comme vous pouvez le constater sur le Tableau 25 il existe de nombreuses variations du coût d'une vie selon les pays, les organismes, la méthode de calcul utilisée...), alors il peut être préférable d'arriver au même résultat en comparant des ratios coûts par unité de bénéfice ce qui évite de devoir donner un prix à la vie humaine. Le prochain paragraphe nous donne des indications sur cette analyse.

⁴⁶ Valeurs en dollars canadien de 1994, indexées pour l'inflation en utilisant l'IPC

⁴⁷ DAP : Disposition à payer

⁴⁸ Capital Humain

5.5 Rentabilité globale : évaluation des coûts par unité de bénéfice

Pour notre étude, voici la formule que l'on utiliserait pour déterminer si le service de premiers répondants est rentable.

Il faudrait comparer les coûts par vie sauvée dans la situation 2 (i.e. ambulanciers + premiers répondants) sont plus petits que les coûts par vie sauvée dans la situation actuelle (i.e. sans premiers répondants).

Si on arrive à démontrer que $\frac{C_2}{B_2 - B_0} \leq \frac{C_1}{B_1 - B_0}$ et que l'on suppose le service actuel rentable, alors, on peut conclure que l'implantation du service de premiers répondants est rentable.

Coûts des premiers répondants + Coûts du service d'ambulance

Nombre de vies sauvées attribuables à l'existence des PR et des ambulanciers

< $\frac{\text{Coûts du service d'ambulance}}{\text{Nombre de vies sauvées actuellement}}$

C'est à dire $\frac{C_2 - C_0}{B_2 - B_0} < \frac{C_1 - C_0}{B_1 - B_0}$

Ainsi, si on arrive à démontrer que le coût moyen par vie sauvée en ayant ajouté un service de premiers répondants est plus faible que le coût moyen par vie sauvée actuellement (i.e. avec seulement un service ambulancier) (i.e. si $\frac{C_2}{B_2 - B_0} \leq \frac{C_1}{B_1 - B_0}$), et que l'on suppose le service actuel rentable, alors, on peut conclure que l'implantation du service de premiers répondants est rentable⁴⁹.

Mesure de la qualité de vie

Après avoir vu les méthodes pour évaluer les coûts d'une vie humaine, revenons au cas, où le patient qui va être traité par les premiers répondants va survivre mais va tout de même avoir des séquelles à la suite de son accident. C'est alors que peuvent rentrer en jeu les études « qualité de vie ».

En effet, on peut tout aussi bien comparer un coût par nombre de vies sauvées ou encore un coût par année de vie gagnée ou encore un coût par années de vie gagnées pondérées par la qualité. Cette notion d'années de vie gagnées pondérées par la qualité va être importante lorsque l'on va utiliser la formule explicitée plus haut :

Coût par année de vie gagnée = coûts relatifs du programme par an /
(nombre de vies sauvées * nombre moyen d'années survie).

Les études « qualité de vie » sont fondées sur une approche pluridimensionnelle et multidisciplinaire de la notion de bien-être, se rapprochant de la définition économique plus large de l'« utilité ». Elles reposent sur la mesure d'indicateurs physiques, fonctionnels, sociaux et psychologiques du bien-être et de l'état de santé. Dans les analyses coûts efficacité, on peut exprimer le bénéfice médical net en nombre d'années de vie gagnées pondérées par la qualité (c'est la notion de QALY : « quality-adjusted life-year ») gagnée par le programme. Ce concept dérivé de la théorie de l'utilité permet de résumer en un seul indicateur une information quantitative (réduction de la mortalité, gain d'espérance de vie), et une information qualitative (réduction de la morbidité, amélioration ou détérioration de la qualité de vie). La technique consiste à pondérer les

Le concept de QALY, dérivé de la théorie de l'utilité, permet de résumer en un seul indicateur une information quantitative (réduction de la mortalité, gain d'espérance de vie), et une information qualitative (réduction de la morbidité, amélioration ou détérioration de la qualité de vie).

⁴⁹ Il convient de noter que pour être exhaustive, l'analyse devrait répéter le même exercice pour chaque type de bénéfice autre que les vies sauvées. Si le coût moyen par unité de chaque type bénéfice est plus faible après implantation du nouveau service, nous pouvons conclure à sa rentabilité. Dans le cas contraire cependant, ce genre d'analyse atteint ses limites puisqu'il est alors impossible de comparer les différents coûts moyens entre eux et, partant, de conclure.

années de vie par les utilités respectivement accordées par les patients à chacun des états de santé possible⁵⁰.

Voici des explications concernant la notion de QALY tiré de Phillips, 2003.

Le nombre d'années de vie gagnées pondérées par la qualité (QALY) tient compte de la quantité et de la qualité de la vie donnée grâce à des interventions de soins de santé. C'est le produit arithmétique de l'espérance de vie et d'une mesure de la qualité de vie des années restantes.

Le concept de QALY fournit une unité de mesure commune pour mesurer l'ampleur du gain en santé qui résulte d'interventions médicales et, une fois combiné avec les coûts associés à ces interventions, il peut être employé pour évaluer leur valeur relative. La quantité de vie est exprimée en terme d'espérance de vie ou d'espérance de survie. La qualité de vie est plus difficile à mesurer. Elle englobe de nombreuses facettes de la vie relatives à des capacités physiques et mentales. Plusieurs approches sont utilisées pour générer ces évaluations de qualité de vie, désignées sous le terme d'utilité de la vie.

Les utilités qui sont produites représentent les évaluations attachées à chaque état de santé sur une échelle de 0 et 1, où 0 est équivalent à la mort et 1 représente le meilleur état de santé. Un exemple d'instrument qui produit une série d'utilités de santé est l'EQ-5D.

EQ-5D : Les patients sont invités à indiquer à quel niveau ils se situent dans cinq secteurs de santé différents. Les points pour l'EQ-5D sont générés par la capacité de l'individu de fonctionner dans cinq dimensions. Voici ces cinq dimensions :

⁵⁰ Site Internet www.medcost.fr, « Méthodologie de l'évaluation économique des programmes de santé ».

**Encadré 18 : les cinq dimensions de l'EQ-5D
pour reproduire les utilités de la vie**

Mobilité

1. aucun problème pour marcher
2. Quelques problèmes pour marcher
3. Obligé à rester couché

Souffrance / inconfort

1. aucune souffrance ou inconfort
2. souffrance ou inconfort modéré
3. Extrême souffrance ou inconfort

Autosoins⁵¹

1. Aucun problème avec les autosoins
2. Quelques problèmes pour se laver et s'habiller
3. Incapable de se laver ou de s'habiller tout seul

Anxiété / Dépression

1. pas anxieux ou dépressif
2. modérément anxieux ou dépressif
3. extrêmement anxieux ou dépressif

Activités courantes (travail, études, travaux domestiques, activités de loisirs)

1. Aucun problème à exécuter des activités courantes
2. Quelques problèmes à exécuter des activités courantes
3. Incapable d'exécuter des activités courantes

Chacune des cinq dimensions utilisées a trois niveaux - aucun problème, quelques problèmes et problèmes majeurs – ce qui fait un total de 243 états de santé possibles, auxquels s'ajoutent l'inconscience et la mort pour faire un total de 245.

Le paragraphe suivant propose une étude de cas qui va illustrer cette notion de QALY et d'analyse coûts bénéfiques.

⁵¹ Définition autosoins : Actions par lesquelles une personne prend des décisions et pose des gestes concrets pour prévenir la maladie ou faire face à ses problèmes de santé en vue d'améliorer son état (source : Grand Dictionnaire Terminologique).

5.6 Etudes de cas

5.6.1 Rentabilité relative de différentes améliorations à des systèmes médicaux d'urgence

Pour illustrer la notion de rentabilité relative que nous venons d'expliquer, nous allons nous servir d'une étude qui a été réalisée en Ontario par Graham Nichol, *et al.*, 1996a, « Cost-effectiveness analysis of potential improvements to emergency medical services for victims of out-of-hospital cardiac arrest ».

L'étude a tenté de **mesurer la rentabilité incrémentale des différentes améliorations des services médicaux d'urgence ayant pour but d'augmenter la survie après un arrêt cardiaque à l'extérieur de l'hôpital**. Dans cette étude, une méta analyse de 41 cas d'arrêts cardiaques hors de l'hôpital a été exécutée pour estimer l'efficacité relative du type de système médical d'urgence, du temps de réponse, et du taux de témoins capable de faire une réanimation cardio-respiratoire. Les coûts pour les différents aspects des systèmes médicaux d'urgence proviennent de différentes régions et organismes à travers l'Ontario, y compris l'Ontario Heart and Stroke Foundation, la municipalité d'Ottawa-Carleton, le service incendie d'Hamilton, et le ministère de la santé d'Ontario. La méthode utilisée est basée sur :

1. Une méta-analyse de l'efficacité des différents systèmes EMS
2. Les coûts de toutes les composantes de chaque système EMS
3. La modélisation de la relation entre le pourcentage de victimes d'arrêt cardiaque qui ont reçu une CPR par rapport à la proportion du public formé à la CPR
4. La modélisation de la relation qui existe entre le temps de réponse et les caractéristiques du système EMS
5. La mesure de la qualité de vie

6. L'analyse de la décision en combinant les résultats des 5 composantes ci-dessus

Définitions des termes

Nous allons rappeler ici les définitions des termes BLS (Basic Life Support), BLS-D (Basic Life Support with Defibrillation) et ALS (Advanced Life Support) puisque nous avons vu que dans la littérature les définitions pouvaient varier d'une étude à l'autre. Ainsi, une personne qui fournit des soins BLS donne de l'oxygène et entreprend une réanimation cardio-respiratoire à une victime d'arrêt cardiaque. Une personne qui fournit des soins BLS-D, en plus des fonctions des BLS utilise un défibrillateur, qu'il soit manuel ou automatique. Dans l'étude, ces soins BLS ou BLS-D peuvent être donnés soit par des techniciens médicaux d'urgence (EMT) dans des ambulances soit par des pompiers dans des camions de pompier ou des vans. Une personne qui fournit des soins ALS, en plus de toutes les autres fonctions citées précédemment, est formée pour exécuter des intubations endotrachéales, et administrer des médicaments en intraveineuse. Rappelons aussi les différents services médicaux d'urgence étudiés :

