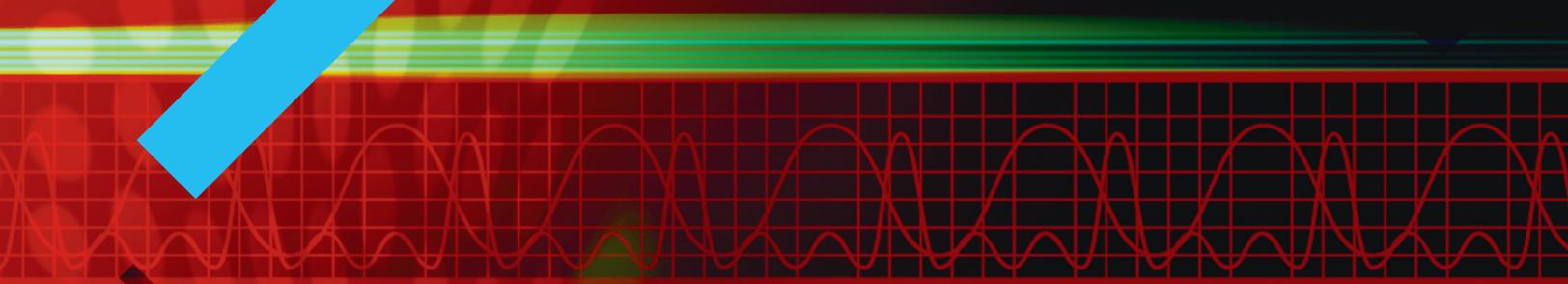


**Essais en service des technologies
d'enregistreur de bord, de cartes à puce
et de signatures numériques - Phase 2**



TECHNOLOGIES



**ÉTUDES ET RECHERCHES
EN TRANSPORT**

**Essais en service des technologies
d'enregistreur de bord, de cartes à puce
et de signatures numériques - Phase 2**

TECHNOLOGIES

**Jean-François Gysel
Richard Laferrière
Louis-Paul Tardif
François Tomeo
Rodrigue Rouleau
Benoît Vincent**

ÉTUDES ET RECHERCHES
EN TRANSPORT

**ESSAIS EN SERVICE
DES TECHNOLOGIES D'ENREGISTREUR DE BORD,
DE CARTES À PUCE
ET DE SIGNATURES NUMÉRIQUES
PHASE 2**

Jean-François Gysel, ing. Ph.D.
Richard Laferrière, écon., Ph.D.
Louis-Paul Tardif
François Tomeo, ing.
Rodrigue Rouleau
Benoît Vincent, ing.

Août 2006

La présente étude a été réalisée à la demande du ministère des Transports du Québec et a été financée par la Direction de la recherche et de l'environnement.

Les opinions exprimées dans le présent rapport n'engagent que la responsabilité de leurs auteurs et ne reflètent pas nécessairement les positions du ministère des Transports du Québec.

Comité de suivi

Pierre Bolduc, ing. Transports Canada
René Martel, ing., ministère des Transports du Québec
Marc Moncion, ing., ministère des Transports de l'Ontario
Paul Sauvé, SAAQ
Sesto Vespa, ing., Transports Canada

Révisé par

Jean Hamaoui, ing.

Dépôt légal
Bibliothèque nationale du Québec, 2006
ISBN-13 : 978-2-550-47750-1 (version imprimée)
ISBN-10 : 2-550-47750-2 (version imprimée)
ISBN-13 : 978-2-550-47751-8 (PDF)
ISBN-10 : 2-550-477-51-0 (PDF)

Titre et sous-titre du rapport Essais en service des technologies d'enregistreur de bord, de cartes à puce et de signatures numériques – phase 2		N° du rapport Transports Québec RTQ-06-07	
		Date de publication du rapport (Année – Mois) 2006-08	
Titre du projet de recherche Essais en service des technologies d'enregistreur de bord, de cartes à puce et de signature numérique (phase 2)		N° du contrat (RRDD-AA-CCXX) 2520 03 –AB01	N° de projet ou dossier R485.1
Responsable de recherche Jean-François Gysel, ing., Ph. D.		Date du début de la recherche Février 2002	Date de fin de la recherche Mars 2006
Auteur(s) du rapport Jean-François Gysel, Richard Laferrière, Louis-Paul Tardif, François Tomeo, Rodrigue Rouleau et Benoît Vincent			
Chargé de projet, direction René Martel, Direction du transport routier des marchandises		Coût total de l'étude 120 675 \$	
Étude ou recherche réalisée par (nom et adresse de l'organisme) Tecsult inc. 85, rue Sainte-Catherine Ouest Montréal (Québec) H2X 3P4		Étude ou recherche financée par (nom et adresse de l'organisme) <i>Préciser DRE ou autre direction du MTQ</i> Direction de la recherche et de l'environnement 930, chemin Sainte-Foy, 6 ^e étage Québec (Québec) G1S 4X9	
<p>Problématique</p> <p>La phase 1 a été réalisée par le gouvernement fédéral. Cette technologie, qui possède un potentiel significatif en matière de sécurité et d'efficacité dans les opérations des entreprises de transport, de conformité réglementaire, d'économie d'énergie et de protection de l'environnement, est peu utilisée. L'entente Québec-Ontario sur l'harmonisation des normes de charges et dimensions des véhicules - voir Info-camionnage 03.08.00 (DTRM) - prévoit évaluer l'usage des systèmes embarqués. De plus, les règles fédérales et du Québec, sur les heures de service (HDS) permettent de recourir à des dispositifs d'enregistrement électroniques à la place des fiches journalières papier. Les gouvernements fédéral et provinciaux doivent se pencher sur cette question en collaboration avec les organismes concernés.</p>			
<p>Objectifs</p> <p>1) Effectuer un essai pilote des technologies des enregistreurs de bord, de cartes à puce, de signature numérique et des technologies connexes afin d'analyser leur utilisation en situation de service réel. 2) Évaluer leur capacité à améliorer la gestion des parcs de véhicules sous les angles de la sécurité, de l'application des règlements et des activités de transport. 3) Évaluer les coûts et les avantages de leur utilisation. 4) Cerner l'attitude des intéressés concernant ces dispositifs. 5) Déterminer les exigences minimales relatives au transport interprovincial et international.</p>			
<p>Méthodologie</p> <p>Le projet sera réalisé en quatre phases. La phase 1 consiste en l'avant-projet et comporte les tâches suivantes : recensement des autres projets en cours ailleurs en Amérique du Nord; inventaire et examen des technologies et du matériel existants et des technologies émergentes prometteuses; recensement des utilisations possibles des enregistreurs de bord pour appuyer la sécurité, les contrôles d'application, les activités de transport et la gestion des parcs de véhicules; plan préliminaire des travaux comportant l'énumération des principales tâches avec budgets et calendriers. Phase 2 : planification de l'essai en service. Phase 3 : essai en service, collecte et analyse des données. Phase 4 : conclusions et recommandations.</p>			

Résultats et recommandations

La phase 2, financée et gérée par le ministère des Transports et la Société de l'assurance automobile du Québec, a permis l'élaboration d'un plan pour les essais en service, qui contient les paramètres à soumettre lors des essais, soit les heures de service, la vérification avant départ, les charges et dimensions, les marchandises dangereuses, les permis spéciaux et la vitesse. Une méthodologie d'essai a été conçue, les spécifications et devis de performance des technologies admissibles aux essais ont été rédigés et l'intérêt de transporteurs admissibles pour les essais a été vérifié. Les résultats de la phase 2 démontrent la pertinence d'aller de l'avant le plus rapidement possible avec les essais en service proprement dits (phase 3).

Mots-clés

Enregistreur de bord, carte à puce, signature numérique, sécurité, camionnage, charges et dimensions, marchandises dangereuses, permis spéciaux, enregistrement de la vitesse

Nombre de pages

178 p.

Nombre de références bibliographiques

59

Langue du document

Français
 Anglais
Autre (spécifier) :

TABLE DES MATIÈRES

1. INTRODUCTION	13
1.1 CONTEXTE	13
1.2 MANDAT ET OBJECTIFS DE LA PHASE 2	14
1.3 STRUCTURE DU RAPPORT	16
2. MÉTHODOLOGIE	19
2.1 APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE	19
2.2 DÉMARCHE SUIVIE	20
3. ÉTAT ACTUEL DE LA TECHNOLOGIE	25
3.1 RENCONTRES AVEC LES FABRICANTS	26
3.1.1 État actuel de la technologie	26
3.1.2 Tendances et développements souhaités par les fabricants	29
3.1.3 Craintes et obstacles au développement selon les fabricants	29
3.2 RENCONTRE AVEC LES TRANSPORTEURS	30
3.2.1 Utilisation actuelle de la technologie par les transporteurs	30
3.2.2 Développements technologiques souhaités par les transporteurs	31
3.2.3 Craintes et obstacles au développement selon les transporteurs	31
3.3 RENCONTRE AVEC LA SAAQ (CONTRÔLE ROUTIER)	33
3.3.1 Utilisation actuelle de la technologie par la SAAQ (contrôle routier)	33
3.3.2 Développements technologiques souhaités par la SAAQ (contrôle routier)	33
3.3.3 Craintes et obstacles au développement selon la SAAQ (contrôle routier)	34
3.4 SYNTHÈSE	35
4. ÉVOLUTION DE LA TECHNOLOGIE	37
4.1 APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE	37
4.2 UTILISATION DES SYSTÈMES EMBARQUÉS	38
4.3 ÉVOLUTION SELON CERTAINES RÉGLEMENTATIONS	44
4.3.1 Transport des matières dangereuses	44
4.3.2 Douanes et immigration	45
4.3.3 Heures de service	46
4.3.4 Grands trains routiers	48
4.3.5 La recherche et les facteurs humains	48
4.3.6 Autres projets en développement	49
5. DÉFINITION DES PARAMÈTRES D'ANALYSE	51
5.1 GUIDE DU CCATM POUR LES TRANSPORTEURS ROUTIERS	51
5.2 IMPACT DES SYSTÈMES EMBARQUÉS SUR LES NORMES	53
5.3 CHOIX DES PARAMÈTRES D'ANALYSE	55
6. ANALYSE AVANTAGES – COÛTS	57
6.1 APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE	57
6.2 NORMES EN MATIÈRE D'ANALYSES ÉCONOMIQUES	58
6.2.1 Définition	58
6.2.2 Évaluation de scénarios	58
6.2.3 Avantages économiques	59
6.3 REVUE DOCUMENTAIRE	59
6.3.1 Étude du National Transportation Center (NTC)	60
6.3.2 Bénéfices potentiels	60
6.3.3 Synthèse de la revue documentaire	64

6.4	ANALYSE BÉNÉFICES – COÛTS DE LA PESÉE DYNAMIQUE	64
7.	ANALYSE LÉGALE	69
7.1	ÉTAT DE LA SITUATION.....	69
7.1.1	<i>Réglementation canadienne et québécoise actuelle</i>	69
7.1.2	<i>Réglementation américaine actuelle</i>	70
7.1.3	<i>Modifications possibles à la réglementation des systèmes embarqués</i>	72
7.2	ASPECT SPÉCIFIQUE DE LA SIGNATURE NUMÉRIQUE ET DES DOCUMENTS « VIRTUELS ».....	75
7.2.1	<i>Numérisation des documents</i>	76
7.2.2	<i>Reconnaissance de la signature « électronique »</i>	80
7.2.3	<i>Obligation d'imprimer le document</i>	84
8.	DÉFINITION DES CRITÈRES D'ÉVALUATION.....	89
8.1	RAPPEL DES PARAMÈTRES D'ANALYSE RETENUS	89
8.2	CHOIX DES CRITÈRES	90
8.3	RECOMMANDATION QUANT AUX CRITÈRES D'ÉVALUATION	109
9.	DEVIS DE PERFORMANCE POUR LES FABRICANTS	111
10.	TESTS DE PRÉFAISABILITÉ (BETA TESTS)	123
10.1	MÉTHODOLOGIE	123
10.2	RÉPONSES OBTENUES DES FABRICANTS	124
10.3	RÉSULTATS DES BÊTA-TESTS	128
10.3.1	<i>Heures de service</i>	128
10.3.2	<i>Vérification avant départ</i>	129
10.3.3	<i>Charges et dimensions</i>	130
10.3.4	<i>Transport des matières dangereuses</i>	131
10.3.5	<i>Permis spéciaux</i>	131
10.4	SYNTHÈSE DES TESTS DE PRÉFAISABILITÉ.....	132
11.	STRUCTURE DE LA PHASE 3.....	133
11.1	ENJEUX DE LA PHASE 3	133
11.2	DÉFIS DE LA PHASE 3	133
11.3	STRUCTURE ORGANISATIONNELLE	134
11.3.1	<i>Approche recommandée</i>	134
11.3.2	<i>Organisation des participants</i>	135
11.4	PRINCIPALES ACTIVITÉS DE LA PHASE 3.....	137
11.5	PLAN DE TRAVAIL DÉTAILLÉ	138
11.5.1	<i>Activités préliminaires</i>	138
11.5.2	<i>Déroulement de la phase 3</i>	139
11.5.3	<i>Activités spécifiques des phases 3 et 4</i>	144
11.6	PARTICIPANTS POTENTIELS À LA PHASE 3.....	146
11.7	AUTRES INTERVENANTS À CONSIDÉRER	147
12.	CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS	149
12.1	CONCLUSION	149
12.2	RECOMMANDATIONS	150
	RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	151

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 3.1	Rencontres effectuées par le consultant.....	26
Tableau 3.2	Synthèse des visites auprès des fabricants.....	28
Tableau 4.1	Évolution de l'utilisation des technologies embarquées en Ontario	39
Tableau 4.2	Utilisation des technologies embarquées au Canada et en Ontario (1999).....	39
Tableau 4.3	Utilisation des technologies	40
Tableau 4.4	Utilisation des technologies selon l'immatriculation des véhicules (1995).....	41
Tableau 4.5	Utilisation des technologies selon l'immatriculation des véhicules (1999).....	41
Tableau 4.6	Utilisation des technologies selon les régions en Ontario et selon l'immatriculation des véhicules (enquête routière 1995)	42
Tableau 4.7	Utilisation des technologies selon certains critères (1999)	43
Tableau 4.8	Nombre de transporteurs et de véhicules impliqués dans les grands trains routiers	48
Tableau 5.1	Exigences du CCATM pour les conducteurs	52
Tableau 5.2	Exigences du CCATM pour les transporteurs.....	53
Tableau 8.1	Tableau complémentaire et état de la technologie - Heure de conduite et de service	94
Tableau 8.2	Tableau complémentaire et état de la technologie – Vérification avant départ (VAD)	98
Tableau 8.3	Tableau complémentaire et état de la technologie – Charges et dimensions	102
Tableau 8.4	Tableau complémentaire et état de la technologie – Transport des matières dangereuses	104
Tableau 8.5	Tableau complémentaire et état de la technologie – Permis spéciaux.....	107
Tableau 9.1	Devis de performance pour les heures de service.....	112
Tableau 9.2	Devis de performance pour la vérification avant départ.....	115
Tableau 9.3	Devis de performance pour les charges et dimensions	117
Tableau 9.4	Devis de performance pour le transport des matières dangereuses	119
Tableau 9.5	Devis de performance pour les permis spéciaux	121
Tableau 10.1	Réponses des fabricants au bêta-test	124
Tableau 10.2	Évaluation des réponses des fabricants	126