One Tier	Two Tier
ALS sur des ambulances	<p><u>Premier niveau</u> :</p> <p>Ce sont des pompiers répondants avec des camions de pompier (BLS ou BLS-D) ou des ambulanciers BLS ou BLS-D répondant avec des ambulances</p> <p><u>Second niveau</u> :</p> <p>Ce sont des ALS opérant sur des ambulances</p>

Cinq analyses coût-efficacité ont été réalisées pour examiner les améliorations incrémentales aux services médicaux d'urgence :

1. Amélioration du temps de réponse dans un système One Tier en augmentant le nombre d'unité d'heure via l'augmentation du nombre de fournisseurs de soins d'urgence dans les ambulances
2. Amélioration du temps de réponse dans un système Two Tier en augmentant le nombre de BLS, BLS-D dans les camions de pompier dans le premier niveau (i.e. les premiers répondants pompiers)
3. Amélioration du temps de réponse dans un système Two Tier en augmentant le nombre de BLS, BLS-D dans les ambulances dans le premier niveau
4. Changer du système One Tier au système Two Tier via une augmentation du nombre de BLS, BLS-D dans les camions de pompier dans le premier niveau
5. Changer du système One Tier au système Two Tier via une augmentation du nombre de BLS, BLS-D dans les ambulances dans le premier niveau

L'étude cherche donc à montrer les coûts marginaux par nombre d'années de vie gagnées pondérées par la qualité (QALY) en faisant varier les systèmes médicaux d'urgence. Ce que l'on cherche à qualifier, ce sont les coûts pour passer d'un niveau de service à un autre et quantifier pour chaque niveau atteint le nombre de personnes sauvées supplémentaires.

AMELIORATION TEMPS DE REPONSE VIA

①

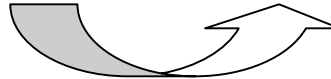
Système One Tier	Système One Tier
Système existant	↑ nombre d'intervenants dans les ambulances



Coût relatif ?
Impacts relatifs ?

②

Système Two Tier	Système Two Tier
Système existant	↑ PR pompiers (BLS ou BLS-D) dans le premier niveau



Coût relatif ?
Impacts relatifs ?

③

Système Two Tier	Système Two Tier
Système existant	↑ ambulanciers (BLS ou BLS-D) dans le premier niveau



Coût relatif ?
Impacts relatifs ?

CHANGEMENT DE SYSTÈME : ONE TIER à TWO TIER

④

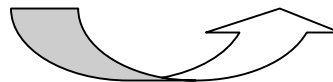
Système One Tier	Système Two Tier
Système existant	↑ PR pompiers (BLS ou BLS-D) dans le premier niveau



Coût relatif ?
Impacts relatifs ?

⑤

Système One Tier	Système Two Tier
Système existant	↑ ambulanciers (BLS ou BLS-D) dans le premier niveau



Coût relatif ?
Impacts relatifs ?

Encadré 19 : Différents cas d'améliorations étudiés pour mesurer leur rentabilité relative

Il est important de connaître certains des paramètres de coûts utilisés dans l'étude :

- Puisque les sources de coûts étaient diverses, les auteurs ont corrigé tous les coûts en dollars US de 1993 dollars. **Les coûts des composantes du système ont été tirés du service médical de secours en Ontario, en utilisant un taux d'escompte standard de 5% pour l'équipement et ajustés à l'inflation.**
- Les coûts bénéfiques relatifs au système médical d'urgence existant ne sont pas considérés (i.e. la rentabilité du système existant par opposition à pas de système).
- Coûts des différents intervenants

Les coûts des systèmes médicaux d'urgence One Tier ont été chiffrés en tenant compte du fait que l'ensemble du personnel était des ALS fonctionnant sur des ambulances. Tous les coûts encourus par le service d'ambulance ont été employés dans le calcul du coût d'un système One Tier. Pour les systèmes à deux niveaux (Two Tier) dans l'analyse de base, la composante première a été chiffrée en utilisant le coût des pompiers, BLS-D, répondant sur des camions de pompier. Le deuxième niveau d'un système à deux niveaux consiste à des ALS fonctionnant sur des ambulances. On reprend alors les mêmes coûts que pour un système à un niveau.

- Calcul de la part des salaires des pompiers attribuée à la tâche premier répondant

Le coût des pompiers assignés au système médical d'urgence a été déterminé en calculant la proportion de temps actif pendant laquelle les pompiers répondent aux urgences médicales représentant un danger pour la vie. Cette proportion du total des salaires de pompier est assignée au système médical d'urgence étudié. Ainsi, environ 15% de temps payé par pompier est occupé en intervention soit en réponse médicale soit en réponse à un feu. 2% du temps payé par pompier est occupé par des réponses à des urgences médicales représentant un danger pour la vie

(communication personnelle entre JL Stout et les auteurs de l'article Nichol, *et al.*, 1996a.). Par conséquent 13% (2% / 15%) des salaires de pompier sont assignés à la réponse à des urgences médicales. Cette estimation sur la part de temps en intervention par rapport au salaire total des pompiers est à prendre avec un certain recul car nous n'avons pas trouvé d'autres données qui confirmaient ces proportions. Il serait intéressant de faire ce genre de calcul pour les 8 casernes de Montréal qui ont un service de premiers répondants.

▪ Coûts d'hospitalisation

Les coûts d'hospitalisation encourus par les patients qui survivent à l'admission à l'hôpital ont été identifiés grâce à un audit auprès de 42 patients consécutifs admis à l'hôpital après un arrêt cardiaque à Ottawa.

Voici le tableau représentant les composantes de coûts utilisées dans les analyses coût efficacité.

Composantes	Coûts (US \$) ⁵²
ALS	75.60 \$/ h
BLS-D, répondant sur des camions de pompier	19.26 \$/ h
BLS-D répondant sur des ambulances	66.51 \$/ h
Coûts fixes du premier niveau dans un système à deux niveaux (Two Tier)	651,129
Coûts pour former 1000 personnes à la Réanimation cardio-respiratoire	29,855
Coût d'hospitalisation, le patient étant sorti en vie de l'hôpital	21,745
Coût d'hospitalisation, mais le patient est décédé	5,428

Tableau 26 : Coûts de chaque composante du système médical d'urgence par unité d'heure (Source : Nichol et al., 1996a)

⁵² Puisque les sources de coûts étaient diverses, les auteurs ont corrigé tous les coûts en dollars US de 1993 dollars.

Le tableau ci-dessous résume les résultats de l'étude en mettant en avant les ratios incrémentaux coûts efficacité des différentes analyses proposées à la page précédente.

	Paramètres	Coûts incrémentaux (US 1993 Dollars)	Survie incrémentale (QALYs)	Coût par QALY (US 1993 Dollars/Q ALY)
1	Amélioration du temps de réponse de 1 min dans un système One Tier en augmentant le nombre de fournisseurs de soins d'urgence dans les ambulances	7,800	0.0213	368,000
2	Amélioration du temps de réponse de 1 min dans un système Two Tier en augmentant le nombre de BLS, BLS-D dans les camions de pompier dans le premier niveau	2,400	0.0449	53,000
3	Amélioration du temps de réponse de 1 min dans un système Two Tier en augmentant le nombre de BLS, BLS-D dans les ambulances pour le premier niveau	7,100	0.0449	159,000
4	Changer du système One Tier au système Two Tier via une augmentation du nombre de BLS, BLS-D dans les camions de pompier pour le premier niveau	7,700	0.1925	40,000
5	Changer du système One Tier au système Two Tier via une augmentation du nombre de BLS, BLS-D dans les ambulances pour le premier niveau	18,200	0.1925	94,000

**Tableau 27 : Ratios incrémentaux coûts efficacité des différentes ACB proposées
(Source : Nichol et al., 1996a)**

Ainsi, pour résumer, l'étude conclut que les 3 systèmes les plus efficaces et les plus rentables en investissement sont les suivants :

1. Passer d'un système d'urgence One Tier à un système d'urgence Two Tier par l'addition de personnel BLS/ BLS-D dans des véhicules autopompe pour le premier niveau a été associée à un coût par QALY de \$40.000.

2. Pour améliorer le temps de réponse dans un système Two Tier en ajoutant plus de personnel BLS ou BLS-D à l'équipe du premier niveau, le ratio était de 53.000 \$ par QALY avec des camions de pompier.
3. Passer d'un système d'urgence One Tier à un système d'urgence Two Tier par l'addition de personnel BLS/ BLS-D dans des ambulances pour le premier niveau a été associée à un coût par QALY de \$94.000.

Pour conclure, les options les plus attrayantes en termes de rentabilité par accroissement du service sont : implanter un système d'urgence à deux niveaux si un système à un niveau est déjà en application ou améliorer le temps de réponse dans un système médical d'urgence à deux niveaux en ajoutant des intervenants de premier niveau dans des camions de pompier.

Si l'on extrapole les résultats de cette étude à la ville de Montréal, la décision à prendre afin d'adopter la solution la plus rentable (c'est à dire la solution où le coût par vie sauvée serait le plus faible) serait de passer d'un système à un niveau avec des ambulanciers, à un système à deux niveaux, avec des premiers répondants pompier, BLS ou BLS-D et des ambulanciers, ALS, comme deuxième niveau.

5.6.2 Rentabilité relative d'un programme de défibrillation rapide par des policiers

Les résultats de ce paragraphe sont tirés d'un article de Swor et al., paru dans l'Academic Emergency Medicine en mai 2000. Cette étude illustre une analyse coûts bénéfiques relative à deux organisations différentes des services préhospitaliers d'urgence.

Description des situations :

Situation initiale 1 : le système médical d'urgence était construit avec deux niveaux, d'une part, les services de police comme premiers répondants mais sans défibrillateur et d'autre part des intervenants ALS.

Situation à l'étude 2 : le système médical d'urgence est construit toujours avec deux niveaux, d'une part, les services de police comme premiers répondants mais ils sont équipés en défibrillateur semi-automatique, et d'autre part des intervenants ALS.

Objectifs :

Il s'agissait de calculer la rentabilité d'un programme de défibrillation rapide sur 7 ans par les policiers dans 4 communautés suburbaines. L'étude s'est déroulée sur 10 ans (juillet 1989 à juillet 1999) qui couvrent les deux situations décrites ci-dessus.

Méthode

Les données concernant le taux de survie à la sortie de l'hôpital, calculées selon le modèle d'Utstein ont été collectées. Les coûts pour le programme de défibrillation rapide ont été obtenus par les services de police.

Les coûts par vie sauvée et les coûts par années de vie sauvée ont été calculés en utilisant 3 méthodes :

1. en obtenant les données sur la survie
2. en estimant l'amélioration du taux de survie en utilisant l'amélioration du temps de réponse
3. en améliorant les données sur le temps de défibrillation.

Les évaluations de l'espérance de vie après une survie à un arrêt ont été tirées de la littérature pour estimer le coût par années de vie sauvées.

Résultats :

On a retenu les résultats de 213 patients, dont 81 étaient dans la situation initiale sans défibrillateur et 132 dans la situation à l'étude avec

défibrillateur. Les deux groupes avaient sensiblement les mêmes caractéristiques concernant l'âge du patient, le temps de repense des ALS, la proportion de patients en FV, la proportion de patients dont l'arrêt avait été devant un témoin et le lieu de l'arrêt cardiaque.

L'intervalle de temps entre l'appel et l'arrivée de la première équipe muni de défibrillateurs était de manière significative plus petite dans la situation à l'étude, c'est à dire lorsque les policiers étaient équipés de DSA (2 min contre 5,4 minutes, $p < 0.001$). De même, l'intervalle entre l'appel 911 et le premier choc avec le défibrillateur était plus petit lorsque les policiers étaient équipés de DSA (6,6 contre 8,4 minutes, $p = 0.02$). La survie à la sortie de l'hôpital a été également améliorée lorsque l'équipe de policiers était équipée de DSA (12,5% contre 9,8%, $p = 0.56$) mais ce n'est pas statistiquement significatif.

Par ailleurs, le coût par vie sauvée a varié de \$37,467 à \$22,939 en passant de la situation 1 à la situation 2, et le coût par années de vie sauvées a varié de \$8,554 à \$5,237.

Conclusion :

Si l'on se base sur les résultats concernant le coût par vie sauvée ou encore le coût par années de vie sauvée, l'étude montre qu'équiper les services de police de défibrillateur semi-automatique peut être rentable dans des communautés suburbaines qui ont déjà des temps de réponse des intervenants médicaux d'urgence relativement rapide.

Cette illustration peut également servir de discussion pour la ville de Montréal et montre la pertinence d'utiliser une structure existante pour implanter un service de premiers répondants.

6 Éléments d'analyse complémentaires et financement du service de premiers répondants

Comme on l'a vu précédemment, l'identification et le calcul des coûts et bénéfices associés à la mise en place d'un service de premiers répondants – comme à celle de tout service « public » – n'est pas une tâche aisée. Ce chapitre présente donc une série d'éléments à prendre en compte lors de la réalisation de l'analyse coûts-bénéfices (éléments pouvant influencer de façon importante sur le résultat de l'analyse). Ainsi, le paragraphe 6.1 énonce un certain nombre d'autres considérations pertinentes pour l'analyse abordée dans cette étude, telles que l'utilisation de GPS et l'interaction entre premiers répondants et techniciens ambulanciers. Puis, dans un deuxième temps, la question du financement des services de premiers répondants est abordée, remise dans le contexte réel de différentes organisations et modes de financement. Sauf mention contraire, l'information présentée dans ce chapitre provient des sites Internet des organismes concernés, dont les adresses sont fournies en référence.

6.1 Éléments d'analyse complémentaires

Nous allons aborder dans ce paragraphe certains éléments qui nous semblent important à prendre en compte dans une analyse coûts-bénéfices ou tout du moins à ne pas perdre de vue. Ainsi, nous allons **examiner certains points qui nous semblent important pour parvenir à une implantation optimisée du service de premiers répondants.**

6.1.1 Interactions entre premiers répondants et techniciens ambulanciers et utilisation du GPS

L'intervention préhospitalière d'urgence n'est plus un segment isolé. Comme on l'a rappelé tout au long de cette étude, il faut avoir une vision plus large de la chaîne préhospitalière qui s'étend du premier répondant au

centre hospitalier receveur. Il faut également placer l'intervention préhospitalière en interaction avec tous les acteurs du système de santé pour le plus grand bénéfice de la population. Ainsi, il va sans dire que **l'implantation d'un service de premiers répondants au sein des services d'incendie ne se fera de façon harmonieuse qu'avec la collaboration et l'implication de tous les partenaires en préhospitalier**. Entre autres choses, la complicité des techniciens ambulanciers (et une attitude de collaboration) est une condition pour la réussite de ce projet d'envergure.

Un moyen de créer des interactions entre les techniciens ambulanciers et les premiers répondants pourrait être de suggérer un échange d'équipement. Cette idée va être reprise dans le paragraphe suivant traitant du financement. En effet, l'équipement utilisé par les premiers répondants, quand il sera choisi, devrait être compatible avec celui des entreprises ambulancières concernées.

Utilisation de GPS et de systèmes de localisation

Nous allons présenter ici une manière d'optimiser les coûts du système préhospitalier d'urgence dans son ensemble.

Ainsi, pour diminuer les coûts de fonctionnement du système au global, une des alternatives serait **d'optimiser les déplacements des véhicules d'urgence**. En effet, il a été dit que les premiers répondants allaient se déplacer sur tous les appels de priorité 1. Par ailleurs, les ambulanciers continuent de se déplacer pour tous les appels, puisque c'est eux qui sont en charge du transport. On s'aperçoit alors qu'il n'y a pas de réduction de coût global pour Urgence Santé et le service de premiers répondants au niveau des déplacements et de l'utilisation des ressources.

Par contre, étant donné que les véhicules ambulanciers sont munis de GPS, il serait relativement facile dès la réception de l'appel, de localiser les ambulances les plus proches et si le temps de réponse estimé pour l'ambulance la plus proche est plus que raisonnable, il ne serait pas

nécessaire d'appeler les premiers répondants. **La centrale de répartition d'Urgence Santé n'est pas obligée d'appeler les premiers répondants si l'ambulance est plus proche et disponible.** Ceci aurait comme effet d'éliminer certains déplacements inutiles de la part des premiers répondants et d'augmenter la disponibilité des ressources. Il faut comprendre par déplacements inutiles, des déplacements où les ambulanciers arrivent sur les lieux en premier ou encore, au même moment que les premiers répondants. La solution idéale serait que les véhicules de premiers répondants soient également équipés de GPS, mais la situation actuelle peut déjà permettre des réductions de coûts si elle est gérée de manière optimale.

6.1.2 Prise en compte des coûts d'opportunité des activités de premiers répondants

Il est important de noter que **lorsque les pompiers sont appelés pour les services de premiers répondants il ne faut pas que cela crée un problème de disponibilité pour une éventuelle intervention en cas d'incendie.** Il s'agit d'un facteur organisationnel interne aux services de pompiers mais qu'il ne faut toutefois pas négliger dans les considérations de coûts. Pour ce faire, il serait intéressant d'identifier la part de chaque activité des services des pompiers (incendie et premiers répondants). La tendance semble être une baisse du nombre des incendies (et donc une baisse des interventions) et une hausse des interventions premiers répondants en raison du vieillissement de la population.

Certaines statistiques aux États-Unis nous confirment ce constat : en 2002, on estimait que 12 903 000 des 21 303 500 appels aux services d'incendie (ou 60,6%) étaient de nature médicale⁵³. De plus, cette proportion était en hausse de 4.6 % par rapport à 2001, alors que les appels spécifiques aux incendies accusaient un recul de 2.7% (Le nombre total d'appels ayant lui

⁵³ NFPA, 2003.

même diminué de 4.3% entre 2001 et 2002). Ces tendances pourraient permettre de dégager des arguments en faveur d'une demande de compensations financières pour ces activités.

Cette tendance devrait probablement entraîner des réorganisations au sein des services incendie. En effet, il est évalué que le nombre d'appel risque de doubler si l'on implante le service de premiers répondants à Montréal. En effet, le nombre d'appel annuel pour l'incendie est d'environ 48 000, et Urgences Santé recense pour la période suivante : avril 2002 - mars 2003 60,471 appels de priorité 1. Cependant, il est bon de noter que la priorité sera toujours quand même portée à l'incendie s'il y a deux appels en même temps. De plus, il serait intéressant de pouvoir comparer les appels incendie du SSIM et les appels de priorité 1 d'Urgence Santé, pour savoir si ces appels sont en déphasage temporel au cours d'une journée ou s'ils sont en phase.

6.2 Financement des services de premiers répondants

Après avoir présenté une introduction à la situation telle que vécue ailleurs qu'à Montréal, le présent paragraphe reprend donc le cadre analytique utilisé au chapitre précédent et **aborde la question qui suit immédiatement le résultat de l'analyse coûts-bénéfices, c'est-à-dire celle du financement du projet** (ici la mise en place d'un service de premiers répondants au sein du SSIM).

6.2.1 *Structures et organisations des services de premiers répondants*

Les formules et partenariats existant actuellement et depuis quelques années dans l'île de Montréal en matière de premiers répondants apparaissent assez limités. D'une part, on constatait avant la fusion la volonté d'un certain

nombre de municipalités de l'île⁵⁴ de fournir un service de premiers répondants à leurs citoyens – **un service financé à même les taxes municipales**⁵⁵. Ces services ont été maintenus en attendant que la nouvelle ville de Montréal statue sur l'expansion ou non de ceux-ci à l'ensemble du territoire de l'île.

Certains services de premiers répondants de l'île de Montréal bénéficiaient, outre le financement municipal, d'un **partenariat de service avec la Corporation d'Urgences-Santé**. Par exemple, en vertu de l'entente entre le service d'incendie de Pointe-Claire et Urgences-Santé, cette dernière se chargeait contre rémunération « symbolique » de récupérer les planches de transport dans les centres hospitaliers et de procéder à un échange de fournitures médicales avec les pompiers présents sur les lieux d'intervention⁵⁶. La question des partenariats est examinée en détails en 6.2.3.

On constate toutefois que le modèle prévalant dans l'île de Montréal n'est pas – loin s'en faut – le seul modèle d'organisation et de financement existant. On l'a dit, **il existe une myriade de modèles d'organisation et de déploiement des services préhospitaliers d'urgence** dans le monde industrialisé; aux États-Unis seulement, on compte des dizaines de modèles d'organisation⁵⁷. Cependant, les modèles d'organisation du maillon « premiers répondants » de la chaîne de survie restent somme toute assez limités en nombre, une fois décidée la structure de l'ensemble de la chaîne (un ou plusieurs niveaux, intervenants formés en BLS, BLS-D ou ALS, etc.).