LISTE DES FIGURES

Figure 1.1	Structure globale du projet d'essais en service	14
Figure 2.1	Convergence entre la réglementation et les technologies embarquées	23
Figure 8.1	Heures de conduite et de service	93
Figure 8.2	Vérifications avant départ	97
Figure 8.3	Charges et dimensions	101
Figure 8.4	Transport des matières dangereuses	103
Figure 8.5	Permis spéciaux.....	106
Figure 11.1	Intervenants engagés dans la phase 3.....	136
Figure 11.2	Structure et échancier de la phase 3.....	140
Figure 11.3	Activités détaillées et échancier des phases 3 et 4	145

LISTE D'ABRÉVIATIONS ET D'ACRONYMES

ACC	Alliance canadienne du camionnage
ACQ	Association du camionnage du Québec
AOBRD	Automatic On-Board Recording Devis (appareil automatique d'enregistrement embarqué)
AQTR	Association québécoise du transport et des routes
ATA	American Trucking Association (États-Unis)
CCATM	Conseil canadien des administrateurs en transport motorisé
CDT	Centre de développement des transports de Transports Canada
CHCL	Conférence pour l'harmonisation des lois au Canada
CNUDCI	Commission des Nations Unies sur le droit commercial international
CVISN	Commercial Vehicle Information Systems and Networks (États-Unis)
CVSA	Commercial Vehicle Safety Alliance
EDR (ODB)	Electronic Data Recorder (ordinateur de bord)
EOBR	Electronic On-Board Recorder (enregistreur électronique embarqué)
FERIC	Institut canadien de recherche en génie forestier
FHWA	Federal Highway Administration (États-Unis)
FMSCA	Federal Motor Carrier Safety Administration (États-Unis)
GPS	Global Positioning System (système de positionnement global)
HELP	Heavy Vehicle Electronic License Plate Program (États-Unis)
IIHS	Insurance Institute for Highway Safety
MTNB	Ministère des Transports du Nouveau-Brunswick
MTO	Ministère des Transports de l'Ontario
MTQ	Ministère des Transports du Québec
NHTSA	National Highway Traffic Safety Association (États-Unis)
NORPASS	North American Preclearance and Safety System (Système de présélection des véhicules lourds aux postes de contrôle)
NTC	National Transportation Center (États-Unis)
NTSB	National Transportation Safety Board (États-Unis)
OEM	Original Equipment Manufacturer (équipementier)
PDA	Personal Digital Assistant (assistant numérique personnel)
PEVL	Propriétaires-exploitants de véhicules lourds
PREPASS	North America's Electronic Pre-Clearance Network (Système de présélection des véhicules lourds aux postes de contrôle)
SAAQ	Société de l'assurance automobile du Québec
SEDAR	Système électronique de données, d'analyse et de recherche
STARS	State Truck Activities Reporting System (États-Unis)
STI	Systèmes de transports intelligents (ou ITS en anglais)

TC	Transport Canada
UE	Union Européenne
USDOT	United States Department of Transportation (États-Unis)

1. INTRODUCTION

Le ministère des Transports du Québec, Direction du transport routier des marchandises, a mandaté en octobre 2003 la firme Tecsuit pour réaliser la phase 2 du projet global intitulé « **Essais en service des technologies d'enregistreurs de bord, de cartes à puce et de signatures numériques** ». Ce mandat fait suite à celui qui avait déjà été octroyé à Tecsuit en juin 2001 par le Centre de développement des transports de Transports Canada, pour mener à bien la première phase de ce projet de recherche. Cette première phase comportait une étude sur les équipements existants et leurs fonctionnalités, un recensement des projets de recherche et de développement similaires – en cours et projetés – et l'élaboration d'un plan conceptuel en vue des essais en service à réaliser, incluant une estimation des budgets requis et un échéancier de réalisation.

La phase 2 du projet consiste en la planification détaillée des essais en service qui auront lieu à la phase 3 du projet et en la réalisation de bêta-tests sur certains équipements. En plus de déterminer les orientations stratégiques de développement, cette phase inclut le recrutement de partenaires, les analyses économiques et juridiques associées à cette démarche de même que l'évaluation des technologies prometteuses. Finalement, le présent document résume le travail que Tecsuit a effectué et les résultats obtenus au cours de la réalisation de ce mandat.

1.1 Contexte

Le projet d'*Essais en service des technologies d'enregistreur de bord, de cartes à puce et de signatures numériques* dans son ensemble comprend de nombreuses activités, et il a été divisé en quatre étapes distinctes :

- Phase 1 – Étude préliminaire d'analyse de la situation actuelle;
- Phase 2 – Planification détaillée des essais en service et analyse de faisabilité;
- Phase 3 – Essais en service proprement dits;
- Phase 4 – Conclusion et recommandations.

Globalement, ce projet vise à mener une recherche sur les systèmes d'enregistrement et d'exploitation de paramètres relatifs aux véhicules commerciaux et aux conducteurs dans le secteur du transport des marchandises. En particulier, il vise à évaluer, dans des conditions d'exploitation normales, l'utilisation des systèmes embarqués afin d'améliorer la conformité réglementaire et la sécurité routière. Les gains pour les

transporteurs associés à l'optimisation de la gestion des parcs de véhicules sont également évalués dans le contexte de ce projet.

Cette recherche vise également à estimer, par le biais d'essais en service, l'utilisation de technologies appliquées à la gestion et à l'administration quotidienne de la conformité réglementaire et de la sécurité routière. Tout en s'appuyant sur la réglementation en vigueur et les différents processus opérationnels, organisationnels et administratifs au sein des entreprises de transport, ce projet consiste à enregistrer sur support électronique les informations liées aux différentes obligations des conducteurs et des exploitants. Finalement, le projet vise à donner un aperçu des exigences minimales requises pour permettre aux transporteurs routiers et aux administrations concernées d'utiliser de façon efficace et efficiente les technologies étudiées dans le transport intraprovincial, interprovincial et international.

La figure 1.1 illustre la position du présent mandat au sein du projet global d'essais en service.

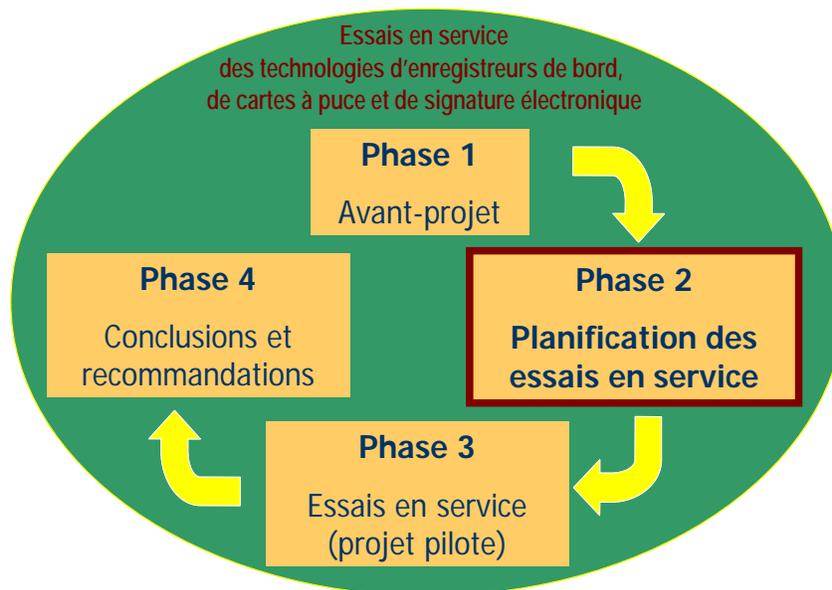


Figure 1.1 Structure globale du projet d'essais en service

1.2 Mandat et objectifs de la phase 2

La phase 2 du projet de recherche faisant l'objet du présent mandat est réalisée sous la direction administrative du ministère des Transports du Québec (MTQ), au nom de ses partenaires, et en suivant ses propres règles d'attribution de marché en sciences et technologies. Le financement de cette phase est assuré en parts égales par le MTQ et la SAAQ.

Pour coordonner ce projet, le MTQ a mis sur pied un comité de suivi auquel siègent les parrains du projet – MTQ, SAAQ, Transports Canada et MTO. Ce comité a pour mission : de revoir et commenter le déroulement des travaux; de donner des conseils et de prendre des décisions, au besoin, concernant les aspects scientifiques, techniques et de gestion des travaux et de leurs résultats. Le comité de suivi a tenu des réunions à intervalles réguliers tout au long des travaux, avec ou sans la présence du consultant, afin d'atteindre les objectifs visés. De plus, un comité élargi incluant d'autres organismes – l'ACQ, l'ACC, l'ATA, l'AQTR ou les ministères des transports d'autres provinces, comme le MTNB – a été convoqué au besoin par le comité de suivi, selon le déroulement et les résultats des travaux. Finalement, le USDOT - FMSCA a participé à titre d'observateur à cette phase 2 du projet.

Tel qu'il a été proposé dans le rapport de la phase 1 du projet¹, l'objectif spécifique de la phase 2 est de mettre au point le processus d'essais en service. Pour ce faire, il y a lieu de réaliser une analyse de faisabilité avec un nombre restreint d'équipements embarqués afin de concevoir et de valider les processus de collecte, de transmission, de traitement et d'analyse des données. Au cours de cette seconde phase, le recrutement des intervenants disposés à participer à la phase suivante du projet de recherche doit être réalisé auprès des transporteurs, des fournisseurs d'équipements et des administrations. Par ailleurs, une gamme appropriée de produits existants doit être sélectionnée pour la réalisation des essais en service dans la phase 3, et les partenaires potentiels doivent être choisis. Au besoin, et dans l'éventualité où leur technologie ne leur permet pas de répondre aux exigences minimales requises pour participer au projet, les fabricants seront invités à améliorer leur produit en conséquence.

De plus, les questions légales et juridiques de la démarche d'essais en service doivent être revues dans le contexte de cette seconde phase. Un autre objectif de la phase 2 est de réaliser une analyse coût-avantage des systèmes embarqués et des technologies connexes pour le transport des marchandises.

Ainsi, selon les objectifs établis, la phase 2 doit permettre de statuer de façon définitive sur les fonctionnalités recherchées ou utiles des ordinateurs de bord embarqués dans les véhicules commerciaux, sur les critères d'évaluation à utiliser pour analyser leur performance et sur les outils de traitement, d'analyse et de transmission des données préconisés pour réaliser les essais en service.

¹ TECSULT. *Essais en service des technologies d'enregistreur de bord, de carte à puce et de signature numérique - Phase 1 : Étude préliminaire*, TP 13893F, Centre de développement des transports, Transports Canada, mars 2002.

1.3 Structure du rapport

Outre l'introduction, le présent rapport d'étude de la phase 2 du projet d'essais en service se divise en dix chapitres distincts qui traitent tour à tour des sujets suivants :

- **La méthodologie**, qui fait l'objet du second chapitre, décrit en détail l'approche méthodologique qui a été appliquée par le consultant pour mener à bien ce mandat;
- Le troisième chapitre présente **l'état actuel de la technologie** en passant en revue les trois intervenants principaux dans ce dossier, à savoir : les fabricants, les transporteurs et les administrations. Dans le cas des trois intervenants, une analyse est réalisée. Elle porte sur les outils qu'ils utilisent ou qui sont disponibles actuellement sur le marché, les progrès technologiques souhaités par chacune des parties, mais aussi les obstacles et les craintes de chacun d'entre eux concernant ces nouvelles technologies.
- Le quatrième chapitre présente **l'évolution de la technologie** en faisant une revue de l'utilisation actuelle des systèmes embarqués au Canada et aux États-Unis, et de leur évolution possible selon les secteurs les plus prometteurs. Une brève analyse de la situation européenne est également présentée dans ce chapitre.
- Le cinquième chapitre dresse une liste de **paramètres d'analyse** potentiels qui pourraient être utilisés lors des essais en service, sur la base des normes et des règlements en vigueur dans le secteur du camionnage, et il présente le choix des plus pertinents aux fins d'essais en service.
- **L'analyse coût-avantage** des systèmes embarqués dans le domaine du camionnage fait l'objet du sixième chapitre, lequel présente une revue documentaire et une analyse spécifique des avantages et des coûts associés à l'automatisation de la collecte et de la transmission des données concernant les heures de service.
- **L'analyse légale et juridique** des impacts des ordinateurs de bord et de la signature numérique sur l'industrie du camionnage, sur les administrations et sur la vie privée des conducteurs est présentée dans le septième chapitre de ce rapport.
- Le huitième chapitre énonce les **critères d'évaluation** retenus selon les processus et les flux d'information requis pour les intervenants concernés.

- Le neuvième chapitre présente les **devis de performance** qui ont été préparés pour les fabricants d'ordinateurs de bord et de technologies connexes sur la base des analyses précédentes, afin de leur permettre de participer à la phase 3 du projet et de fournir les équipements nécessaires à l'atteinte des objectifs de la recherche.
- Le dixième chapitre rapporte les **tests préliminaires ou bêta-tests** qui ont été réalisés auprès d'un groupe de fabricants et les commentaires de ces derniers relativement aux devis qui leur ont été fournis.
- Le onzième chapitre propose une **structure de réalisation de la phase 3** du projet, un plan de travail détaillé et un échéancier des travaux ainsi qu'un choix de partenaires potentiels et d'autres intervenants à considérer pour la réalisation de cette phase.
- Finalement, le douzième et dernier chapitre résume les principales **conclusions et recommandations** de la phase 2 de ce projet.

2. MÉTHODOLOGIE

2.1 Approche méthodologique

L'approche méthodologique préconisée par le consultant vise l'atteinte des objectifs mis de l'avant par le comité directeur dans le cadre fixé par les termes de référence de ce mandat, tout en respectant les contraintes de temps et budgétaires qui lui sont imposées. Il semble donc imprudent de vouloir mesurer simultanément un nombre important de paramètres et ainsi risquer d'obtenir des résultats mitigés ou dont l'évidence pourrait être mise en doute. Dans la réalisation de ce genre de projet de recherche, il est prudent d'avancer pas à pas. Ainsi, en isolant le plus possible chacun des paramètres, on peut démontrer que la collecte et l'enregistrement des données associées à un critère spécifique peuvent aisément et efficacement être automatisés par le biais des enregistreurs de bord. Dans le cas contraire, se lancer tous azimuts risquerait de donner des résultats partiels ou incomplets, lesquels pourraient faire planer un doute sur l'ensemble du projet.