⁵⁴ Rappelons qu'au moment de la fusion des 29 municipalités de l'île de Montréal, le 1^{er} janvier 2002, les casernes suivantes offraient un service de premiers répondants financé par les municipalités desservies : Beaconsfield, Dollard-des-Ormeaux, Hampstead, Kirkland, Montréal-Ouest, Outremont, Pointe-Claire, Westmount.

⁵⁵ Communication personnelle avec M. Serge Gagnon du SSIM, octobre 2003.

⁵⁶ Communication personnelle avec M. Normand Yelle du SSIM, octobre 2003.

Ainsi, on peut par exemple imaginer les formules simples suivantes pour la structure des services de premiers répondants :

- A) Un service fourni par les services de sécurité publique (généralement le service d'incendie, mais parfois aussi le service de police);
- B) Un service « indépendant » des instances de sécurité publique, fourni sur une base bénévole;
- C) Un service indépendant des autres instances de sécurité publique, fourni privément contre rémunération;
- D) Un service médical d'urgences préhospitalières à plusieurs niveaux dans le cadre duquel une certaine proportion des véhicules et intervenants, bien qu'à vocation purement médicale, servent à assurer – sans transport – une stabilisation du patient en attendant l'arrivée de secours plus spécialisés *si ceux-ci sont nécessaires*.

Ce dernier type de service correspond moins au concept de premiers répondants, dans la mesure où les intervenants affectés aux véhicules en question posséderont en général une formation plus avancée en BLS (p. ex., EMT-A ou EMT-I selon les normes américaines) et ne se distingueront d'un service ambulancier « tout BLS » ou BLS-D que par l'absence de capacité de transport des patients. Le modèle C) ne reste quant à lui que théorique d'après les recherches effectuées par les auteurs du présent document.

On peut observer le modèle B) dans certaines régions rurales ou péri-urbaines très organisées. Au Québec, par exemple, ce modèle cohabite avec le modèle A) pour les services de premiers répondants développés en Gaspésie⁵⁸ et prédomine au sein de ceux dont se sont dotées plusieurs localités du Centre du Québec⁵⁹. La Régie régionale de la Santé et des Services sociaux de Québec (RRSSS-03) dispose également d'une politique pour favoriser l'implantation de services de premiers répondants, de sorte que le nombre de ces services sur son territoire, fournis soit par des

⁵⁷ Ville de Montréal (2000).

⁵⁸ Rapport Dicaire.

⁵⁹ Site internet du CEGEP de Drummondville.

pompiers ou par des citoyens, est passé de 3 en septembre 2000⁶⁰ à 10 en août 2003 (dont 5 – petites – municipalités)⁶¹. De l'autre côté du Fleuve, en Chaudière-Appalaches, le nombre de services – sur le modèle A) et sur le modèle B) – est quant à lui passé de 12 à 20 au cours de la même période⁶², tandis que la Montérégie disposait de 27 de ces services en novembre 2003⁶³.

Cependant, le Québec hors Montréal présente un intérêt limité au vu de la situation montréalaise, puisque tous les services font face à des réalités géographiques et socio-démographiques très différentes de celles de l'île de Montréal. Il vaut toutefois la peine d'y porter une attention minimale, dans les prochaines sous-sections, dans la mesure où ils évoluent dans un contexte législatif très similaire à celui de Montréal, notamment depuis l'adoption en décembre 2002 par le gouvernement du Québec de la *Loi sur les services préhospitaliers d'urgence*.

Pour le reste, dans la vaste majorité des juridictions examinées dans le cadre de cette étude, la formule A) prévaut en milieu urbain et c'est le service d'incendie qui fournit le service. Telle est notamment la situation dans les trois autres grandes villes canadiennes (Ottawa, Toronto, Vancouver), où le service d'incendie offre un service médical d'urgence de type premiers répondants, ainsi que dans d'autres grands centres tels que Calgary ou Halifax (mais pas Québec). Il est aussi généralement convenu que la plupart des services d'incendie américains agissent aujourd'hui, minimalement, à titre de premiers répondants⁶⁴ : d'après une enquête menée aux États-Unis et à laquelle ont répondu plus des trois quarts des grands services d'incendie, la vaste majorité de ces derniers fournissent effectivement un tel service. Entre autres, les pompiers de toutes les villes de plus de 500 000 habitants

⁶⁰ Rapport Dicaire.

⁶¹ Site internet de la RRSSS-03.

⁶² Rapport annuel de la RRSSS-12, disponible dans le site internet de la Régie.

⁶³ Communication personnelle avec Claude Bordeleau de la RRSSS-16.

sont impliqués dans des interventions médicales, tandis que 98% des villes de plus de 100 000 voient leur service d'incendie fournir une forme ou une autre de service de nature médicale⁶⁵.

En Europe, les sapeurs-pompiers ont généralement des responsabilités médicales explicites (c'est le cas en Allemagne, en Belgique, au Danemark, aux Pays-Bas et en France⁶⁶). Dans les trois premiers pays, les services d'incendie peuvent en outre avoir un rôle à jouer dans le transport même des blessés tandis qu'à l'opposé, en Angleterre, les sapeurs-pompiers sont complètement exclus des opérations de nature médicale⁶⁷. Notons par ailleurs que les services d'incendie sont largement volontaires en Allemagne, en Belgique, en France et aux Pays-Bas. Enfin, en Espagne, certaines grandes villes telles que Barcelone et Séville « disposent d'une section d'assistance médicale comprenant un médecin et des infirmiers »⁶⁸.

6.2.2 *Modes de financement des services pré hospitaliers d'urgence (SPU)*

Bien que la chaîne de survie soit financée de plusieurs façons dans le monde industrialisé, chaque maillon reçoit lui-même une attention et un financement différents. Si certains pays accordent une importance plus grande aux premiers maillons (p. ex., tous les conducteurs allemands doivent suivre une formation minimale en *premiers soins*)⁶⁹, la part du lion revient généralement aux services ambulanciers. Aussi vaut-il la peine de se pencher sur le financement de ce qui constitue peut-être à ce jour « le maillon le plus fort » de la chaîne.

⁶⁴ TriData Corporation (1999).

⁶⁵ FEMA (2002a).

⁶⁶ Sénat français (2001).

⁶⁷ Idem.

⁶⁸ Idem.

⁶⁹ McNamara (2000).

Les sources « traditionnelles » de financement des SPU sont **la taxation** générale – locale et de niveaux de gouvernements supérieurs, redistribuée sous forme de subventions – ainsi que **la tarification des services** à l'utilisation. Au Québec, la première source prédomine nettement : la contribution « directe » du MSSS comptait en 1998-1999 pour 48,4% du coût total des services ambulanciers, **tandis que la part totale provenant du fonds consolidé du gouvernement du Québec** (qui comprend celle du MSSS mais également les débours des établissements hospitaliers et du ministère de la Solidarité sociale) **était de 68,3%**⁷⁰. Ces proportions se rapportent au coût des services ambulanciers seulement.

Ailleurs au pays, le système ambulancier de la Colombie-Britannique (BC Ambulance Service) relève directement du gouvernement provincial depuis 1974. En Ontario, les anciennes municipalités régionales et la plupart des grandes villes de cette province (soit les municipalités de palier supérieur ou *Upper Tier Municipalities*) se sont quant à elles vu transférer ou, dans le cas torontois, confirmer une part importante de la responsabilité des SPU par la *Loi sur les ambulances* telle qu'amendée dans les années 1990. Ainsi, bien que la responsabilité générale des SPU revienne toujours en Ontario au ministère de la Santé et des Soins de longue durée, **des villes comme Toronto et Ottawa doivent désormais organiser, financer et fournir elles-mêmes les services ambulanciers à l'intention de leurs populations respectives**, selon le modèle qu'elles choisissent. Un financement « transitoire » partiel du Ministère était versé jusqu'au 1^{er} janvier 2001 aux municipalités concernées, qui administrent désormais ces programmes au même titre que leurs services d'incendie.

Ainsi **Ottawa et Toronto, qui sont probablement les villes se comparant le mieux à Montréal en fait de taille et d'environnement socio-**

⁷⁰ Rapport Dicaire. Cette proportion inclut le coût des transports secondaires assumé par les établissements, bien que ce service ne soit pas un SPU en soi.

économique, ont désormais la responsabilité pratiquement complète de deux des maillons de la chaîne de survie : les services ambulanciers et les premiers répondants. Par exemple, depuis la fusion le 1^{er} janvier 2001 de l'ensemble des municipalités de la Municipalité régionale d'Ottawa-Carleton, tous les services de sécurité incendie et d'urgences préhospitalières ont été regroupés avec les services de police et de mesures d'urgence sous l'autorité des Services d'urgence et de protection (*Emergency and Protective Services* – EPS). Aucune provision au budget du service d'incendie (en tant que division des EPS) n'est spécifiquement prévue pour les coûts associés aux appels de nature médicale, de sorte que le service de premiers répondants de la capitale, à pied-d'oeuvre depuis une dizaine d'années, est surtout financé à même les revenus généraux de la Ville (provenant surtout de la taxation locale).

Outre la taxation générale (locale ou supérieure) et la tarification des services, une longue liste d'autres sources de financement des SPU sont utilisées ailleurs, notamment aux États-Unis : ainsi, déjà en 1994, il était estimé que toutes les sources de financement énumérées à l'Encadré 20 étaient alors utilisées – ou l'avaient déjà été – par un ou plusieurs États ou communautés locales⁷¹. Le système québécois s'appuie pour sa part, outre sur le fonds consolidé du gouvernement et les recettes de tarification, sur **des quotes-parts versées par la Société de l'assurance automobile du Québec (SAAQ) et la Commission de Santé et Sécurité au travail (CSST)**. Les contributions de ces deux organismes, qui comptaient ensemble pour 24,0% du financement des services ambulanciers en 1998-1999⁷², sont présumément financées par les cotisations des participants aux régimes d'assurance qu'ils gèrent, à savoir l'assurance des usagers de la route et celle relative aux accidents de travail, et dont les bénéficiaires sont aussi bénéficiaires des SPU.

⁷¹ L'encadré est adapté de Swor (1994) et des chapitres précédents du même ouvrage.