Rappelons que cette phase 2 vise, entre autres, à réaliser une **analyse de faisabilité** et un prétest avant le lancement des essais en service proprement dits, en analysant quelques paramètres ayant trait, d'une part, à la conformité réglementaire et, d'autre part, à l'optimisation des opérations des transporteurs. En effet, les équipements embarqués ne doivent pas seulement être des outils de contrôle et de suivi pour les administrations, mais avant tout des outils de gestion pour les transporteurs. À défaut de pouvoir améliorer leurs opérations quotidiennes, ces équipements embarqués seront très mal perçus par les transporteurs et les conducteurs, lesquels risqueront même de s'opposer à leur implantation. Par contre, si la démonstration est faite que les deux buts peuvent être atteints simultanément – conformité réglementaire et amélioration des opérations –, cela favorisera des efforts conjoints de la part des administrations et des transporteurs pour les implanter avec succès.

Il est important également que les fabricants puissent adapter leurs équipements, le cas échéant, dans des délais relativement courts et en utilisant des ressources matérielles et humaines restreintes. Pour ce faire, les devis de performance qui leur sont demandés dans le contexte de ce projet doivent être suffisamment simples pour leur permettre d'atteindre les objectifs visés rapidement et sans efforts démesurés. Les éléments à modifier doivent par ailleurs être porteurs pour le fabricant, ou plus exactement répondre à un besoin du marché actuel ou potentiel, sinon il ne sera pas justifié pour ce dernier d'investir dans ce type de développement, malgré le bien-fondé du projet. Raison de plus pour limiter le nombre de paramètres à évaluer dans le cadre de ce mandat. Malgré ces contraintes, le projet doit être innovateur et ne pas se restreindre à des fonctionnalités qui existent déjà.

Ainsi, un objectif important de cette démarche (phase 2) est de valider la capacité d'un appareil type, installé à bord d'un véhicule commercial, à collecter, enregistrer et au besoin transmettre des données spécifiques. L'exercice doit également valider l'aptitude des intervenants à analyser les données recueillies, que ce soit dans un but de conformité réglementaire ou d'optimisation des opérations des transporteurs. Si cette démarche est fructueuse, il aura été démontré qu'il est pertinent de continuer avec une troisième phase plus exhaustive, permettant de collecter plus de données au besoin. Ainsi, au cours de la phase 3, un plus grand nombre d'appareils et de véhicules pourraient être mis à l'essai, mais sur la base de connaissances et de certitudes acquises au cours de la phase 2.

Cette seconde phase s'avère critique pour la poursuite du projet dans son ensemble. C'est pourquoi il devient très important de limiter le nombre de données à collecter et de bien préciser les processus en cause dans la mesure de chacun des critères retenus. Dans un premier temps, il faut s'assurer que l'automatisation de l'enregistrement de certaines données – pesée, heures de service, permis, inspections, etc. – à l'aide des enregistreurs de bord et des technologies connexes pourra se faire adéquatement du point de vue purement technologique. Ensuite, il faudra valider si l'automatisation de ces tâches, normalement réalisées sur papier, permet d'améliorer la conformité réglementaire des transporteurs, et donc la sécurité routière en général, mais aussi d'augmenter l'efficacité opérationnelle des conducteurs et des transporteurs.

En ce sens, la collecte, l'enregistrement et la transmission automatique de certaines informations exigées par la réglementation pourraient se faire à l'aide de ces nouvelles technologies. De plus, les risques d'erreurs associées à la transcription des informations sur papier sont limités. À cet égard, l'intégrité et la précision des données recueillies sont essentielles afin que ces appareils puissent devenir non seulement des moyens de contrôle de la conformité réglementaire pour les agences gouvernementales et les transporteurs eux-mêmes, mais aussi des outils d'aide et de prévention pour ces derniers.

2.2 Démarche suivie

Lors de la première phase du projet, le consultant avait dressé un inventaire des technologies embarquées actuellement disponibles sur le marché et il avait effectué un recensement des applications existantes. Il s'est avéré que la plupart des systèmes étaient utilisés par souci de rentabilité économique, dans une démarche d'optimisation des opérations des transporteurs. Très peu d'ordinateurs de bord étaient utilisés à des fins de conformité réglementaire par les transporteurs ou les administrations, et le développement des technologies était principalement concentré sur les opérations et les communications.

Dans le cadre du présent mandat et à la lumière des résultats de la première phase du projet, le consultant s'est d'abord penché sur les aspects réglementaires qui régissent les activités de camionnage. Pour ce faire, il a dressé une liste de paramètres nécessitant la collecte, l'enregistrement et la transmission de données aux administrations, de même que de ceux ayant un certain potentiel pour optimiser la gestion des parcs de véhicules pour les transporteurs. Parmi les lois, règlements, normes et standards en vigueur dans l'industrie du camionnage, celles et ceux jugés pertinents ont été pris en considération afin d'établir une liste de paramètres pour les deux groupes d'intervenants.

Dans un deuxième temps, une sélection préliminaire des paramètres pour lesquels les données devaient être recueillies, enregistrées, transmises ou analysées a été effectuée dans le but de déterminer si l'automatisation de ces processus pouvait être faite à l'aide d'ordinateurs de bord et de technologies connexes. Par conséquent, le consultant a concentré son analyse sur les éléments suivants : les heures de service, les inspections avant départ, les charges et dimensions, le transport des matières dangereuses, les permis spéciaux et la vitesse. Dans le but de bien cerner ces paramètres à évaluer, le consultant a préparé un diagramme logique des processus concernés dans la mesure actuelle de chacun d'entre eux, et ce, d'un point de vue de conformité réglementaire. Cette approche a permis de trouver les points de convergence entre les actions qui pourraient être faites à l'aide des ordinateurs de bord afin de faire réaliser des bénéfices aux gouvernements (conformité réglementaire), mais également aux transporteurs en leur permettant d'améliorer leurs opérations. De tels diagrammes logiques ont permis, par ailleurs, d'isoler les données à traiter (collecte) pour analyse postérieure, celles qui devaient être enregistrées et celles qui devaient être transmises aux administrations ou au terminal de l'entreprise. Des tableaux décrivant les activités clés de chacun de ces processus ont été préparés en soutien aux diagrammes logiques. Toutes ces informations (diagrammes logiques et tableaux complémentaires) sont présentées au chapitre 8 du présent document.

Dans une troisième étape, le consultant a entrepris des consultations avec les différents intervenants dans le but d'affiner ses analyses et de confirmer sa démarche. Des rencontres ont eu lieu avec plusieurs fabricants ou distributeurs de systèmes embarqués. Les processus préalablement illustrés par le consultant ont été révisés de manière à reconnaître avec précision quelles données pouvaient réellement être traitées avec les équipements disponibles. Ces rencontres ont permis de déterminer le potentiel réel et les limites des technologies à l'étude. Par ailleurs, ces rencontres ont facilité aux fabricants l'expression de leur vision quant aux développements souhaitables ainsi qu'aux contraintes ou obstacles auxquels ils font face dans le développement de leurs technologies. Aussi, le consultant a profité de ces rencontres pour sonder leur intérêt à participer à la phase 3 du projet de recherche en fournissant du matériel et des ressources pour adapter les équipements aux besoins du projet.

La même démarche s'est poursuivie auprès des transporteurs et de l'administration par le biais d'un atelier regroupant quelques transporteurs et par la visite d'un poste de contrôle routier. Dans les deux cas, le but était de confirmer l'illustration des processus préparés par le consultant et de préciser les informations qui pourraient être traitées à l'aide des ordinateurs de bord. Cette démarche a également permis de déterminer avec plus de précision les besoins en matière de collecte, d'enregistrement, de transmission et d'analyse des données associées à la conformité réglementaire. Ces rencontres ont par ailleurs permis au consultant d'élargir sa vision globale de la situation et des intérêts propres à chacun des intervenants relativement à ces nouvelles technologies.

Le consultant a ensuite tenté de trouver un point de convergence entre le potentiel des technologies embarquées (situation actuelle) et les objectifs à atteindre (situation souhaitable) en matière de conformité réglementaire, comme l'indique la figure 2.1. De plus, cette démarche lui a permis de constater plusieurs pistes de développement pertinentes pour les manufacturiers de ces technologies embarquées, dans le but d'exploiter l'énorme potentiel de ce nouveau matériel pour le bénéfice de tous les intervenants.

Une autre activité liée à ce mandat consistait à passer en revue les études coût-avantage déjà réalisées en matière de systèmes embarqués afin d'évaluer le potentiel de rentabilité de ces technologies pour les différents intervenants. Une fois encore, pour que l'implantation de ces systèmes soit viable dans les véhicules commerciaux, il faut que les transporteurs autant que les administrations (ou la société en général), mais aussi les fabricants de ces appareils, y trouvent un intérêt économique ou financier.

Une dernière démarche, réalisée en parallèle avec les précédentes, a été de faire une revue de la situation légale et juridique au Canada en matière d'ordinateurs de bord et de signature numérique dans le but de déterminer si l'utilisation de ces nouvelles technologies était réaliste du point de vue légal. Une analyse des pratiques actuelles et souhaitables a permis de poser des questions précises sur le sujet – par exemple : Quelle est la valeur légale des documents soumis par voie électronique? Ou encore : Les documents électroniques peuvent-ils remplacer complètement les documents sur papier ou ces derniers doivent-ils demeurer disponibles en complément des premiers?

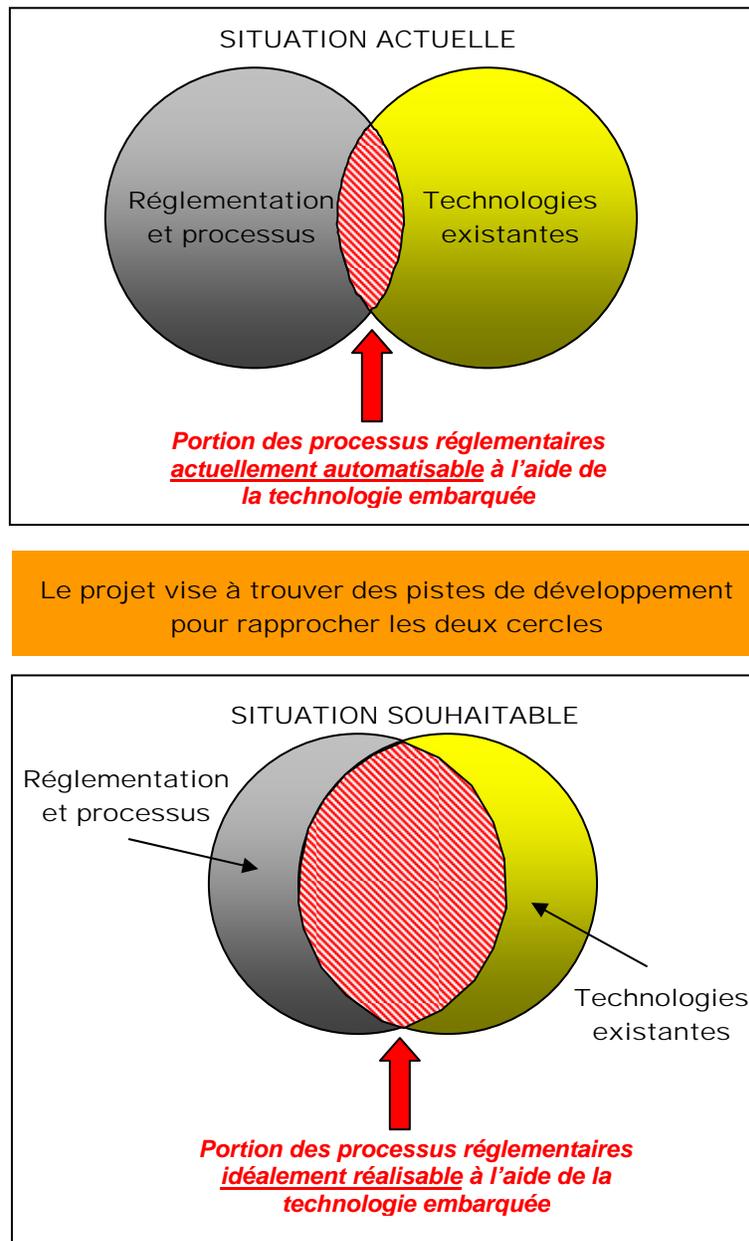


Figure 2.1 Convergence entre la réglementation et les technologies embarquées

En terminant, le consultant a préparé des « devis de performance » pour les fabricants afin de les guider dans la préparation de leurs équipements pour la réalisation de la phase 3 de ce projet – les essais en service proprement dits. Un plan de réalisation de la phase 3 incluant la structure des activités et l'enveloppe budgétaire requise a également été préparé dans le cadre de ce mandat.

3. ÉTAT ACTUEL DE LA TECHNOLOGIE

Afin de mieux cerner l'état actuel de la technologie et de connaître les besoins et tendances de développement des produits, le consultant a tenu des rencontres avec plusieurs fabricants ou distributeurs de systèmes embarqués. Ces réunions ont toujours eu lieu dans les locaux des fabricants, à l'exception de la firme *PeopleNet* dont les bureaux sont à Toronto et dont le représentant a été invité à Montréal, aux bureaux du consultant. De plus, toutes ces rencontres ont eu lieu en présence d'un ou de plusieurs représentants du comité de suivi du projet, à l'exception de la réunion chez *Datacom* et de la première chez *Repérage Cancom*; pour cette raison, une seconde rencontre a eu lieu chez ce dernier fabricant, cette fois avec la participation de membres du comité de suivi.

Certains fabricants ou distributeurs d'équipements rencontrés avaient déjà été rencontrés lors de la première phase du projet. En plus d'assurer une diversité et une complémentarité technologique, l'objectif de la sélection des fabricants était d'offrir une bonne représentation du marché. La liste des firmes à rencontrer a été soumise par le consultant au comité de suivi, et le choix final a ensuite été entériné par ce dernier. Les entreprises de technologies embarquées qui ont participé à cette seconde phase sont les suivantes : ***Repérage Cancom, Datacom, Fleetmind, Roadtronic, PeopleNet*** et ***Signaflex***.

Par ailleurs, une rencontre a été organisée avec trois transporteurs et un représentant de l'Association du camionnage du Québec (ACQ). Le but était d'en connaître davantage sur l'utilisation actuelle des systèmes embarqués dans leurs opérations quotidiennes et d'évaluer leur intérêt concernant ces technologies. La discussion a également porté sur leurs intérêts en matière d'évolution technologique des systèmes embarqués, tant en ce qui touche la conformité réglementaire que la gestion de leurs parcs de véhicules, mais aussi sur leurs craintes relativement à ces nouvelles technologies.

Les transporteurs rencontrés lors de l'atelier sont les suivants : ***Verchères Express, Labatt*** et ***Volailles Gilles Lafortune***. Il est à noter que le consultant a eu par ailleurs des discussions avec d'autres transporteurs dans le cadre de ce mandat, à savoir : ***Transforce, Jacques Auger, Transports F. Boisvert, Sobeys, Eaglebrook*** et ***Manitoulin***. L'objectif visait ici l'obtention d'informations complémentaires sur l'utilisation des technologies embarquées et sur la rentabilité de ces équipements pour les transporteurs, et plus exactement une évaluation du temps de retour sur l'investissement de ces appareils.

Finalement, une visite a été effectuée par le consultant à un poste de contrôle routier dans le but de connaître les procédures spécifiques de contrôle des véhicules commerciaux à ces postes et celles appliquées par les patrouilles sur les routes, de même que le rôle actuel de la technologie dans cette

démarche. La position du personnel de contrôle relativement aux nouvelles technologies et la perception de l'administration par rapport à l'automatisation de certaines fonctionnalités ont également été discutées.

Le tableau 3.1 présente les lieux et les dates des rencontres effectuées et les intervenants dans chacun des cas. Finalement, mentionnons qu'un protocole de confidentialité a été signé entre les fabricants et les membres de l'équipe à chacune des rencontres afin de protéger les informations confidentielles fournies par les premiers, le cas échéant.

Tableau 3.1 Rencontres effectuées par le consultant

Firme	Date	Lieux	Représentants*
Repérage Cancom	16 mars 2004	Repérage Cancom, Saint-Laurent	Cancom (1), Tecsub (2)
Repérage Cancom	14 avril 2004	Repérage Cancom, Saint-Laurent	Cancom (1), Tecsub (3), SAAQ (1), MTQ (1)
Datacom	1 ^{er} avril 2004	Datacom, Laval	Datacom (1), Tecsub (2)
Fleetmind	15 avril 2004	Fleetmind, Dorval	Fleetmind (3), Tecsub (3), MTQ (1), SAAQ (1)
Roadtronics	15 avril 2004	Roadtronics, Mascouche	Roadtronics (1), Tecsub (3), SAAQ (1)
PeopleNet	28 avril 2004	Tecsub, Montréal	PeopleNet (1), Tecsub (3), SAAQ (1), MTQ (1)
Signaflex	5 mai 2004	Signaflex, Trois-Rivières	Signaflex (4), Tecsub (2), MTQ (1), SAAQ (1), Transports Canada (2)
Poste de contrôle routier de la SAAQ	29 juin 2004	Trois-Rivières	SAAQ (4), Tecsub (3)
Verchères Express, Volailles Gilles Lafortune, Labatt	20 février 2004	MTQ Montréal, avec la participation du MTO (en téléconférence) et de l'ACQ	Labatt (1), Verchères (1), Volailles Lafortune (1), ACQ (1), MTQ (1), SAAQ (1), Tecsub (2), MTO (1 en téléconférence)

3.1 Rencontres avec les fabricants

3.1.1 État actuel de la technologie

L'état actuel de la technologie est très variable puisque les fabricants d'ordinateurs de bord et de technologies connexes conçoivent leurs produits sur la base des demandes spécifiques du marché et de leurs clients. Ainsi, il existe une multitude de fonctionnalités répondant à des besoins particuliers, et très peu d'entre elles sont orientées vers la conformité réglementaire puisque les besoins concernent surtout la logistique et la gestion de parcs de véhicules.

On note toutefois que certains systèmes permettraient de répondre davantage aux besoins exprimés dans le contexte de ce projet moyennant certaines

modifications de programmation, alors que d'autres ne sont pas du tout orientés dans cette direction.

Le tableau 3.2 présente une synthèse des informations obtenues auprès des fabricants lors des visites. Il indique pour chacun d'entre eux la concentration de ses activités, le marché visé, le fonctionnement général de sa technologie, les paramètres du projet applicables – c'est-à-dire ceux qui seraient mesurables avec sa technologie –, ses partenaires potentiels chez les transporteurs et son intérêt à participer à la phase 3 du projet de recherche.

Tableau 3.2 Synthèse des visites auprès des fabricants

ENTREPRISE	ACTIVITÉS PRINCIPALES	MARCHÉ PRINCIPAL	FONCTIONNEMENT DE LA TECHNOLOGIE	ARCHITECTURE	PARAMÈTRES APPLICABLES*	EXPLOITANTS POTENTIELS	INTERÊT À PARTICIPER
Repérage Cancom	Fournisseur de communications par satellite et interface avec ordinateurs de bord	Long courriers, moyennes et grandes entreprises	Transmission de données avec interface pour le conducteur. Applications disponibles avec XATA et Traxis.	Ouverte	Heures de service et vérification avant départ	CAT et Besner	Grand intérêt
Datacom	Ordinateur de bord avec communications cellulaires	Exploitants privés et locaux, services municipaux	Traitement de l'information centralisé sur un site Internet sécurisé et cartographie.	Fermée	Heures de service et peut-être la vérification avant départ à partir de juin 2004	Lecavallier, Travaux publics de la Ville de Pointe-Claire	Ouvert à la collaboration
FleetMind	Ordinateur de bord avec communications cellulaires et par satellite.	Marchés LTL et gestion des déchets - parcs de plus de 25 véhicules	Traitement de données en régie avec interface pour le conducteur.	Fermée	Aucun, mais adaptable pour les heures de service et la vérification avant départ.	Transforce, Manitoulin, Air liquide, SAQ	Ouvert, mais produit pas prêt pour le moment
Roadtronic	Gestion de parcs de véhicules, télécommunications et localisation des véhicules	Exploitants privés	Informations enregistrées et traitées à bord du véhicule. Clé de mémoire d'une capacité de 31 jours pour les heures de service.	Ouverte	Capacité pour tous les paramètres du projet	Sobeys, Jean Coutu	Ouvert, mais avec réserves
PeopleNet	Applications de camionnage et communications sans fil	Parcs de 10 à 50 camions pour le Canada, de 50 à 100 camions pour les États-Unis	Traitement de l'information centralisé sur un site Internet sécurisé. Journal de bord électronique.	Ouverte	Capacité pour tous les paramètres du projet	Dion, Guilbeau, Grégoire	Grand intérêt et même prêt à fournir des équipements
Signaflex	Intégrateur de systèmes	Services publics	Plateforme technologique pour la gestion d'applications spécifiques (ex. : viabilité hivernale)	Fermée	Aucun des paramètres requis pour le projet	Non divulgués	Peu d'intérêt à participer au projet

* Paramètres du projet pouvant être automatisés par le biais des ordinateurs de bord – heures de service, vérification avant départ, charges et dimensions, matières dangereuses, permis et vitesse.

Il ressort de ces rencontres que, en raison de la spécialisation des applications mises au point par les fabricants, il y aurait peut-être lieu de diviser les essais en service (phase 3) selon les paramètres à évaluer et selon les fabricants qui sont prêts à participer au projet. En effet, on note que la technologie de certains fabricants est pratiquement prête pour la mesure de certains paramètres – heures de service ou vérification avant départ – alors que d'autres sont spécialisés dans des applications différentes – communications, par exemple – avec un système non adéquat pour la réalisation des essais en service. Ainsi, une approche intéressante pourrait être de mesurer un seul ou deux paramètres par type d'équipement et par transporteur, ce qui permettrait de choisir les systèmes ayant le plus de chances de respecter les objectifs du projet dans chacun des volets à couvrir.

3.1.2 Tendances et développements souhaités par les fabricants

Le développement des technologies embarquées est directement lié aux demandes du marché puisque l'objectif des fabricants est de vendre le plus grand nombre possible de produits ou de services. Actuellement, les fabricants ont tendance à développer des outils de gestion de parcs ou d'optimisation des opérations des transporteurs, plutôt que de répondre à des besoins de conformité réglementaire pour lesquels il n'existe aucune demande.

Il est clair que, tant que les gouvernements n'auront pas statué sur la possibilité ou l'obligation – ou non – pour les transporteurs d'utiliser des systèmes embarqués, aucun développement technologique ne sera réalisé en ce sens par les fabricants. Ces derniers semblent toutefois prêts à saisir une telle occasion dès qu'elle se présentera. Ils espèrent donc que les gouvernements imposeront l'utilisation des systèmes embarqués à des fins de conformité réglementaire afin de promouvoir la mise au point et la vente de leurs produits. Les fabricants ne semblent toutefois pas prêts à franchir cette étape tant que la demande ne viendra pas directement de leur clientèle ou tant qu'ils n'auront pas la certitude que de telles obligations seront imposées par les gouvernements.

3.1.3 Craintes et obstacles au développement selon les fabricants

L'obstacle majeur qui freine le développement actuel de ces nouvelles technologies afin qu'elles correspondent aux objectifs du projet est l'absence d'une législation adéquate; celle-ci permettrait de clarifier ou de statuer sur l'usage, acceptable ou non, de ces technologies du point de vue de la conformité réglementaire. Cette absence de législation crée bien entendu un manque total de demande des transporteurs aux fabricants pour les applications touchant à cet aspect de leurs activités.

Par ailleurs, le manque de connaissances pratiques des lois et des règlements en matière de transport commercial de la part des fabricants empire la situation et contribue au faible intérêt pour ces questions. En effet, la variété et

l'abondance de ces lois dans les diverses provinces canadiennes, en plus de celles en vigueur aux États-Unis et même au Mexique, de même que le manque d'harmonisation de ces textes législatifs entre les différents pays représentent un obstacle important pour les fabricants.

De plus, le développement technologique des produits s'est toujours effectué sur la base des besoins opérationnels et logistiques de gestion des parcs de véhicules des transporteurs. Les orientations de développement des systèmes embarqués sont donc opérationnelles plutôt que réglementaires. Cette approche implique que les coûts afférents au changement de ces orientations de développement – pour répondre à des besoins de conformité réglementaire plutôt qu'à des besoins opérationnels ou logistiques – pourraient être importants. De plus, le manque actuel de demande pour ces applications ne justifie pas l'engagement financier qui serait associé à un tel effort de la part des fabricants.

Pour cette raison, certains fabricants ouverts à une participation au présent projet de recherche ont suggéré la mise en place d'un appui financier pour la mise au point ou l'adaptation de leurs équipements, le cas échéant, afin de répondre aux exigences du projet. Ainsi, si la réalisation des essais en service devait demander un effort financier important aux manufacturiers, certains d'entre eux pourraient se désister à moins qu'un appui financier ne soit prévu au projet.

3.2 Rencontre avec les transporteurs

3.2.1 Utilisation actuelle de la technologie par les transporteurs

L'utilisation actuelle des technologies embarquées par les transporteurs vise d'abord à répondre à des besoins opérationnels de logistique et de gestion plutôt qu'à des besoins de conformité réglementaire. L'absence d'obligation légale ne favorise pas l'utilisation des systèmes embarqués à des fins de conformité réglementaire, même si la répartition des tâches est facilitée par l'enregistrement des heures de service.

Dans la majorité des cas, les transporteurs achètent des systèmes embarqués pour répondre à des besoins de télécommunication et de répartition. De façon générale, la téléphonie cellulaire s'applique au transport local et intraprovincial, alors que la technologie satellite concerne essentiellement le transport longue distance – interprovincial et hors frontière, sauf exception.

Le niveau d'intégration des applications est souvent faible, surtout en ce qui concerne le traitement des données. En effet, l'orientation actuelle de la technologie pour les transporteurs se situe sur le plan de la collecte, de l'enregistrement et de la transmission des données, et très peu d'efforts sont consentis au traitement de ces données. Lorsqu'un traitement est réalisé, ce

qui est rare, il l'est surtout pour répondre à des besoins d'efficacité opérationnelle plutôt qu'à des fins de conformité réglementaire.

3.2.2 *Développements technologiques souhaités par les transporteurs*

Les transporteurs souhaitent orienter le développement des technologies embarquées vers le traitement de l'information afin de répondre à des besoins d'efficacité opérationnelle et énergétique et à des exigences de gestion dans le but d'optimiser leurs activités. Le cas échéant, si un gain financier ou économique pouvait être démontré pour les transporteurs à très court terme – c'est-à-dire un retour sur l'investissement inférieur à 6 mois –, consécutif à l'amélioration de la conformité réglementaire grâce aux systèmes embarqués, alors ils pourraient manifester plus d'intérêt à investir dans de telles technologies.

L'intégration des données, enregistrées ou transmises par les systèmes pour permettre leur traitement subséquent représente un développement technologique souhaité par les transporteurs. En effet, ces derniers voudraient aller au-delà des formulaires électroniques en intégrant les données à des applications de gestion. Par exemple, dans le cas de la vérification avant départ, si le formulaire électronique permettait de planifier la réparation et de commander des pièces de rechange plutôt que de simplement enregistrer les non-conformités sur un fichier électronique, l'utilisation des technologies embarquées pour réaliser ces vérifications mécaniques présenterait un nouvel intérêt.

Finalement, les exploitants sont conscients qu'ils ne peuvent surveiller et contrôler l'ensemble de leur parc de véhicules ou de leurs conducteurs en même temps. C'est pourquoi les systèmes embarqués peuvent être intéressants pour eux, car ils leur permettent d'effectuer efficacement cette supervision simultanée et à distance, et de concentrer leurs efforts sur les comportements ou secteurs problématiques. Il en va de même pour la conformité réglementaire : les exploitants réalisent qu'ils pourraient utiliser les technologies embarquées pour gagner une tranquillité d'esprit en matière de respect de la réglementation. Ils pourraient utiliser ces technologies comme outil permettant de repérer les abus récurrents de leurs conducteurs en matière de conformité réglementaire.

3.2.3 *Craintes et obstacles au développement selon les transporteurs*

La première crainte exprimée par les transporteurs concernant ces nouvelles technologies porte sur la rentabilité économique et financière de ces produits : l'investissement dans ces systèmes va-t-il se traduire par des bénéfices réels pour l'entreprise ou simplement engendrer des coûts additionnels?

Les transporteurs craignent également que ces technologies, si elles sont utilisées à des fins de conformité réglementaire, ne désavantagent les transporteurs qui sont équipés par rapport à ceux qui ne le sont pas. À leurs yeux, ces derniers bénéficieront alors d'une plus grande marge de manœuvre pour la falsification des données. De plus, dans le cas d'un audit en entreprise, les inspecteurs pourront avoir accès à toutes les données historiques de l'entreprise et des conducteurs par le biais de quelques commandes informatiques. Actuellement, la vérification manuelle est beaucoup plus ardue, ce qui permet une plus grande latitude, laissant davantage de place aux abus. En résumé, si les systèmes embarqués sont imposés aux transporteurs, ces derniers souhaiteraient qu'ils le soient pour tous les transporteurs en même temps afin que les « bons » exploitants ne soient pas pénalisés par rapport aux délinquants.

Dans le même ordre d'idées, l'utilisation des données par les administrations doit faire l'objet d'un protocole spécifique dans lequel une certaine marge de manœuvre doit être laissée aux inspecteurs quant à l'imposition ou non de pénalités aux contrevenants.

Une troisième crainte des transporteurs relativement aux technologies embarquées réside dans la confidentialité des données et le respect de la vie privée des conducteurs. Ils veulent avoir la certitude que les données confidentielles de l'entreprise seront protégées et obtenir la garantie d'une certaine protection de l'accès à ces données confidentielles ou de leur utilisation.

Une autre appréhension exprimée par les transporteurs concerne l'impact psychologique de ces systèmes sur les conducteurs : le fait d'être constamment surveillé et de savoir que tous leurs faits et gestes sont continuellement enregistrés peut être stressant pour ces derniers. Cette surveillance continue vient brimer la liberté ou l'intimité des camionneurs, ce qui peut causer une tension psychologique néfaste. Même s'il est clair que nous avons tous des comptes à rendre sur le plan professionnel et que la surveillance et le suivi peuvent être justifiés, il faudra s'assurer que les technologies permettent de faire la part de choses entre vie privée et vie professionnelle. Ainsi, les systèmes embarqués devraient permettre d'améliorer la sécurité des conducteurs grâce un à meilleur suivi et à un contrôle plus strict, tout en limitant les impacts psychologiques néfastes de cette surveillance pour les employés concernés. À cet égard, des incitatifs pourraient être mis en place pour favoriser l'acceptation de ces nouvelles technologies par les conducteurs.