⁷² Rapport Dicaire.

On remarque ainsi que seuls les deux derniers modes de financement des dépenses associées aux SPU ne sont pas explicitement utilisés au Québec, tandis que le premier ne l'est qu'indirectement. En effet, une surtaxe de 15% sur les amendes relatives aux infractions criminelles (incluant celles au Code de la sécurité routière) est versée à la Commission d'aide aux victimes d'actes criminels, qui ne finance pas directement les SPU mais vient directement en aide aux victimes des chauffards. De son côté, la SAAQ perçoit tous les montants jugés nécessaires à son financement – y compris au chapitre des SPU – à même la tarification de l'enregistrement des véhicules et les primes d'assurance automobile (pour sa partie « assurance de personnes », publique), vie et invalidité relatives aux accidents de la route qui sont incluses dans la prime d'assurance globale versée à la SAAQ par les conducteurs. L'assurance vie et invalidité gérée par la CSST fonctionne sur un principe similaire, dans la mesure où les bénéficiaires (et leurs employeurs) paient des cotisations dont le produit sert notamment à défrayer le coût des SPU reliés aux accidents de travail couverts⁷³.

Encadré 20 : Les sources de financement des SPU aux États-Unis

- autres que la taxation générale et la tarification des services -

- Taxe sur les amendes relatives à la sécurité routière
- Surtaxe à l'enregistrement de véhicules moteurs
- Surtaxe sur les assurances :
 - Automobile
 - Vie
 - Santé
 - Invalidité
- Frais d'accès téléphonique au numéro d'urgence
- Taxe sur le tabac
- Assurance facultative auprès du fournisseur de SPU

⁷³ Bien que le coût du transport primaire lui-même soit défrayé par les employeurs.

Par ailleurs, l'assurance santé étant au Québec publique et financée à même le fonds consolidé du gouvernement, il n'est pas possible ici de « surtaxer » cette assurance. Enfin, des frais d'accès au service téléphonique d'urgence 911 sont perçus à même le compte de téléphone des abonnés qui bénéficient du service par l'entremise de leur ligne.

Si, donc, l'on considère que la taxe sur le tabac⁷⁴ est aussi indirectement utilisée en contribuant au fonds consolidé du gouvernement provincial (d'où proviennent, rappelons-le, plus des deux tiers du financement des services ambulanciers), **les seules options « non traditionnelles » connues et disponibles restent la surtaxe appliquée aux assurances vie et invalidité « privées » – c'est-à-dire autres que celles de la SAAQ ou de la CSST – de même que l'assurance spécifique auprès des fournisseurs de SPU.** Mais outre le fait qu'un bon nombre de Québécois bénéficient déjà d'une protection semblable à cette dernière par le biais de leur assurance santé complémentaire, l'assurance individuelle n'est en fait rien d'autre qu'une mise en commun du risque de chaque assuré et, de ce fait, une source de financement apparentée à la tarification à l'utilisation du point de vue de l'ensemble de la société. Par ailleurs, on peut d'un point de vue économique questionner la surtaxe appliquée aux assurances vie et invalidité « privées » si on suppose que les assureurs intègrent déjà dans leur tarification les paramètres des SPU disponibles sur le territoire où vivent les assurés. Dans ce cas, ce sont ces derniers qui bénéficient d'une amélioration des SPU par l'entremise d'une réduction de primes proportionnelle à la baisse de risque. Évidemment, dans le cas contraire, la question d'une contribution des assureurs pourrait être étudiée. La question spécifique du financement des premiers répondants comme partie prenante de la chaîne de survie est explorée dans le paragraphe qui suit.

⁷⁴ Du point de vue des économistes, cette option reste peut-être la moins souhaitable dans la mesure où le lien entre l'usage du tabac et celui des SPU apparaît nettement plus ténu que dans les autres cas énoncés à l'Encadré 20.

6.2.3 *Premiers répondants : sources de financement et partenariats pour le SSIM*

En reprenant la représentation proposée à la Figure 6 de l'implantation du service de premiers répondants, qui, rappelons-le, suppose une hausse du coût total associé aux SPU et une hausse des bénéfices correspondants, on peut décomposer le mouvement du point 1 vers le point 2 à l'aide des deux flèches verticales illustrées à la Figure 8. Cette démarche permet d'identifier deux « catégories » de coûts liées à l'implantation du service de premiers répondants au sein du SSIM : des coûts « transférés » par d'autres intervenants qui, eux, voient leurs propres coûts diminuer, et des « nouveaux coûts » imputables à une hausse nette du niveau des bénéfices associés aux événements impliquant la chaîne de survie. Il faut cependant noter que, sans une analyse rigoureuse, il est impossible de prédire la taille de chacun des deux effets, le premier pouvant même dans des cas limites être négatif (c'est-à-dire que le service de premiers répondants hausserait les coûts des autres intervenants).

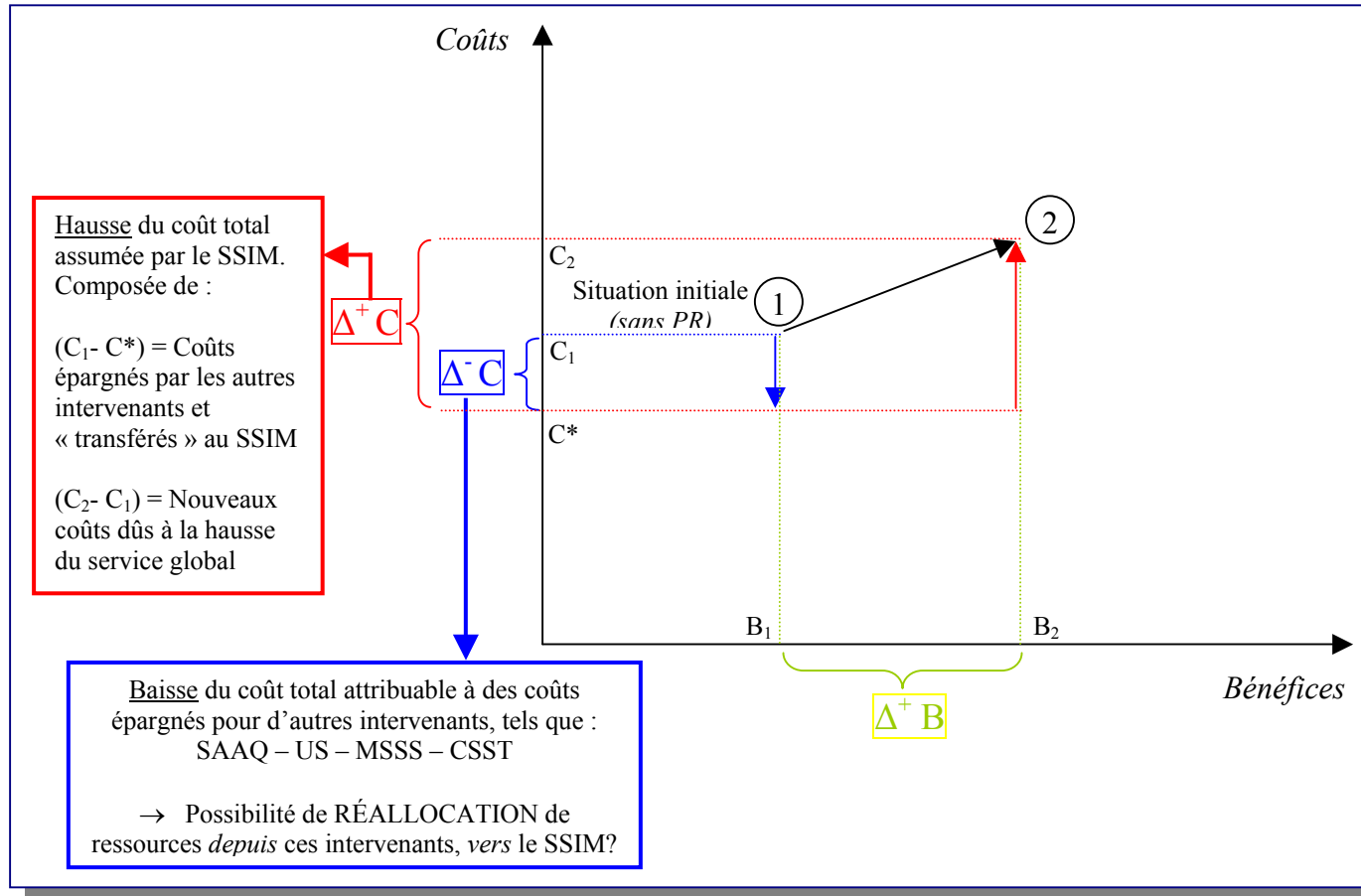


Figure 8 : Décomposition de la variation des coûts associés aux SPU

- incluant les coûts autres que ceux des services ambulanciers -

A) « Coûts transférés » : $C_1 - C^*$

On peut ici penser que l'arrivée des premiers répondants dans la chaîne d'intervention puisse générer des économies de coûts pour différents acteurs économiques touchés par celle-ci. Par exemple, toute baisse de morbidité ou de mortalité affectant les individus assurés par la SAAQ ou la CSST pourrait signifier des économies pour ces organismes. De même, le fonds consolidé du gouvernement du Québec (symbolisé par le MSSS dans la figure) pourrait bénéficier de l'intervention des premiers répondants par le biais de coûts de traitement ou de transport moindres. On peut toutefois questionner l'idée que des économies seront réalisées par Urgences-Santé (US) puisque les premiers répondants ne seront appelés à intervenir que pour les « priorités 1 », pour lesquelles les ambulanciers seront aussi appelés à se déplacer de toute façon. Le principe général de financement que l'on pourrait associer à ce type de coûts reste cependant que les acteurs qui verront leurs coûts réduits devraient participer à hauteur de ce changement au financement (ΔC) des services de premiers répondants.

B) « Nouveaux coûts » : $C_2 - C_1$

Au-delà des transferts de coûts identifiés ci-dessus, le service de premiers répondants du SSIM, en haussant les bénéfiques associés aux événements touchant les SPU, génèrera selon toute vraisemblance des coûts « nouveaux » découlant de cette hausse des bénéfiques. Ainsi, la baisse du risque dont profiteraient les organismes mentionnés an A) (SAAQ, CSST, gouvernement) pourrait se traduire en une contribution de ceux-ci au financement des premiers répondants à hauteur de la baisse de leur risque encouru, dans le même esprit que le principe général évoqué plus haut.