Finalement, une crainte additionnelle des exploitants relative à ces nouvelles technologies concerne le besoin de formation des conducteurs et des gestionnaires pour l'utilisation de ces systèmes. Ce problème est amplifié lorsque le roulement de personnel est important – ce qui est souvent le cas dans l'industrie du camionnage. Contrairement au carnet de route sur papier,

par exemple, tous les nouveaux employés devront suivre une formation avant de pouvoir utiliser ces technologies.

3.3 Rencontre avec la SAAQ (contrôle routier)

3.3.1 Utilisation actuelle de la technologie par la SAAQ (contrôle routier)

La première constatation est que le personnel de la SAAQ affecté au contrôle routier n'est pas vraiment familier avec les technologies embarquées utilisées dans l'industrie du camionnage. Il n'est pas au fait des derniers progrès de ces technologies, bien qu'il semble connaître les projets pilotes en cours avec ces systèmes, notamment dans le cas des heures de service avec des transporteurs pilotes – par exemple avec Transports Jacques Auger, Martin Brower, etc.

Les postes de contrôle et les véhicules de patrouille sont dotés d'un équipement dont le niveau technologique est appréciable, incluant des ordinateurs reliés à l'ordinateur du siège social de la SAAQ. Par contre, il n'existe aucune interface avec des systèmes embarqués, à l'exception des systèmes de présélection des véhicules Norpass et Prepass. Il est à noter que le système Norpass sera utilisé au Québec à l'été 2006, et seulement au nouveau poste de contrôle de Saint-Bernard-de-Lacolle. Cette technologie permettra de faire une sélection automatique des véhicules lourds. Le système Prepass, quant à lui, ne sera pas utilisé au Québec. Ainsi, toutes les procédures de contrôle sont manuelles, bien que les résultats de ces contrôles soient consignés dans l'ordinateur relié au fichier central.

Selon ces observations, on peut supposer que les administrations, et en particulier les postes de contrôle routier – à l'exception des postes douaniers et de certains projets pilotes – ne font actuellement aucune utilisation des technologies embarquées lors de leurs activités et opérations quotidiennes.

3.3.2 Développements technologiques souhaités par la SAAQ (contrôle routier)

Les contrôleurs routiers aimeraient disposer d'une interface électronique qui leur permettrait d'éviter de monter à bord des véhicules commerciaux pour effectuer leurs vérifications. À cet effet, ils souhaiteraient pouvoir télécharger l'information à distance depuis le poste de contrôle ou leur véhicule d'inspection.

En raison des ressources disponibles en matière de contrôle routier, c'est seulement un faible pourcentage des véhicules commerciaux en circulation qui est actuellement contrôlé, et la grande majorité d'entre eux sont en général conformes aux règlements en vigueur. Les contrôleurs pensent que les technologies embarquées leur permettraient de faire un premier filtrage des

véhicules devant être contrôlés; ils assureraient ainsi un contrôle plus efficace, car ils ne se concentreraient que sur les contrevenants.

Finalement, les contrôleurs routiers pensent que les technologies embarquées pourraient peut-être les aider à mettre en valeur leur rôle d'aide à l'amélioration de la sécurité routière plutôt que de les cantonner dans un rôle coercitif. Ils pourraient, grâce à ces technologies, effectuer un contrôle sur un plus grand nombre de transporteurs et orienter leurs actions vers les comportements délinquants de manière à repérer et prévenir les abus répétitifs. L'intérêt serait donc de concentrer les efforts sur la recherche des problèmes de comportement plutôt que sur les cas ponctuels et isolés de non-conformité réglementaire.

3.3.3 Craintes et obstacles au développement selon la SAAQ (contrôle routier)

La première et la plus importante crainte des contrôleurs routiers relativement aux technologies embarquées est de perdre leur pouvoir discrétionnaire dans l'imposition de constats d'infraction aux transporteurs pris en défaut. Les contrôleurs exercent un jugement professionnel quant à l'ampleur des sanctions à imposer selon les non-conformités relevées, sur la base du type d'infraction commise, du contexte particulier et de l'historique du transporteur. Ils ne veulent pas perdre ce pouvoir par l'automatisation ou l'informatisation des procédures de contrôle.

Une autre inquiétude des contrôleurs concerne la nécessité de monter à bord des véhicules pour effectuer un contrôle des documents. Si le système embarqué n'est pas doté d'une interface permettant le téléchargement des données à distance ou si la lecture de l'appareil requiert que le contrôleur monte dans la cabine pour relever les données, il existe des craintes relatives à la santé et à la sécurité au travail pour ces derniers. Actuellement, le conducteur peut transmettre les documents au contrôleur sans que celui-ci monte à bord – ce que les contrôleurs sont très réticents à faire, de toute façon. Non seulement il leur est très désagréable de violer l'intimité des camionneurs dans leur véhicule, mais ils craignent souvent de le faire, pour des raisons de sécurité.

Finalement, une des appréhensions soulevées par les contrôleurs routiers porte sur le potentiel d'altération des données électroniques par les transporteurs contrevenants. Ils connaissent bien les documents papier et les formulaires actuellement utilisés. Par conséquent, ils sont bien au fait des moyens de fraude et de falsification, mais ils se sentent moins confiants quant à leur capacité à détecter la fraude à partir de données électroniques. Advenant l'utilisation des systèmes embarqués, les contrôleurs insistent sur l'importance que les données ne soient altérables d'aucune façon.

3.4 Synthèse

Un des objectifs importants du présent projet de recherche est de vérifier la possibilité et l'opportunité d'utiliser des technologies embarquées pour automatiser certains aspects de la réglementation, afin d'améliorer la conformité réglementaire. En ce sens, nous devons justifier l'utilisation de ces technologies dans la mesure où celles-ci pourront amener des gains appréciables et mesurables à l'industrie du camionnage. Parmi ces gains, trois éléments majeurs ont été constatés:

- **L'efficacité opérationnelle.** Du point de vue de la conformité réglementaire, ces technologies devront procurer au conducteur du véhicule ou à l'exploitant une plus grande efficacité opérationnelle, avec le potentiel d'une augmentation de rentabilité pour l'entreprise. Cette efficacité opérationnelle s'obtient par une plus grande efficacité sur les plans de la collecte, de l'enregistrement, de la transmission et finalement du traitement et de l'analyse des données.
- **L'intégrité et la précision des données.** Les technologies devront assurer une plus grande intégrité des données qui sont utilisées à des fins de conformité réglementaire. En ce sens, elles devront corroborer certaines informations qui sont gérées dans la réglementation. Dans le cas des heures de service, par exemple, il doit être absolument impossible pour le conducteur de fausser les données. Concernant l'état du véhicule, le système doit enregistrer automatiquement les temps d'arrêt, de ralenti ou de conduite, de manière qu'il ne reste au conducteur qu'à justifier ses temps d'arrêt.
- **Un outil d'aide à la gestion.** La technologie doit venir en aide aux conducteurs et aux exploitants afin qu'ils puissent mieux gérer la réglementation tout en se conformant aux lois et règlements en vigueur. En compilant automatiquement les heures de conduite, par exemple, la technologie devient un outil d'aide et de prévention.

Les gains énumérés ci-dessus sont la base même de tout le travail de développement des produits qui devrait être proposé aux fabricants et aux transporteurs. L'objectif n'est pas de remplacer le papier par la technologie, mais plutôt d'utiliser et de tirer profit de ces systèmes embarqués. À quoi bon mettre en place ces technologies si elles ne peuvent aider l'industrie du camionnage en termes de conformité réglementaire et de rentabilité financière?

4. ÉVOLUTION DE LA TECHNOLOGIE

Les systèmes embarqués sont en constante évolution soit, en raison de l'avancement des technologies qui les composent ou à cause des besoins changeants des administrations ou des transporteurs. Il est important d'analyser cette évolution des technologies au cours des dernières années afin de comprendre les orientations qui pourraient (ou devraient) être suivies par les fabricants pour mieux saisir les tendances qui risquent d'influer sur l'implantation des systèmes embarqués dans les véhicules lourds.

Ce quatrième chapitre présente, dans un premier temps, un aperçu de l'utilisation actuelle des technologies existantes et tente par la suite de dresser un bilan de l'évolution possible des systèmes embarqués au cours des prochaines années. Cette analyse est réalisée dans un contexte d'applications utilisées à des fins réglementaires, pour le Canada et les États-Unis. La situation européenne est également revue dans ce chapitre, en particulier en ce qui concerne la question des heures de service.

4.1 Approche méthodologique

La méthodologie qui a été appliquée pour réaliser la revue concernant l'évolution de la technologie des systèmes embarqués se divise en deux étapes :

1. Revue des données statistiques extraites de l'enquête routière du Conseil canadien des administrateurs en transport motorisé (CCATM) de 1999 afin de déterminer l'utilisation actuelle des systèmes embarqués par les parcs de camionnage;
2. Revue de projets ayant une composante réglementaire et pouvant mener à l'utilisation des systèmes embarqués en transport.

Il existe peu de données statistiques au Canada concernant l'utilisation des systèmes embarqués par les transporteurs routiers. En fait, il existe également peu de données sur l'utilisation de ces systèmes ailleurs dans le monde, lorsqu'ils sont utilisés à des fins de transport commercial.

Au Canada, ces données ne sont pas recueillies, puisqu'elles ne font pas partie de l'enquête annuelle de Statistique Canada. De plus, même si elles étaient compilées, les données sur l'utilisation des systèmes embarqués ne couvriraient que les parcs de camions qui sont exploités pour compte d'autrui, laissant ainsi de côté une large part des parcs de camions, soit ceux exploités en compte propre. Les seules données disponibles qui ont été recensées par le consultant sont celles amassées par les provinces lors d'enquêtes routières. Ces collectes sont parfois effectuées lors de la réalisation de projets particuliers portant sur des sujets précis, comme c'est le cas pour les inspections de la CVSA, ou encore dans le cadre de dossiers spéciaux comme

ce fut le cas lors de la déréglementation des transports en 1988. Ce sont les données de ces enquêtes qui sont utilisées pour réaliser les analyses requises dans le cadre de ce mandat, faute de données complémentaires ou d'autres sources d'information.

En 1999, les provinces canadiennes et Transports Canada ont effectué une enquête nationale avec plus de 65 000 observations couvrant pas moins de 400 000 voyages, et ce, à travers tout le pays. De ce nombre, plus de 80 % des voyages et des collectes de données ont été effectués au Québec et en Ontario. Cette enquête a été réalisée sur une période de sept jours en juin 1999. Elle couvrait aussi les véhicules immatriculés aux États-Unis et qui pouvaient être recensés lors de leur passage aux endroits où les enquêtes étaient réalisées.

En fait, l'Ontario effectue périodiquement de telles enquêtes couvrant toute la province, comme ce fut le cas lors des enquêtes routières de 1988 et de 1995. Les résultats de ces recherches permettent de voir l'évolution du transport en général, mais aussi, et ce qui est plus important dans le contexte du présent projet de recherche, elles dressent un portrait de l'évolution de l'utilisation des systèmes embarqués chez les camionneurs. En effet, certaines questions posées lors de ces enquêtes portent spécifiquement sur les technologies embarquées utilisées par les conducteurs. En 1995, l'enquête ontarienne a été effectuée à 68 points d'enquête et a couvert un total de 31 860 véhicules.

4.2 Utilisation des systèmes embarqués

L'analyse des données relevées lors de ces enquêtes routières indique que les transporteurs routiers adoptent progressivement la technologie disponible sur le marché, mais que beaucoup de parcs de véhicules de transport n'ont pas encore effectué le tournant technologique.

Les données présentées au tableau 4.1 comparent l'évolution de la technologie utilisée par les transporteurs en Ontario, et ce, sur trois années d'enquête (1988, 1995 et 1998). À titre comparatif, le tableau 4.2 indique le pourcentage global de l'utilisation des technologies dans tout le pays, en comparaison avec l'utilisation ontarienne, pour l'année 1999.

Tableau 4.1 Évolution de l'utilisation des technologies embarquées en Ontario

	1988	1995	1999
Tachygraphe	30,0 %	16,0 %	7,0 %
Ordinateur de bord	4,0 %	12,2 %	14,0 %
<i>Tripmaster</i> *		1,0 %	3,0 %
Satellite		6,8 %	15,0 %

* *Note* : Dans ce tableau « *Tripmaster* » indique une technologie particulière d'ordinateur de bord. Elle devrait être incluse dans la ligne précédente, mais elle a été compilée séparément lors des enquêtes de 1995 et de 1999 et, pour cette raison, elle est présentée séparément dans ce tableau.

Tableau 4.2 Utilisation des technologies embarquées au Canada et en Ontario (1999)

	Canada	Ontario
Tachygraphe	10,0 %	7,0 %
Ordinateur de bord	15,0 %	14,0 %
<i>Tripmaster</i> *	2,6 %	3,0 %
Satellite	13,0 %	15,0 %

* Voir note du tableau 4.1.

Le tableau 4.2 indique, par exemple, que seulement 7 % des parcs de camions recensés en Ontario en 1999 utilisaient le tachygraphe alors que, pour le Canada, ce sont 10 % des parcs de camions recensés lors de ces enquêtes qui utilisaient toujours le tachygraphe. Par ailleurs, en ce qui concerne l'utilisation de satellites, ce sont 15 % des parcs de camions recensés en Ontario qui utilisaient le système satellite alors que, pour l'ensemble du Canada, ce chiffre se situait à seulement 13 % des parcs recensés.

On peut tirer les conclusions suivantes de ces statistiques :

- La technologie du tachygraphe est encore utilisée par 10 % des parcs de camions au Canada. Par contre, en Ontario, il semble que cette technologie soit en déclin rapide depuis une dizaine d'années, mais il est tout de même intéressant de voir qu'elle existe toujours.
- La technologie *Tripmaster*, qui devrait normalement être incluse dans la catégorie « ordinateur de bord » dans les tableaux 4.1 et 4.2, se trouve actuellement dans un pourcentage enviable des parcs de camions au Canada, soit 17,6 %. Cependant, la progression de cette technologie en Ontario entre 1995 et 1999 indique une évolution plutôt lente au cours de ces quatre années.

- La technologie de communication par satellite peut être vue comme un outil de communication autant que comme une technologie de gestion du parc de camions et des conducteurs. Le tableau 4.2 indique que 13 % des parcs de camions recensés au Canada lors de l'enquête de 1999 avaient à bord une technologie faisant appel à la communication par satellite. Il est intéressant de noter que la progression de ces techniques a été assez forte entre 1995 et 1999 puisque l'enquête réalisée en Ontario indique qu'elle a progressé de 6,8 % à 15 % des parcs recensés durant cette période.

À titre d'information, les résultats de ces enquêtes routières concernant l'utilisation d'autres technologies, qui ne sont pas nécessairement spécifiques aux parcs de camions mais qui peuvent être utilisées également par les transporteurs, sont présentés au tableau 4.3.

Tableau 4.3 Utilisation des technologies

	1995 (Ontario)	1999 (Ontario)	1999 (Canada)
Capteur électronique	0,4 %	4,0 %	
Téléavertisseur	7,5 %	12,0 %	14,6 %
Téléphone cellulaire	35,0 %	48,0 %	53,0 %
Radio de compagnie	11,5 %	18,0 %	24,0 %

- On remarque l'utilisation de capteurs électroniques en Ontario liée à différents projets d'envergure dans cette province en matière de systèmes de transport intelligents ou STI, soit la collecte des péages au moyen des transpondeurs pour l'autoroute 407 à Toronto, le projet AVION pour la mise en application de la réglementation sur le camionnage et le projet FAST/EXPRES avec les douanes canadiennes à Windsor.
- On note aussi qu'un nombre impressionnant de parcs de transport routier utilisent la technologie de radios de compagnie. Cette technologie a même connu une croissance d'utilisation entre 1995 et 1999 en Ontario, selon les parcs de véhicules recensés dans le contexte des enquêtes routières.

L'enquête routière de 1995 permet également de distinguer l'origine des véhicules recensés. Il est donc possible de voir si la présence de véhicules américains qui auraient été recensés lors des enquêtes routières peut avoir influé sur les résultats obtenus. Une telle analyse a été effectuée, et les résultats sont présentés au tableau 4.4.

Tableau 4.4 Utilisation des technologies selon l'immatriculation des véhicules (1995)

Technologies	Ontario	États-Unis
Tachygraphe	14,0 %	7,0 %
Ordinateur de bord	9,0 %	29,0 %
<i>Tripmaster</i> *	n.d.	n.d.
Satellite	4,0 %	29,0 %
Téléphone cellulaire	44,0 %	29,0 %
Téléavertisseur	9,0 %	11,0 %
Radio de compagnie	9,0 %	4,0 %

* Voir note du tableau 4.1.
n.d. = non disponible

Il est à noter que le tableau 4.4 permet de comparer uniquement les parcs de l'Ontario avec ceux des États-Unis, car en 1995 l'enquête ne couvrait que cette province canadienne.

Par contre, le tableau 4.5 présente les données de l'enquête de 1999, ce qui permet de comparer les véhicules immatriculés dans l'ensemble du Canada à ceux immatriculés aux États-Unis.

Tableau 4.5 Utilisation des technologies selon l'immatriculation des véhicules (1999)

Technologies	Canada	États-Unis
Tachygraphe	10,0 %	11,0 %
Ordinateur de bord	15,0 %	30,0 %
<i>Tripmaster</i> *	2,6 %	5,5 %
Satellite	13,0 %	35,0 %
Téléphone cellulaire	54,0 %	48,0 %
Téléavertisseur	14,6 %	15,0 %
Radio de compagnie	24,0 %	20,0 %

Ce tableau indique que l'utilisation des technologies telles l'ordinateur de bord et le suivi des véhicules par satellite est plus prononcée chez les transporteurs américains que chez les transporteurs canadiens. Dans le cas de cet exemple précis, l'enquête montre qu'en 1999 plus de 35 % des véhicules d'origine américaine recensés utilisaient un ordinateur de bord (ordinateur de bord et *Tripmaster*) alors que ces mêmes technologies ne se trouvaient que dans 17,6 % de camions canadiens. Dans le cas de la technologie de suivi par satellite, le pourcentage d'utilisation se chiffre également à 35 % pour les véhicules américains comparativement à 13 % pour les véhicules immatriculés au Canada.

Ces pourcentages suggèrent qu'une certaine prudence est de mise à la lecture des résultats globaux de l'enquête routière et qu'il y aurait lieu de pondérer les données des tableaux 4.1 et 4.2 selon la présence de véhicules immatriculés aux États-Unis. Le pourcentage de ces véhicules est de 10 % dans l'enquête de 1999.

Les technologies embarquées n'étant clairement pas utilisées de manière universelle par les transporteurs routiers, le consultant a analysé les variations régionales de leur utilisation. Pour ce faire, les résultats de l'enquête de 1995 ont été employés, et l'usage de ces technologies, pour différentes régions de l'Ontario et selon l'immatriculation des véhicules (Canada, États-Unis), a été analysé. Le résultat de ces analyses est présenté au tableau 4.6.

Tableau 4.6 Utilisation des technologies selon les régions en Ontario et selon l'immatriculation des véhicules (enquête routière 1995)

	Sud-Ouest		Centrale		Est		Nord		Nord-Ouest	
	Can.	É-U	Can.	É-U	Can.	É-U	Can.	É-U	Can.	É-U
Tachygraphe	15 %	13 %	17 %	13 %	15 %	11 %	17 %	17 %	15 %	29 %
Ordinateur de bord	13 %	28 %	12 %	27 %	14 %	31 %	11 %	27 %	13 %	33 %
Satellite	8 %	30 %	5 %	26 %	9 %	18 %	5 %	31 %	8 %	17 %
Téléphone cellulaire	41 %	28 %	38 %	24 %	41 %	21 %	28 %	22 %	23 %	18 %
Téléavertisseur	8 %	13 %	7 %	13 %	8 %	14 %	2 %	8 %	1 %	4 %
Radio de compagnie	7 %	3 %	11 %	5 %	7 %	2 %	21 %	6 %	28 %	6 %

Note 1 : Aucune donnée régionale n'est disponible concernant la technologie Tripmaster.

Note 2 : Les régions identifiées se divisent comme suit : Sud-Ouest : axe Toronto-Windsor-Toronto-Niagara Falls; Centrale : axe Kingston; Est : axe Ottawa et Cornwall; Nord : axe Timmins; Nord-Ouest : Thunder Bay.

Les données statistiques régionales démontrent que, selon les régions, certaines technologies sont plus utilisées que d'autres. Par exemple, il est étonnant de voir qu'une technologie comme la radio de compagnie demeure un système très utilisé dans les régions du nord de la province alors que les taux sont sensiblement plus faibles pour les véhicules immatriculés aux États-Unis.

L'enquête routière de 1999 contient aussi des informations concernant l'utilisation des technologies selon le type de véhicule. Le véhicule est catégorisé d'après le type d'exploitation, à savoir les parcs pour compte d'autrui ou les parcs pour compte propre. De plus, certaines informations complémentaires sur l'exploitant comme le type de voyage, la valeur du chargement et les distances parcourues sont également disponibles.

On remarque, par exemple, que l'utilisation de technologies telles les satellites et les ordinateurs de bord peut avoir une relation avec les distances

parcourues par les véhicules. Comme certains camions parcourent de grandes distances, couvrant parfois plusieurs pays, il se peut que les transporteurs utilisent ces technologies pour suivre les trajets de leurs véhicules. Certains d'entre eux effectuent aussi des déplacements juste-à-temps; ils utilisent donc des technologies qui leur permettent d'optimiser leur logistique.

Tableau 4.7 Utilisation des technologies selon certains critères (1999)

	Par voyage		Chargement tonne- km		Distance	
	Compte d'autrui	Compte propre	Compte d'autrui	Compte propre	Compte d'autrui	Compte propre
Tachygraphe	9,5 %	9,6 %	10,8 %	5,0 %	11,2 %	4,0 %
Ordinateur de bord	16,5 %	6,0 %	29,6 %	8,0 %	29,1 %	6,0 %
<i>Tripmaster</i> *	9,8 %	2,1 %	4,5 %	7,8 %	0,5 %	2,5 %
Satellite	16,5 %	3,0 %	25,8 %	20,0 %	28,7 %	22,0 %
Téléphone cellulaire	54,5 %	50,5 %	72,2 %	33,0 %	73,8 %	33,0 %

Le tableau 4.7 permet de dégager des informations intéressantes concernant l'utilisation des tachygraphes, des ordinateurs de bord et des technologies par satellite. En effet, ce tableau indique que les tachygraphes étaient utilisés de manière similaire pour les véhicules recensés pour compte d'autrui et ceux recensés pour compte propre, à savoir dans 9,5 % et 9,6 % des cas respectivement. Par contre, en ce qui concerne le chargement (cargo – en tonne par kilomètre) les tachygraphes sont présents sur 10,8 % des véhicules recensés pour compte d'autrui et seulement 5 % des véhicules recensés pour compte propre. Finalement, lorsque l'on compare les données par rapport à la distance parcourue, les tachygraphes sont utilisés par 11,2 % des véhicules recensés pour compte d'autrui et 4 % des véhicules recensés pour compte propre. Notons que dans le cas des véhicules pour compte propre, les tachygraphes semblent être utilisés principalement pour les courtes distances et pour les véhicules transportant de faibles tonnages.

En ce qui concerne les ordinateurs de bord, l'enquête indique qu'ils étaient utilisés dans 16,5 % des voyages par les véhicules recensés pour compte d'autrui et dans 6 % des voyages par les véhicules recensés pour compte propre. De plus, sur la base du chargement, les ordinateurs de bord représentaient 29,6 % des tonnes-kilomètres pour les véhicules recensés pour compte d'autrui et 8 % des tonnes-kilomètres pour les véhicules recensés pour compte propre. Finalement, sur la base de la distance, les ordinateurs de bord représentaient 29,1 % de la distance parcourue pour les véhicules recensés pour compte d'autrui et 6 % de la distance parcourue pour les véhicules recensés pour compte propre. Ainsi, pour les véhicules exploités pour compte d'autrui, il semble y avoir une corrélation positive entre l'utilisation des ordinateurs de bord et la distance parcourue. Par contre, cette même

corrélation ne semble pas exister pour les véhicules exploités pour compte propre. D'ailleurs, en général, ces technologies semblent plus utilisées par les véhicules pour compte d'autrui que par ceux pour compte propre.

La technologie ayant recours aux satellites était utilisée pour 16,5 % des voyages par les véhicules recensés pour compte d'autrui et seulement 3 % des voyages par les véhicules recensés pour compte propre. Par ailleurs, sur la base du transport de marchandises, les satellites étaient utilisés pour 25,8 % des tonnes-kilomètres par les véhicules recensés pour compte d'autrui et 20 % des tonnes-kilomètres par les véhicules recensés pour compte propre. Enfin, en termes de distance parcourue, une proportion de 28,7 % des véhicules recensés pour compte d'autrui et de 22 % des véhicules recensés pour compte propre faisaient usage de ce type de technologie.

Même si la technologie de suivi par satellite semble privilégiée par les véhicules pour compte d'autrui comparativement à ceux utilisés pour compte propre, il n'en demeure pas moins que, lorsque cette technologie est utilisée, que ce soit par les véhicules exploités à compte propre ou exploités pour autrui, elle l'est par des véhicules qui effectuent des déplacements couvrant de plus grandes distances et transportant des charges plus lourdes. Il semble donc y avoir une corrélation positive entre la technologie de suivi par satellite et la distance parcourue par les véhicules exploités, que ce soit pour compte propre ou d'autrui.

4.3 Évolution selon certaines réglementations

4.3.1 Transport des matières dangereuses

En raison des attentats du 11 septembre 2001 aux États-Unis, le ministère des Transports américain (USDOT) a revu sa réglementation portant sur la sécurité et la sûreté pour le transport des matières dangereuses. Dans ce contexte, le USDOT fait présentement des essais avec différentes technologies embarquées afin de valider et de quantifier les coûts et les avantages de ces technologies selon quatre scénarios distincts. Les essais devraient se terminer à la fin de 2004; des transporteurs routiers et les administrations de quatre États y participent : New York, Illinois, Texas et Californie.

Les technologies utilisées dans chacun des scénarios sont les suivantes :

- Scénario 1 : unité équipée d'un téléphone cellulaire, d'un logiciel de collecte et de livraison des marchandises (*Pick-up & Deliveries*) et d'un système de navigation à bord. De plus, l'unité peut être désactivée à distance.
- Scénario 2 : unité munie d'un système de communication par satellite et d'un bouton d'alarme pouvant être activé par le conducteur.

- Scénario 3 : unité munie d'un système de communication par satellite et d'un bouton d'alarme pouvant être activé par le conducteur, mais dont le conducteur doit aussi avoir en sa possession une carte d'identification électronique ou numérique.
- Scénario 4 : unité munie d'un système de communication par satellite et d'un bouton d'alarme pouvant être activé par le conducteur, dont le conducteur doit aussi avoir en sa possession une carte d'identification électronique ou numérique, mais cette unité doit également être équipée d'un système embarqué.

Dans le cas du scénario 4, les unités doivent donc être munies de systèmes embarqués. De plus, la Californie explore aussi la possibilité de gérer à distance l'immobilisation des camions-citernes en utilisant un système satellite qui empêcherait la distribution du carburant au moteur ou activerait les freins. Ce projet de loi fait présentement l'objet de discussions et il est analysé en Californie seulement.

Au Canada, le Québec inscrivait dans sa réglementation sur les matières dangereuses de 2002, à l'article 40, que tout camion-citerne transportant des matières dangereuses doit être muni d'un système d'enregistrement de la vitesse permettant l'enregistrement de la date et l'heure à laquelle la vitesse a été enregistrée. Cet article devait entrer en vigueur en août 2004, mais en raison de la demande de l'industrie du transport, le ministère des Transports du Québec a préféré reporter la date d'entrée en vigueur de l'article 40 au 15 août 2006.

4.3.2 Douanes et immigration

Les douanes et les services d'immigration mettent présentement en place leurs services FAST/EXPRES pour les transporteurs et les conducteurs. Ces services permettent aux produits traversant la frontière sur une base régulière et jugés à faible risque, si l'expéditeur et le transporteur sont préautorisés et que le conducteur est inscrit, d'être traités dans une voie réservée (là où le service est offert)².

Pour utiliser ce service, les conducteurs présenteront leur carte d'inscription EXPRES et déclareront les expéditions, les importateurs et les références du transporteur à l'aide d'un code à barres, et peut-être, à l'avenir, de la technologie de transpondeur. Selon l'Alliance canadienne du camionnage, plus de 20 000 conducteurs avaient leur carte EXPRES le 13 septembre 2004³.

La technologie des transpondeurs est utilisée afin de transmettre des informations aux douaniers sur le chargement et le conducteur, permettant ainsi aux entreprises et aux conducteurs d'accélérer, en principe, les formalités

² www.cbsa.gc.ca/expres

³ www.cantruck.com

à la frontière. Le développement de cette technologie a été significativement facilité par la mise en place d'une norme nord-américaine pour les communications sur courtes distances (DSRC). Les systèmes de communication comme les transpondeurs utilisent la bande de fréquence de 5,9 GHz, et cette norme permettra l'utilisation de ces systèmes sur une base plus universelle.

De plus, des progrès significatifs sont attendus en 2004 en ce qui concerne les pièces d'identification pour toute personne travaillant dans le secteur des transports (*Transportation Worker Identification Card* ou TWIC), incluant l'exigence d'une carte d'identité avec empreintes digitales et photo.