Cependant, de nombreux individus profiteront aussi, selon toute vraisemblance, d'un bénéfice « privé » accru en raison de la présence des premiers répondants. Cette hausse pourra être due soit à une baisse réelle des risques auxquels ces individus font face, soit à leur *perception* d'un

risque plus faible. Dans ce dernier cas, les individus retireront donc une *utilité* plus grande de la présence des premiers répondants que celle associée uniquement à la baisse *réelle* du risque. Cet effet de « sécurité psychologique » renvoie en partie à la notion de « valeur d'option » présentée au chapitre 5.

Mais quel que soit le mécanisme par lequel la population desservie par les premiers répondants, il sera nécessaire **pour résoudre les questions de financement qui y sont associées d'établir les paramètres d'un arbitrage bien connu en science économique : celui entre « solidarité » et « responsabilité », ou encore entre « équité » et « efficacité »**. En d'autres termes, il faudra déterminer à quel point le principe de l'utilisateur-payeur (pris au sens large de « celui qui bénéficie du service », même sans « l'utiliser ») doit être appliqué. À une extrémité du spectre, on conclura que les services des premiers répondants devront être intégralement facturés aux individus en fonction des bénéfices qu'ils en retirent; à l'autre, on décidera de financer le service entièrement par la taxation.

Il importe à ce stade de clarifier deux points importants. Tout d'abord, il faut réaliser que le dernier cas de figure (la taxation) correspond *grosso modo* à la situation actuelle du service de premiers répondants, puisque le budget du SSIM provient des fonds généraux de la ville de Montréal. On pourrait toutefois se questionner sur la possibilité de financer ce service par le biais d'une forme de *taxe d'arrondissement* établie en fonction de la disposition à payer des citoyens de chaque arrondissement et des besoins exprimés par ceux-ci (veulent-ils un service?).

Ensuite, il est clair que la tarification « à l'utilisation », si elle n'apparaît pas nécessairement souhaitable, reste une option. Cependant, il est important de réaliser qu'un tel mode de financement n'impose aucun fardeau financier sur les individus qui jouissent de la fameuse « valeur d'option » mais n'ont

jamais à recourir aux services à proprement parler. Dans un tel contexte, il deviendrait alors impossible de s'assurer que chacun paie sa part des coûts en fonction de la valeur qu'il attribue réellement au service. La possibilité résiduelle reste donc une tarification partielle, comme dans le cas des services ambulanciers, qui a pour effet de faire supporter une partie du coût directement par le malade (tarification) tandis que l'autre est supportée par l'ensemble de la société (taxation).

À ces formules peut ensuite être ajoutée une forme quelconque d'assurance qui n'est, on l'a dit, rien d'autre qu'une mise en commun de risques individuels (ici, le « risque d'avoir à utiliser les services des premiers répondants »). Mais l'idée d'exiger des assureurs qu'ils retournent une partie du montant des primes perçu « pré-premier répondants » suppose, outre un système de détermination et perception des plus efficaces, des bénéfiques très grands associés à l'implantation des premiers répondants – suffisamment grands pour faire une différence significative dans le niveau de risque encouru par un grand nombre d'assurés. La réponse à cette exigence demande d'aller plus loin dans l'analyse sur la base des données présentées dans les chapitres précédents.

C) Partenariats

On peut enfin imaginer différentes formes de *partenariats* pour le SSIM et le service de premiers répondants, portant par exemple sur des échanges de matériel et l'optimisation de certains services. On a déjà mentionné plus haut l'échange de matériel médical et le service de récupération d'équipement établi à Montréal entre Urgences-Santé et certains services de premiers répondants des anciennes municipalités non fusionnées de l'Île. De son côté, le service d'incendie d'Ottawa, qui est désormais sous la même autorité que le service ambulancier, voit ce dernier gérer l'achat du matériel médical utilisé par les pompiers.

Outre générer une seule gestion centralisée de tout l'équipement utilisé par les services d'intervention de la chaîne préhospitalière, il est permis de penser qu'une telle pratique, par laquelle le service d'incendie est tout de même facturé pour le matériel qu'il utilise puisse favoriser l'obtention des meilleurs prix possibles pour ces produits en raison du volume accru d'achats. Ce genre de partenariats permet de faire en sorte que le point 2, sur la Figure 8, soit plus bas ou, en d'autres termes, plus près de la courbe de la fonction de coût (non représentée ici; voir la Figure 7), ce qui signifie une utilisation « plus optimale » des ressources disponibles.

Certaines villes, allant plus loin que la fourniture de services de premiers répondants, ont même résolument fusionné leurs services de sécurité incendie et d'urgences médicales, comptant parfois sur des intervenants formés à la fois pour combattre un incendie et pour fournir des soins médicaux avancés⁷⁵. Les résultats d'un tel choix doivent encore être analysés empiriquement.

En somme, les principales options de financement du service de premiers répondants à la disposition du SSIM semblent être une tarification à l'utilisation, forcément imparfaite et dont l'ampleur doit être déterminée empiriquement, ou un mode de taxation (ou, en quelque sorte, d'assurance sociale) plus « local » que le fonds général de la Ville. Ces options, qui devraient être quantifiées sur la base des calculs d'analyse coûts-bénéfices présentés dans les chapitres 3 à 5 en tenant compte des considérations discutées ici, n'excluent en cependant en rien la mise en place (ou l'extension) de partenariats, que ce soit en matière d'échange (Urgences-Santé) ou d'achat de matériel (commanditaires, gouvernement, Urgences-Santé) ou en vue de récupérer auprès des assureurs ou des citoyens une partie des bénéfices accrus associés à la présence des premiers

⁷⁵ On retrouve notamment cette situation à El Paso, au Texas, et à Lethbridge, en Alberta. Cette dernière a poussé très loin la fusion des services d'incendie et de soins préhospitaliers, tous les pompiers étant aussi ambulanciers et vice versa.

répondants. La rentabilité de ces opérations doit cependant être déterminée avec soin.

6.2.4 *Financement du service : importance des salaires et discussion*

On l'a vu plus haut, les salaires forment de loin la composante la plus importante d'un service de premiers répondants avec intervenants rémunérés – plus des deux tiers dans le cas du projet montréalais⁷⁶. Dans un tel contexte, il apparaît peu réaliste de chercher à financer le service par le biais de modes drastiquement différents de ceux abordés jusqu'ici. En effet, si certains services en place dans de plus petites communautés peuvent parfois envisager des partenariats avec des « commanditaires » locaux⁷⁷, ces sources de financement resteront inévitablement limitées dans la mesure où elles visent généralement à financer du matériel (p. ex. trousse de premiers secours, défibrillateurs). Or puisque le matériel utilisé ne représente qu'une part limitée des coûts d'opération, ces initiatives de commandites, bien que louables et apparemment répandues, auront par définition un impact limité sur le financement total du service considéré – à moins que le commanditaire n'accepte de financer des salaires.

Or s'il peut être difficile de convaincre des commanditaires de financer des salaires, on peut se questionner sur le *niveau* de ceux-ci dans le contexte d'un service d'incendie professionnel offrant un service de premiers répondants. En effet, comme le montre le Tableau 28, les salaires des pompiers montréalais, dont la structure de base est présentement identique à ceux des pompiers outaouais (ontariens) mais 7% plus bas, seront affectés à la hausse – parfois substantiellement – par l'implantation du service, jusqu'à

⁷⁶ Voir les calculs présentés au chapitre 4.

⁷⁷ On peut citer comme exemple anecdotique le cas de la ville de Sainte-Catherine, sur la Rive-Sud de Montréal, où la caisse populaire locale a en quelques années participé à l'achat d'un défibrillateur et d'un véhicule d'intervention à même ses « fonds communautaires » (communication personnelle avec Mme Johanne Pelchat, octobre 2003).

surpasser les salaires versés à Ottawa pour les classes inférieures. Évidemment, la tâche des pompiers concernés augmentera aussi considérablement, mais on peut se demander si un salaire identique est vraiment indiqué pour un travail désormais comparable dans la mesure où le coût de la vie – et donc le pouvoir d'achat des salaires – diffère de façon non négligeable entre les deux villes⁷⁸. Autrement dit, il est possible que, dans le cadre utilisé à la Figure 8, une partie des bénéfices associés aux « nouveaux coûts » reviennent aux pompiers premiers répondants. Il s'agit toutefois d'une question empirique de savoir quel est le niveau de salaire « socialement optimal » pour les pompiers premiers répondants du SSIM, si une telle chose existe (il n'y a pas de réel marché pour le travail de pompier).

Classe	Ottawa	Montréal (avant primes)	Différence	Montréal (après primes)*	Différence
Classe 5A	--	33 161\$	--	37 063\$	--
Classe 5B	37 212\$**	34 603\$	-7,0%	38 505\$	3,5%
Classe 4	43 414\$	40 370\$	-7,0%	44 272\$	2,0%
Classe 3	49 616\$	46 137\$	-7,0%	50 039\$	0,9%
Classe 2	55 818\$	51 904\$	-7,0%	55 806\$	0,0%
Classe 1	62 020\$	57 671\$	-7,0%	61 573\$	-0,7%
Lieutenant	68 222\$	63 438\$	-7,0%	67 340\$	-1,3%
Capitaine	74 424\$	69 205\$	-7,0%	73 107\$	-1,8%

* Les primes sont calculées en supposant un ajustement de salaire annuel de 1500\$ plus 1,10\$/h à raison d'une moyenne de 42h/semaine et 52 semaines payées/année, pour un total d'environ **3902\$/année**. Les salaires n'incluent pas les autres primes ou bonus reliés aux états de service ou à la réalisation de certaines activités spécifiques.

** Classe de « probationnaire » (*probationary*).

Sources : Convention collective du SSIM et communication personnelle avec M. Gregory Birtch de Ottawa EPS, novembre 2003.

Tableau 28 : Comparaison des salaires des pompiers de Montréal et Ottawa

⁷⁸ Cet état de fait devrait toutefois être vérifié à l'aide de données officielles.