4.3.3 Heures de service

Sur la question des heures de service, le ministère des Transports américain a publié en 2002 un projet réglementaire dans lequel il manifestait son intention de fixer les règles d'utilisation des systèmes embarqués, ou du carnet de bord électronique, pour les conducteurs effectuant certaines distances. Le projet avait soulevé l'ire de l'industrie et avait dû être mis de côté en avril 2003.

Dans un avis officiel publié par le gouvernement américain⁴, le USDOT soutenait que, en raison du manque de données sur les avantages économiques de la gestion des heures de service avec de tels systèmes embarqués et du manque de données concernant le rôle que cette technologie pouvait jouer en matière de sécurité, il ne pouvait soutenir l'obligation réglementaire d'utiliser des systèmes embarqués et qu'il se devait d'abandonner le projet réglementaire pour l'instant. Du même souffle, le USDOT annonçait son intention de poursuivre la recherche sur les systèmes embarqués et de concentrer ses efforts sur les points suivants :

- La capacité de ces systèmes à bien identifier le conducteur;
- Leur résistance à la fraude ou à la falsification;
- Leur capacité à produire les documents pour une vérification en entreprise;
- Leur capacité à produire les documents pour une vérification sur la route;
- La protection des données dans l'optique des droits de la personne;
- Le coût de ces systèmes; et
- L'acceptation de ces systèmes par les conducteurs.

⁴ Federal Register, Vol. 68, No. 81.

Par ailleurs, la Cour d'appel des États-Unis a tout récemment rejeté la proposition de nouvelles heures de conduite et de travail présentée par le gouvernement fédéral et a renvoyé le dossier à la FMSCA pour révision. Outre la question des heures de conduite elles-mêmes, la cour est préoccupée par plusieurs autres éléments de la réglementation finale comme les temps de repos, la remise à zéro du compteur après 24 heures et l'absence de systèmes embarqués dans les véhicules commerciaux.

La question des heures de service est d'ailleurs un des sujets les plus importants affectant présentement l'industrie du transport routier en Amérique du Nord. Les changements réglementaires en vigueur depuis janvier 2004 ont forcé l'industrie du camionnage à repenser plusieurs aspects de sa logistique, et la question de l'utilisation de systèmes embarqués est maintenant revue par plusieurs transporteurs, incluant de grandes entreprises telles *Werner* et *Quality Carriers*. De plus, plusieurs entreprises américaines spécialisées dans ces technologies ont commencé à répondre à la demande de ces transporteurs. Parmi les plus connues, on peut nommer les firmes suivantes : ***Cadec, TripMaster, Terion, At Road, Rair Technologies, Instructional Technologies, Integrated Decision Support Corp., PeopleNet Communications, Qualcomm*** et ***McLeod Software Corp.***

En Europe, le contrôle réglementaire des heures de service se fait à l'aide de tachygraphes mécaniques. Cette technologie est en place depuis les années 1960. L'Union européenne (UE) a mis sur pied un projet de remplacement des tachygraphes mécaniques par des carnets de bord électroniques. Ce projet est en cours depuis plusieurs années, mais il piétine toujours. La nouvelle directive (réglementation) visant la mise en place de la nouvelle technologie devait entrer en vigueur en janvier 2004, mais elle a été reportée de nouveau quelques mois auparavant. Dans le contexte de ce projet, l'UE homologuera des technologies selon des critères et des essais précis. Seuls quelques fournisseurs pourront se voir attribuer le titre de fournisseur officiel pour toute l'Union européenne.

La plus grande difficulté de ce vaste projet réside dans l'administration de ce nouveau système, car l'UE veut y intégrer une carte « intelligente » contenant l'identification unique des conducteurs, les permis de conduire, la fiche sociale du conducteur et son statut médical. Ce sont autant de thèmes qui ont connu des développements légaux importants en ce qui concerne la protection des droits de la personne, et ce, principalement depuis la dernière décennie.

L'autre problème auquel doivent faire face les responsables de l'UE est l'élargissement de son cadre politique avec une dizaine de nouveaux membres, pour la plupart issus des pays de l'ancien bloc de l'Est. À ce jour, nul ne peut prédire le moment de l'entrée en vigueur de la nouvelle directive européenne.

4.3.4 Grands trains routiers

Au Canada et aux États-Unis, l'industrie du transport utilise quelquefois des équipements connus sous le nom de « grands trains routiers ». Ces unités sont des véhicules articulés et ils sont exploités à l'aide de permis spéciaux. Au Québec, ces permis contiennent une clause exigeant l'utilisation de systèmes embarqués pour toute unité exploitée sous cette forme. Une telle obligation n'est cependant pas imposée dans les autres provinces ni dans les États américains.

Le nombre de parcs et de véhicules concernés par les grands trains routiers est présenté par provinces au tableau 4.8.

Tableau 4.8 Nombre de transporteurs et de véhicules impliqués dans les grands trains routiers

Province	Parcs ayant un permis	Véhicules concernés
Québec	51	388
Manitoba	37	300
Saskatchewan	36	400
Alberta	135	1000

Source : Barton & Tardif, Literature Review of the Safety Record of LCV in Canada, 2003.

Dans le cas de la province de Québec, plus de cinquante entreprises de transport exploitent des grands trains routiers et possèdent déjà des systèmes embarqués. Aucune étude n'a cependant fait l'analyse coût-avantage de ces systèmes dans le cadre précis de cette réglementation.

4.3.5 La recherche et les facteurs humains

Transports Canada – Sécurité routière a publié en 2003 une étude intitulée *L'impact de la distraction cognitive sur le comportement visuel du conducteur et sur le contrôle du véhicule*⁵. Cette étude portait sur la distraction et l'inattention du conducteur causée par l'utilisation des technologies à bord des véhicules. Selon cette étude, il existe des craintes d'augmentation de la distraction des conducteurs engendrée par l'utilisation de systèmes embarqués.

Alors que l'introduction du fonctionnement des dispositifs télématiques en « mains libres » vise à réduire ou à éliminer la distraction attribuable au fonctionnement manuel de ces appareils, une part importante de la distraction liée à leur usage peut provenir non de leur manipulation, mais plutôt des

⁵ TRANSPORTS CANADA. *L'impact de la distraction cognitive sur le comportement visuel du conducteur et sur le contrôle du véhicule*, TP 13889F, 2002.

conséquences cognitives de leur usage. Les résultats de l'étude indiquent que, même lorsque les dispositifs à bord du véhicule sont utilisés en mains libres, des changements significatifs dans le comportement du conducteur peuvent survenir en raison de la distraction cognitive liée à leur usage. Une meilleure compréhension des façons dont les conducteurs interagissent avec ces dispositifs devrait mener à une amélioration de la conception des appareils pour réduire la distraction à son minimum.

L'étude recommande l'éducation du public ainsi que la poursuite des recherches en vue de déterminer la nécessité de réglementer l'équipement d'origine. Des efforts de recherche se poursuivent en effet dans cette direction grâce à des chercheurs de l'Université Carleton à Ottawa.

4.3.6 Autres projets en développement

Toujours en matière de projets de recherche et de nouveaux développements, le USDOT et certains États américains poursuivent depuis quelques années un projet concernant les nouvelles technologies, afin d'alléger le fardeau réglementaire sur l'industrie du transport et d'améliorer la conformité réglementaire⁶. Le but est de tenter de concentrer les efforts de conformité réglementaire sur les conducteurs de véhicules lourds qui doivent faire l'objet d'un suivi plus rigoureux, plutôt que sur l'ensemble des camionneurs.

Au niveau fédéral, le programme *Commercial Vehicle Information Systems and Networks* (CVISN) en est à ses débuts et, à ce jour, au moins une trentaine d'États américains y participent à titre expérimental ou disposent d'une architecture déjà en place. Seulement les États d'Hawaï, du Maine, du New Hampshire, de la Pennsylvanie et du Rhode Island ne font pas encore partie de ce réseau. CVISN met l'accent sur les informations concernant les transporteurs et agit comme un centre de collecte et de distribution de l'information dans les États et organismes participants, de manière à permettre des échanges faciles entre les différentes entités et dans le but d'assurer une certaine interopérabilité des différents systèmes. Il s'agit d'une architecture à trois niveaux : d'abord au niveau fédéral, ensuite au niveau des États ou des provinces et finalement au niveau des autos-patrouilles ou des postes de contrôle.

D'autres exemples de l'application de ces technologies, surtout du côté américain – bien qu'il y ait souvent un volet canadien à ces projets – sont les programmes PrePass et I-75. Dans le cadre de ces programmes, un transporteur faisant peser son véhicule à un poste d'inspection et ayant été déclaré conforme aux lois en vigueur pourrait poursuivre sa route jusqu'à destination sans avoir besoin de s'arrêter de nouveau à d'autres postes de contrôle, dans la mesure où les conditions régies par ce premier poste de contrôle ne changent pas dans les autres régions traversées.

⁶ <http://www.its.dot.gov>

Les technologies les plus souvent mentionnées pour faciliter la mise en place de ces programmes sont la technologie des pesées qui captent des données d'un véhicule en mouvement et celle du transpondeur accompagné par un système embarqué.

5. DÉFINITION DES PARAMÈTRES D'ANALYSE

5.1 Guide du CCATM pour les transporteurs routiers

Le Conseil canadien des administrateurs en transport motorisé (CCATM) a établi une série de normes ou de recommandations pour les transporteurs routiers, qui ont été regroupées dans un document connu sous le nom de *Code canadien de la sécurité* ou *National Safety Code (NSC)*⁷. Ce document présente 16 normes qui sont des critères de base que les administrations canadiennes utilisent pour élaborer leurs lois et règlements et auxquelles les transporteurs doivent se conformer.

Il est à noter que, en général, c'est le Conseil canadien des ministres des Transports qui adopte d'abord la norme; ensuite, le gouvernement fédéral adopte une loi ou un règlement. Enfin, les autres administrations rédigent leur propre loi ou un règlement basé sur la loi fédérale.

Le but de ces normes est d'assurer une certaine uniformité dans l'application de la réglementation pour les véhicules lourds à travers le pays, bien que l'application de ces normes relève toutefois de la responsabilité des provinces et des territoires. Cependant, le transport interprovincial est réglementé par le gouvernement fédéral.

Les véhicules touchés par ces normes sont les véhicules commerciaux (tracteur, remorque ou combinaison des deux) ayant une masse totale supérieure à 4500 kg – ou, dans le cas du Québec, une masse nette équivalente à 3000 kg – de même que les autocars d'une capacité supérieure à dix passagers. Les 16 éléments décrits dans le NSC sont les suivants :

1. Permis de conduire unique
2. Examens théoriques et pratiques
3. Programme de formation des examinateurs
4. Système de classification des permis de conduire
5. Normes d'autocertification et procédures pour les conducteurs
6. Standards médicaux pour les conducteurs
7. Profil des transporteurs et des conducteurs
8. Retrait temporaire de permis
9. Heures de service
10. Arrimage des charges
11. Entretien des véhicules commerciaux
12. Inspections sur route
13. Rapports d'inspection quotidienne

⁷ CCMTA – CCATM, *National Safety Code for Motor Carriers*, April 1988 with chapters revised in June 2000, August 2002, November 2002, January 2004 and April 2004.

- 14. Cote de sécurité
- 15. Audits en entreprise
- 16. Formation en premiers soins

Notons également que le CCATM a mis sur pied un système d'enregistrement dans une base commune des données concernant les transporteurs, ce qui permet des échanges d'information sur les transporteurs entre les provinces et les territoires. Ce système, nommé « LINK », permet d'assurer des échanges interprovinciaux efficaces et rapides dans l'industrie du camionnage. Les exigences associées aux 16 éléments susmentionnés, s'appliquant spécifiquement aux conducteurs, sont présentées au tableau 5.1, lequel indique également les actions qui doivent être entreprises par ces derniers selon les exigences.

Tableau 5.1 Exigences du CCATM pour les conducteurs

Exigences	Actions requises
Permis de conduire unique	Détenir un seul permis de conduire
Système de classification des permis de conduire	Détenir un permis valide, dans la bonne catégorie selon le type de véhicule conduit
Standards médicaux pour les conducteurs	Respecter les critères minimums établis
Inspections mécaniques	Inspecter le véhicule avant chaque voyage (et après dans certains cas) et ne pas conduire un véhicule qui n'est pas conforme
Heures de service	Respecter les règlements en vigueur et tenir un journal de bord comme preuve de conformité
Arrimage des chargements	S'assurer que le chargement est arrimé adéquatement
Connaissances théoriques et pratiques	Passer les examens requis (pertinent lors de l'obtention des permis)
Transport des matières dangereuses	Détenir un certificat de formation spécifique
Contrôles routiers	Présenter les documents valides requis : permis de conduire, journal de bord, certificat de transport de matières dangereuses (si applicable), etc.

Le tableau 5.2 présente les exigences qui sont requises de la part des transporteurs, selon le guide du CCATM, et les actions associées à ces exigences.

Tableau 5.2 Exigences du CCATM pour les transporteurs

Exigences	Actions requises
Permis de conduire	S'assurer que les conducteurs détiennent les permis requis
Entretien des véhicules commerciaux	S'assurer que les véhicules sont conformes aux normes en vigueur en corrigeant les non-conformités
Inspections mécaniques	Donner aux conducteurs tous les documents requis et réparer immédiatement les non-conformités soulevées
Heures de service	S'assurer du respect des règlements par les conducteurs
Audits en entreprise	Garder les dossiers requis pour démontrer le respect des quatre exigences précédentes
Contrôles routiers	S'assurer que tous les véhicules sont conformes pour se soumettre aux inspections
Autocertification	Les transporteurs peuvent mettre sur pied un programme de formation des conducteurs
Arrimage des chargements	Fournir les dispositifs de sécurité requis

5.2 Impact des systèmes embarqués sur les normes

Les systèmes embarqués dans les véhicules commerciaux pourraient avoir un impact positif sur l'application des normes du Code canadien de sécurité par les transporteurs. Ils permettraient d'automatiser l'enregistrement et la transmission des données requises, ce qui faciliterait grandement l'analyse subséquente de ces données. Ils permettraient en plus de réduire la manipulation des données, minimisant ainsi les risques d'erreur et de fraude. À cet égard, ces systèmes embarqués pourraient être particulièrement utiles lors des contrôles routiers et pour la gestion en entreprise des documents devant être produits par les transporteurs.