Au-delà de ces considérations cependant, il reste que la question du financement du service de premiers répondants du SSIM ne pourra pas être résolue rapidement par le recours à des sources nouvelles de revenus. En effet, si l'on peut envisager des mesures partielles liées à l'achat et au renouvellement de matériel (achat des défibrillateurs par les autorités sanitaires, demandes de commandite, partenariats mentionnés plus haut), la composition même des coûts du service qui sera implanté impose des restrictions quant au domaine des possibles⁷⁹. Par ailleurs, on l'a vu, seule une analyse coûts-bénéfices rigoureuse – et complexe – permettrait d'identifier les vrais bénéficiaires de l'amélioration des SPU (réelle *et* perçue) consécutive à l'introduction du service de premiers répondants. Or cette démarche constitue une étape essentielle à une révision du partage des coûts en fonction des critères de solidarité et de responsabilité choisis par la société québécoise – ou, dans ce cas, montréalaise.

⁷⁹ Il existe aux États-Unis un grand nombre de programmes de subventions du gouvernement fédéral. Par exemple, le *Office of Rural Health Policy* offre jusqu'à 250 000 \$US pour doter une communauté rurale d'appareils tels que des défibrillateurs semi-automatiques. De tels programmes, surtout à l'endroit des grandes villes, ne sont que très peu envisageables dans le système fédéral canadien.

CONCLUSION

Les premiers répondants font partie intégrante de la chaîne d'intervention d'urgence qui est l'ensemble formé de maillons interdépendants d'un système qui permet la prise en charge rapide des victimes (arrêt cardio-respiratoire, trauma, brûlure, choc anaphylactique,...). L'objectif final de la chaîne est de sauver des vies (i.e. l'augmentation du taux de survie) et de réduire les dommages potentiels et les séquelles (i.e. la réduction de la morbidité). Pour atteindre cet objectif final, **l'implantation d'un service de premiers répondants efficace est une première étape, mais elle n'aura pas tout l'impact escompté, si les autres maillons ne sont pas parfaitement intégrés et ne remplissent pas leur rôle.** Afin d'évaluer la performance des interventions de premiers répondants, quatre critères d'efficacité et de qualité ont été retenus : l'accessibilité et la couverture, les services offerts, le matériel et les médicaments disponibles. Le temps de réponse semble être le critère le plus communément utilisé et pour compte puisque chaque minute écoulée avant la défibrillation réduit l'efficacité de cette mesure de 7% à 10%. En faisant un parallèle avec ces différents critères, **nous avons fait ressortir les avantages d'intégrer les premiers répondants au service d'incendie qui a des spécificités adaptées** (aptitudes, entraînement et formation des pompiers, changement dans les caractéristiques des appels, temps de réponse, structure et stabilité, éducation du public, assurance responsabilité).

Nous avons réalisé une revue de littérature afin d'identifier l'ensemble des impacts des interventions des premiers répondants qui tiennent compte aussi des autres maillons de la chaîne et de l'organisation des soins préhospitaliers d'urgence. Deux articles (l'un qui fait la synthèse de 41 articles sur le sujet (Nichol et al., 1996b) et le second qui reprend les résultats de l'étude Ontario Prehospital Advanced Life Support (OPALS), qui est la plus importante étude de cas de système pré hospitaliers conduite

jusqu'à présent et qui a impliqué au total environ 24.000 patient) nous ont permis de mettre en évidence **deux facteurs principaux qui permettraient des améliorations notables du taux de survie et du taux de morbidité**. Il s'agit d'une part, de **l'implantation d'un système médical d'urgence à deux niveaux, avec des pompiers premiers répondants comme premier niveau et des ambulanciers comme deuxième niveau, et d'autre part de la diminution du temps de réponse**. Les auteurs de l'étude OPALS ont mis en évidence deux autres facteurs indépendants associés à l'amélioration du taux de survie et qui émanent directement de **l'optimisation du système médical d'urgence**. En effet, les données montrent clairement que la survie est multipliée par 3 si une RCR est faite par un témoin, et est multipliée par 2 si la RCR est initiée par les pompiers ou policiers. Ce dernier élément nous montre clairement **l'importance à donner aux premiers répondants, et plus particulièrement aux premiers répondants pompiers**.

De plus, **nous avons identifié les facteurs de coûts, à la fois d'implantation, de fonctionnement et d'intervention** des services de premiers répondants au sein du service d'incendie. Les variables de coûts afférentes à la mise en place d'un service de premiers répondants concernent le personnel, les équipements (immobilisation et dépenses) et le matériel médical. Il est important de voir que ces facteurs de coûts peuvent varier selon les modalités d'implantation du service de premiers répondants. Ainsi, tous les facteurs de coûts peuvent être modulés en fonction de variables qui vont les influencer. **Quelques cas ont permis d'illustrer et de donner des ordres de grandeurs à ces coûts. Par exemple, les coûts pour le matériel et l'équipement représentent moins de 1/3 des coûts pour l'implantation d'un service de premiers répondants si l'on tient compte du salaire des pompiers accompagné de primes annuelles**. En tenant compte de ce constat, une estimation très grossière des coûts pour l'implantation du service de premiers répondants pour la ville de Montréal s'élèverait à **environ 6.8 millions de dollars**, sachant que les coûts pour les salaires sont

au préalable fixés par la Convention collective. Si l'on se base sur le rapport Dicaire, qui donne une évaluation du coût du service de PR par sortie en milieu urbain (137\$ / sortie), on retrouve ce même ordre de grandeur.

Ainsi, après avoir identifié les bénéfices et les coûts, on a tous les éléments pour réaliser une analyse coûts bénéfices (ACB). **L'ACB est une technique pour mesurer la désirabilité d'un projet, d'une disposition réglementaire ou de toute autre action dont il s'agit d'envisager les répercussions sur la société. Cependant, si l'on veut comparer les coûts et les bénéfices, il va falloir évaluer le prix d'une vie humaine car les impacts sont souvent donnés en nombre de vies sauvées.** Pour un économiste, la valeur d'un bien ou d'un service découle de sa rareté. Lorsqu'il existe un marché pour un bien ou un service, sa rareté est mesurée par son prix. Pour d'autres types de biens, comme la vie humaine, (mais aussi les biens environnementaux ou l'amélioration de la sécurité), le prix peut être plus difficile à évaluer en termes monétaires. Les économistes ont alors recours à d'autres méthodes d'évaluation qui ont été décrites dans le présent rapport : l'approche nette du capital humain, l'évaluation contingente ou la méthode des prix hédoniques. Cependant, il existe de nombreuses variations du coût d'une vie humaine selon les pays, les organismes et la méthode de calcul utilisée. Par exemple le coût d'une vie peut varier de 479 500 \$CAD (1994) pour la France à 3 498 900 \$CAD (de 1994) pour le Canada⁸⁰. Cela peut avoir un impact important sur le résultat de l'ACB, à savoir la **comparaison des coûts et des bénéfices**. Pour éviter cela, une ACB globale peut permettre de comparer le coût par unité de bénéfice pour chaque situation. Ainsi, si on arrive à **démontrer que le coût moyen par vie sauvée en ayant ajouté un service de premiers répondants est plus faible que le coût moyen par vie sauvée actuellement (i.e. avec seulement un service ambulancier)**, et que l'on suppose le service actuel rentable, alors, on peut conclure que

⁸⁰ Source : Tremblay, Pierre. La valeur associée à la sauvegarde d'une vie humaine dans le cadre de projets routiers. Université de Sherbrooke. 1995 p23

l'implantation du service de premiers répondants est rentable. Toutefois, **ce résultat reste fortement sujet à l'influence d'autres facteurs**. Ainsi, outre la solidité des autres maillons de la chaîne de survie, **l'interaction entre le service proposé de premiers répondants et les techniciens ambulanciers est susceptible d'affecter l'ampleur des bénéfices attendus de l'ajout des premiers répondants**.

De plus, d'autres éléments doivent être pris en compte pour interpréter les résultats de l'ACB et parvenir ainsi à une implantation optimisée des services de premiers répondants pour la société. En effet, même une fois démontré que les bénéfices sont supérieurs aux coûts, il restera à **déterminer d'une part les critères de solidarité et de responsabilité choisis par la société et, d'autre part, d'évaluer la nature et l'ampleur des différents bénéfices retirés par *chacun* des acteurs « affecté » par l'implantation d'un tel service**. De plus, un **examen sommaire des principales options de financement à la disposition du SSIM, à partir d'une réflexion économique et de la réalité vécue dans d'autres juridictions**, indique cependant déjà qu'une tarification à l'utilisation (imparfaite en raison du caractère de « bien public » du service fourni) ou la taxation plus « locale » que le fonds général de la Ville sont les plus susceptibles d'être pertinentes. Ces options doivent toutefois être quantifiées sur la base des calculs d'analyse coûts-bénéfices présentés ici, et n'excluent pas la mise en place (ou l'extension) de partenariats, notamment en matière de matériel. **Il reste que la question du financement du service de premiers répondants du SSIM ne pourra vraisemblablement pas être résolue rapidement par le recours à des sources nouvelles de revenus, puisque seule une analyse coûts-bénéfices rigoureuse permettrait d'identifier les véritables bénéficiaires de l'amélioration des SPU (réelle et perçue) consécutive à l'introduction du service de premiers répondants**.

BIBLIOGRAPHIE

- Association des chefs de services d'incendie du Québec, 2000. « Mémoire présenté au comité national portant sur la révision des services préhospitaliers d'urgence », septembre.
- Bernard S., 1998. "Outcome from prehospital cardiac arrest in Melbourne, Australia", *Emergency Medicine*, 10:25-29.
- Ceri P. and G. Thompson., 2001 "What is a QALY ?", *What is...?* Volume 1 n°6, Published by Hayward Medical Communication, may.
- Charvet-Protat S., 1994. « Diffusion de la chirurgie coelioscopique en France : Quels enjeux économiques ? », Agence Nationale pour le Développement de l'Evaluation Médicale, 28 avril.
- Comité national sur la révision des services préhospitaliers d'urgence, 2000. « Un système à mettre en place – Urgences préhospitalières », Québec, 314 pages – RAPPORT DICAIRE.
- Cummins R.O., D.A. Chamberlain, N.S. Abramson *et al.*, 1991. "Recommended guidelines for uniform reporting of data from out-of-hospital cardiac arrest: the Utstein Style", Task Force of the American Heart Association, the European Resuscitation Council, the Heart and Stroke Foundation of Canada and the Australian Resuscitation Council, *Annals of Emergency Medicine*, 20:861-874.
- De Maio V.J., I.G. Stiell, G.A. Wells and D.W. Spaite, for the Ontario Prehospital Advanced Life Support Study Group, 2003. "Optimal Defibrillation Response Intervals for Maximum Out-of-Hospital Cardiac Arrest Survival Rates", *Annals of Emergency Medicine*, Volume 42 Number 2, August.
- ENTEC, 1998. "Matching fire cover to aggregate risk", Technical note, Fire Research and Development Group, 1 December.
- FEMA, 2002(a). "A needs assessment of the U.S. Fire Service", Décembre, FA-240.
- FEMA, 2002(b). "Firefighter Fatality Retrospective Study", United States Fire Administration, National Fire Data Center, April.

- Fondation des maladies du cœur du Québec, 1998. « Protocoles et recommandations de la Fondation des maladies du cœur du Québec », novembre.
- Jermyn B.D., 2000. “Cost-effectiveness analysis of a rural/urban first-responder defibrillation program”, *Prehospital Emergency Care*, Volume 4 Number 1, pp.43-47, January/March.
- McNamara M., 2000. First Response, A Position Paper, site internet de la Simcoe County Paramedic Association:
<http://www.simcoecountyparamedic.ca/FIRST%20RESPONSE3.pdf>
- Meyer A.D., P.A. Cameron, K.L. Smith and J.J. McNeil, 2000. “Out-of-hospital cardiac arrest”, *MJA*, 172: 73-76.
- Ministère de l’Intérieur français, 2002. « Formation à l’utilisation du défibrillateur semi-automatique », guide national de référence, approuvé par l’Observatoire national de secourisme, mars.
- Ministère de la Santé et des Services sociaux, 1992. « Chaque minute compte! Services préhospitaliers d’urgence au Québec », Gouvernement du Québec.
- Ministère de la Santé et des Services sociaux, 1995. *Services préhospitaliers d’urgence, Appréciation de la qualité*, Guide de soutien à l’organisation, version préliminaire.
- Ministère de la Santé et des Services sociaux, 2002. « Premiers répondants, guide de l’étudiant », Direction des services préhospitaliers d’urgence, juin.
- Ministère de la Sécurité publique, Direction générale de la sécurité et de la prévention, 1996. « Bulletin d’information à l’intention des chefs de services d’incendie – L’incendie, des coûts de 11.6 milliards de \$ annuellement pour les Canadiens», Gouvernement du Québec.
- Mosesso V.N. Jr, E.A. Davis, T.E. Auble, P.M. Paris and D.M. Yealy, 1998. “Use of automated external defibrillators by police officers for treatment of out-of-hospital cardiac arrest”, Department of Emergency Medicine, University of Pittsburgh, *Annals of Emergency Medicine*, 32(2):200-7.
- NFPA, 2003. “Fire Loss in the United States During 2002”, September.

- Nichol G., A. Laupacis, I.G. Stiell, K O'Rourke, A Anis, H Bolley, AS Detsky, 1996a. "Cost-effectiveness analysis of potential improvements to emergency medical services for victims of out-of-hospital cardiac arrest", *Annals of Emergency Medicine*, Volume 27 Number 6, pp.711-720, June.
- Nichol G., A.S. Detsky, I.G. Stiell, K. O'Rourke, G. Wells and A. Laupacis, 1996b. "Effectiveness of Emergency Medical Services for Victims of Out-of-Hospital Cardiac Arrest: A Metaanalysis", *Annals of Emergency Medicine*, Volume 27 Number 6, June.
- Nichol G., I.G. Stiell, A. Laupacis, B. Pham, V.J. De Maio and G.A. Wells, 1999. "A Cumulative Meta-Analysis of the Effectiveness of Defibrillator-Capable Emergency Medical Services for Victims of Out-of-Hospital Cardiac Arrest", *Annals of Emergency Medicine*, Vol. 34 No. 4, pp.517-525, October.
- Régie régionale de la Santé et des Services sociaux de Québec, 1996. « Québec première ligne », vol. 1 no. 3, décembre.
- Régie régionale de la Santé et des Services sociaux de Québec, 1997. « Québec première ligne », vol. 2 no. 2, décembre.
- Régie régionale de la Santé et des Services sociaux de Québec, 2003. « Document de référence pour l'implantation d'un service de premiers répondants », octobre 2000, mise à jour mars 2003.
- Schaenman P., J. Stern and R. Bush, 1994. "Total Cost of Fire in Canada: an initial estimate", for the National Research Council of Canada – Fire Research Laboratory, December.
- Sénat français, 2001. « Les services d'incendie et de secours », documents de travail du Sénat, série Législation comparée, no.85, mars.
- Service de protection incendie – division premiers répondants de la ville de Saint Constant, « Chronologie des étapes de la mise en place du service de premiers répondants de Saint Constant », document interne.
- Smith S.C. and R.S. Hamburg, 1998. "Automated External Defibrillators: Time for Federal and State Advocacy and Broader Utilization", *Circulation*, 97:1321-1324.
- Smith K.L. and J.J. McNeil, on behalf of the Emergency Medical Response Steering Committee, 2002. "Cardiac arrests treated by

ambulance paramedics and fire fighters”, The Emergency Medical Response Program, MJA, 177:305-309, 16 September.

- Smith K.L., A. Peeters and J.J. McNeil, 2001. “Results from the first twelve months of a fire first-responder program in Australia”, *Resuscitation*, 49:25-150.
- IG Stiell, GA Wells, VJ DeMaio, DW Spaite, BJ Field, DP Munkley, MB Lyver, LG Luinstra, R Ward, for the OPALS Study Group, 1999a. “Modifiable Factors Associated With Improved Cardiac Arrest Survival in a Multicenter Basic Life Support / Defibrillation System: OPALS Study Phase I Results”, *Annals of Emergency Medicine*, Vol. 33 No. 1, pp.44-50, January.
- Stiell I.G., G.A. Wells, B. J. Field III, D.W. Spaite, V.J. De Maio, R. Ward, D.P. Munkley, M.B. Lyver, L.G. Luinstra, T. Campeau, J. Maloney and E. Dagnone, for the OPALS Study Group, 1999b. “Improved Out-of-Hospital Cardiac Arrest Survival Through the Inexpensive Optimization of an Existing Defibrillation Program: OPALS Study Phase II”, *Journal of the American Medical Association*, 281:1175-1181.
- Stiell I.G. *et al.*, 1999. “The Ontario Prehospital Advanced Life Support Study Part II : Rationale and Methodology for Trauma and Respiratory Distress Patients”, *Annals of Emergency Medicine*, Vol. 34 No. 2, August.
- Stiell I.G., G.A. Wells, D.W. Spaite, L. Nesbitt, D. Cousineau, V.J. De Maio, T. Campeau, E. Dagnone, G. Nichol, B.J. Field, T. Beaudoin and D. Brisson, for the OPALS Study Group, 2003. “OPALS Study Phase III: What is the Impact of Advanced Life Support on Out-of-Hospital Cardiac Arrest?”, Department of Emergency Medicine, University of Ottawa, *Canadian Journal of Emergency Medicine*, Vol. 5 No. 3, May.
- Swedish Rescue Services Agency, 1995. “Cost benefit analysis and comparison of fire service costs in six countries”, Research report P21-098/95.
- Swor R.A., 1994. “System Funding”, in A. Kuehl (ed), *Prehospital Systems and Medical Oversight*, National Association of EMS Physicians, Mosby Lifeline, St. Louis.
- Swor R.A., R. E. Jackson, K.H. Chu, R.G., Pascual, S. Compton and C. McEachin, 2000. “Cost Effectiveness of Suburban Police Early

Defibrillation Programs - 7 Years' Experience”, *Academic Emergency Medicine*, 7:430, May.

- Tremblay P., 1995. *La valeur associée à la sauvegarde d’une vie humaine dans le cadre de projets routiers*, Université de Sherbrooke.
- TriData Corporation, 1999. "Comprehensive Review of the Chicago Fire Department", June.
- USA Today, 2003. “Only strong leaders can overhaul EMS”, 30 juillet.
- Valenzuela T.D., D.J. Roe, L.L. Clark, D.W. Spaite and R.G. Hardman, 2000. “Outcomes of Rapid Defibrillation by Security Officers after Cardiac Arrest in Casinos”, *New England Journal of Medicine*, Volume 343 Number 17, pp.1206-1209, October 26.
- Vérificateur général du Québec, 1999. *Services préhospitaliers d’urgence au Québec, Rapport à l’Assemblée nationale pour l’année 1997-1998*, Tome II, chapitre 3.
- Ville de Montréal, 2000. « Premiers répondants : une tâche sur mesure pour les pompiers », Mémoire sur les soins préhospitaliers d’urgence, présenté au Comité national sur les services préhospitaliers d’urgence, 16 mai 2000.
- Woollard M., 2003. “Emergency calls not requiring an urgent ambulance response: Expert consensus”, *Prehospital Emergency Care*, Volume 7 Number 3, July/September.

SITES INTERNET

Calgary Fire Department

<http://www.calgary.ca/cweb/gateway/gateway.asp?GID=394&CID=200&URL=http%3A%2F%2Fcontent%2Ecalgary%2Eca%2FCCA%2FCity%2BHaIl%2FBusiness%2BUnits%2FCalgary%2BFire%2BDepartment%2Findex%2Ehtm>

CEGEP de Drummondville

<http://www.cdummond.qc.ca/pr/>

FlamExpert

www.flamexpert.com

Halifax Regional Fire and Emergency Service

<http://www.halifax.ca/Fire/index.html>

National Center for Early Defibrillation, "Evaluate cost-effectiveness"
www.early-defib.org/03_06_09.html

Office of Rural Health Policy
U.S. Department of Health and Human Services
<http://ruralhealth.hrsa.gov/>

Régie régionale de la Santé et des Services sociaux de Québec (RRSSS-03)
<http://www.rrsss03.gouv.qc.ca/>

Régie régionale de la Santé et des Services sociaux de Chaudière-
Appalaches (RRSSS-12)
<http://www.rrsss12.gouv.qc.ca/>

Services de protection et d'urgence d'Ottawa
(*Protective and Emergency Services*)
http://ottawa.ca/city_services/emergencyserv/5_0_fr.shtml

Toronto Fire Services (TFS)
<http://www.toronto.ca/fire/index.htm>

Vancouver Fire and Rescue Services (VFRS)
<http://city.vancouver.bc.ca/fire/firehome.html>