Sur l'ensemble des 16 normes du code canadien, une douzaine seulement seraient touchées par l'implantation des systèmes embarqués. Ce sont les suivantes :

- A – Permis de conduire unique (norme numéro 1)
- B – Examens théoriques et pratiques (norme numéro 2)
- C – Système de classification des permis de conduire (norme numéro 4)
- D – Standards médicaux pour les conducteurs (norme numéro 6)
- E – Profil des transporteurs et des conducteurs (norme numéro 7)
- F – Retrait temporaire de permis (norme numéro 8)
- G – Heures de service (norme numéro 9)
- H – Entretien des véhicules commerciaux (norme numéro 11)
- I – Inspections sur route (norme numéro 12)
- J – Rapports d'inspection quotidienne (norme numéro 13)

- K – Cote de sécurité (norme numéro 14)
- L – Audits en entreprise (norme numéro 15)

Si les conducteurs disposaient d'un dispositif de signature numérique (carte à puce, clé Dallas ou autre) ayant une capacité de mémoire suffisante, toutes les informations concernant le permis de conduire ou le profil du conducteur pourraient être enregistrées et transférées immédiatement dans le système embarqué lors de la mise en marche du véhicule. Il en irait de même pour le profil de santé du conducteur ou son historique de conduite (infractions ou autre), lesquels pourraient le suivre partout et être téléchargés dans tous les véhicules qu'il conduit. Ainsi, l'application des six premiers éléments de la liste ci-dessus pourrait être améliorée (points A à F), à savoir les normes touchant le permis de conduire unique, les examens théoriques et pratiques, le système de classification des permis de conduire, les standards médicaux pour les conducteurs, le profil des transporteurs et des conducteurs et les retraits temporaires de permis. Dans un tel cas, une attention particulière devrait toutefois être portée à la protection des informations concernant la vie privée des conducteurs et à l'utilisation des données confidentielles.

Dans le cas des heures de conduite et de service (point G), les systèmes embarqués permettraient de tenir à jour un journal de bord électronique, ce qui faciliterait la collecte, l'enregistrement et la transmission des données. Grâce à la collecte automatique de certaines informations, ces systèmes aideraient à réduire substantiellement les risques d'erreurs de transcription, de fraude ou de manipulation inadéquate des données. Pour les administrations, ce serait un avantage lors des contrôles routiers ou des inspections en entreprise. Pour les conducteurs comme pour les exploitants, un gain serait noté sur le plan de la gestion quotidienne de la réglementation et des obligations qui s'y rattachent.

Dans le cas du point H – entretien des véhicules commerciaux – si les données d'entretien étaient enregistrées dans le système embarqué du véhicule, les tâches d'inspection et de contrôle seraient également grandement facilitées, que ce soit lors des contrôles routiers ou des audits en entreprise.

Par ailleurs, le travail d'inspection sur la route (point I) de même que les audits en entreprise (point L) seraient également facilités grâce à ces technologies. En effet, les inspecteurs n'auraient pas à monter à bord des véhicules, puisqu'ils pourraient télécharger à distance les informations requises directement à partir de l'ordinateur de bord du véhicule à contrôler.

Finalement, les points J concernant les rapports d'inspection quotidienne et K traitant des cotes de sécurité pourraient également être plus utiles, car les données seraient plus facilement accessibles aux inspecteurs si elles étaient enregistrées dans l'ordinateur de bord du véhicule.

En conclusion, on peut dire que l'impact des ordinateurs de bord sur les normes du Code canadien de sécurité est soit positif ou neutre. En effet, dans les 12 cas où les ordinateurs de bord ont un impact sur les normes, cet impact est positif, et dans les autres cas – arrimage des charges, formation en premiers soins, etc. – l'impact est nul, car les systèmes embarqués n'affectent en rien ces normes. On doit cependant noter que, dans le cas particulier des nouvelles normes d'arrimage, l'ordinateur de bord pourrait être utilisé pour corroborer le respect des nouvelles exigences. En effet, la réglementation commande une inspection à moins de 80 kilomètres du point de départ puis aux 240 kilomètres ou aux 3 heures par la suite. Il serait facile de valider cette information avec l'ordinateur de bord.

En conclusion, on peut dire que, de façon globale, la mise en place d'ordinateurs de bord, des cartes à puce et de la signature numérique dans les véhicules lourds aurait un impact positif sur l'application des normes du Code canadien de sécurité routière.

5.3 Choix des paramètres d'analyse

Les systèmes embarqués n'ont d'impacts réels, et plutôt des aspects positifs comme il a été démontré, que sur un certain nombre de paramètres qui composent la tâche des conducteurs de véhicules commerciaux. Dans plusieurs cas, ils n'affectent en rien les tâches régulières de conduite et ils peuvent s'avérer un outil très performant de collecte, d'enregistrement et de transmission de données fort utiles pour les entreprises de transport et les administrations.

Un objectif du présent mandat est d'améliorer la conformité réglementaire des transporteurs routiers par le biais de l'automatisation de certains paramètres grâce aux technologies embarquées. Plusieurs paramètres d'analyse ont donc été choisis pour réaliser les essais en service de ces technologies. Ils ont par la suite été proposés par le consultant au comité directeur du projet et discutés à plusieurs reprises lors de réunions de travail. Ce sont finalement les six paramètres suivants qui ont été retenus :

- Heures de service
- Vérification avant départ
- Charges et dimensions
- Transport des matières dangereuses
- Permis spéciaux
- Vitesse

En effet, le consultant est porté à croire que c'est dans l'automatisation de la collecte, de l'enregistrement, de la transmission et du traitement des données associées à ces six paramètres que les gains les plus intéressants pourraient être obtenus, tant pour les administrations que pour les transporteurs eux-

mêmes. Les gains anticipés sont associés non seulement à une meilleure conformité réglementaire, mais également à l'optimisation des opérations des transporteurs. C'est pourquoi il est proposé de concentrer les efforts d'analyse subséquents sur ces six éléments.

6. ANALYSE AVANTAGES – COÛTS

6.1 Approche méthodologique

Ce chapitre présente des évaluations coût-avantage associées à l'utilisation de systèmes embarqués dans le secteur du camionnage, afin de déterminer la pertinence économique de ces nouvelles technologies, tant du point de vue des transporteurs privés que de celui des organismes gouvernementaux.

Il existe diverses façons de synthétiser et de comparer l'ensemble des avantages et des coûts relatifs à un système embarqué et aux technologies connexes associées à ce système. Le critère le plus souvent relevé dans la littérature concernant les systèmes de transport intelligents (STI) est un rapport calculé en divisant les avantages économiques par les coûts d'implantation et d'utilisation de ces systèmes. Lorsque le rapport obtenu (ratio a/c) est supérieur à 1,00, cela démontre la rentabilité du système ou de la technologie en question. Par ailleurs, d'un point de vue purement technique, il faut souligner que les avantages et les coûts couvrant une période d'analyse de plusieurs années sont tous actualisés par rapport à une seule et même période donnée.

La méthodologie appliquée pour réaliser la présente analyse coût-avantage se divise en trois parties :

1. une revue des normes utilisées pour la réalisation d'analyses économiques dans des cas de projets semblables;
2. une revue documentaire d'études économiques similaires et pertinentes ayant été réalisées au Canada ou aux États-Unis;
3. une analyse coût-avantage réalisée spécifiquement pour les systèmes embarqués, avec les données disponibles.

Ainsi, dans un premier temps, le consultant a effectué une revue des normes de Transports Canada et du ministère des Transports du Québec en matière d'analyses économiques pour des projets de STI similaires. Cette première démarche a permis de définir les paramètres d'analyse utilisés et reconnus dans le milieu et de concevoir un barème de valeurs adéquates à utiliser lors de l'analyse – cycle de vie, taux d'inflation, taux d'escompte, etc.

Dans un second temps, une revue documentaire a été effectuée sur les études économiques déjà réalisées pour des projets similaires au Canada ou aux États-Unis, afin d'en extraire les données pertinentes. Ces données ont ensuite été comparées à celles retenues lors de la première étape dans le but de valider les études en question et de ne retenir que celles cadrant avec les normes de Transports Canada. Cette démarche vise à faire une sélection

parmi les études disponibles et à évaluer la pertinence de celles qui seront retenues.

Finalement, à la troisième étape, une analyse coût-avantage a été réalisée sur la base d'un paramètre particulier afin d'établir la rentabilité économique, d'automatiser la collecte, l'enregistrement, la transmission et l'analyse de ce paramètre à l'aide des systèmes embarqués. Un seul paramètre a été retenu dans un premier temps, car s'il s'avère que ces technologies sont rentables sur la base de ce seul paramètre, il devient évident qu'elles le seront d'autant plus si d'autres paramètres ou fonctionnalités sont ajoutés par la suite à ces systèmes embarqués. Ainsi, la démonstration sur la base d'un seul paramètre est suffisante, dans le contexte du présent mandat, dans la mesure où celle-ci s'avère positive.

Dans le cas de la présente analyse coût-avantage, le paramètre d'analyse le plus pertinent est celui des charges et dimensions. Ce sera donc lui qui sera retenu.

6.2 Normes en matière d'analyses économiques

Cette section vise à résumer les concepts et les normes utilisés pour effectuer des analyses coût-avantage dans le cas des systèmes de transport intelligents. Pour ce faire, les documents publiés par le ministère des Transports du Québec⁸ ainsi que par Transports Canada⁹ servent de référence. On doit noter qu'au lieu d'aborder l'ensemble des considérations utilisées dans le contexte des analyses coût-avantage les éléments présentés concernent spécifiquement et sont directement liés aux systèmes embarqués.

6.2.1 Définition

L'analyse coût-avantage est une méthode utilisée pour mesurer et évaluer les avantages relatifs de projets d'investissement public afin de faciliter la prise de décisions économiques éclairées. Elle tient compte des conséquences d'un projet sur tous les membres de la société, sans exception, et ne s'arrête pas uniquement aux conséquences d'ordre financier. Par conséquent, elle sert à reconnaître le projet qui permet de retirer le meilleur avantage économique, soit celui qui maximise le rendement des investissements pour la société.

6.2.2 Évaluation de scénarios

Les analyses coût-avantage présentées dans les sections suivantes servent à évaluer l'utilisation des systèmes embarqués dans l'industrie du camionnage. Pour ce faire, l'analyse compare le scénario de référence ou la situation

⁸ JACQUELINE DESROSIERS. *Guide de l'analyse avantages - coûts des projets publics en transport*, ministère des Transports du Québec, 2001.

⁹ J.A.A. LOVINK. *Guide de l'analyse avantages - coûts à Transports Canada*, TP11875F, septembre 1994.

existante avec les différents avantages et coûts liés à l'utilisation des systèmes embarqués.

6.2.3 Avantages économiques

Les études coût-avantage évaluent diverses sources d'avantages économiques. En ce qui concerne les projets de transport, les guides traitant des analyses coût-avantage recommandent d'évaluer les bénéfices suivants :

- la sécurité routière telle qu'elle est mesurée par une réduction du nombre et de la gravité des accidents;
- l'efficacité des transports routiers telle qu'elle est mesurée par une réduction des ressources de transport utilisées – temps de transport des véhicules, coût d'exploitation des véhicules, temps et ressources administratives liés à l'activité transport des secteurs privés et publics;
- l'environnement tel qu'il est mesuré par une réduction de l'émission des gaz à effet de serre.

6.3 Revue documentaire

Cette section présente le résumé d'une étude coût-avantage détaillée qui a été réalisée par le National Transportation Center (NTC)¹⁰ aux États-Unis. Elle porte sur les avantages nets de la mise en œuvre de systèmes de transport intelligents (STI) dans l'État du Maryland. Les bénéfices et les coûts de ces technologies ont été évalués pour diverses agences gouvernementales du Maryland ainsi que pour l'industrie des transporteurs routiers. De plus, l'analyse coût-avantage permet de calculer la rentabilité de diverses fonctions offertes par les systèmes – informatisation des formalités ou réduction des accidents – ainsi que de mesurer la rentabilité pour chaque groupe d'intervenants, soit les organismes gouvernementaux et les transporteurs routiers.

Il existe d'autres études coût-avantage qui portent sur l'évaluation des systèmes embarqués ou sur les STI en général. Il est possible de classer ces études en deux grands groupes : celles qui portent sur des projets pilotes ou les études qui modélisent par le biais d'hypothèses les impacts d'un système ou d'une technologie. L'étude du NTC, dont il sera question dans les prochains paragraphes, fait partie du dernier groupe et est particulièrement intéressante dans la mesure où toutes les hypothèses et les modèles sous-jacents utilisés dans l'analyse sont présentés explicitement.

¹⁰ Les agences gouvernementales participantes sont : le Maryland Department of Transportation, State Highway Administration, Maryland Port Administration, Motor Vehicle Administration, Maryland Transportation Authority Police, Maryland Department of Environment, Public Service Commission, Controller of the Treasury and Maryland State Police.

Les principaux résultats de l'étude du NTC sont présentés dans la section suivante, et ses conclusions sont comparées aux résultats de quelques autres études coût-avantage.

6.3.1 Étude du National Transportation Center (NTC)

Le système analysé dans cette étude comporte les éléments suivants :

- Un transpondeur d'une valeur de 45 \$ par camion.
- Un ordinateur de bord et un système de communication, pour chaque entreprise de camionnage. Ce système d'une durée de vie de 5 ans est évalué à 1200 \$ par camion.
- Des ordinateurs aux postes de contrôle et de nouveaux bâtiments d'inspection qui sont payés par l'administration publique.
- Une intégration des systèmes informatiques des agences gouvernementales.

D'un point de vue global, l'analyse coût-avantage démontre que les gains économiques du système étudié surpassent les coûts économiques de l'ordre de :

- 45 % dans le pire des cas (ratio a/c = 1,45);
- 567 % dans le meilleur des cas (ratio a/c = 6,67).

Cette étude démontre que l'utilisation de ces nouvelles technologies est globalement très intéressante sur le plan économique, et ce, pour tous les intervenants concernés. Les sections suivantes présentent les détails de la rentabilité des systèmes embarqués selon les fonctions spécifiques qu'ils permettent d'automatiser ou d'optimiser, que ce soit l'informatisation des formalités ou la réduction du risque d'accident. De plus, cette analyse présente les résultats selon les intervenants concernés, à savoir les transporteurs, les organismes gouvernementaux et les fabricants.

6.3.2 Bénéfices potentiels

Automatisation des procédures de vérification¹¹

Une des applications des systèmes embarqués est de permettre d'établir un lien bidirectionnel entre le camion et un poste de contrôle routier afin d'effectuer un contrôle électronique et automatique des divers documents

¹¹ *Automated credential processing.*

d'accréditation du transporteur ou du conducteur – véhicule, chargement, plaques, permis, etc. Les données transmises peuvent également mentionner le poids et la dimension du véhicule.

Du point de vue de l'organisme gouvernemental, cette application du système embarqué permet de réduire au minimum le temps requis pour accorder au conducteur l'autorisation de circuler. Les avantages économiques pour le transporteur se traduisent par la réduction considérable, voire l'élimination, des délais actuellement requis pour obtenir l'autorisation de circuler. Il est estimé que, dans le cas de l'informatisation des formalités, les avantages se distribuent de la manière suivante :

- 12 % pour les agences gouvernementales;
- 88 % pour les transporteurs routiers.

L'étude du NTC mentionnée antérieurement n'indique pas la rentabilité de cette application séparément pour les agences et les transporteurs. Toutefois, d'un point de vue global, les avantages économiques directement associés à l'application « automatisation des procédures de vérification » d'un système embarqué surpassent nettement les coûts, de l'ordre de :

- 90 % dans le pire des cas (ratio a/c = 1,9);
- 190 % dans le meilleur des cas (ratio a/c = 2,9).

Ce résultat est corroboré dans le contexte canadien par une étude de Transports Canada¹². En effet, selon un projet pilote réalisé en 1995, il est estimé que l'automatisation de la délivrance des droits de circuler aux postes douaniers engendre des bénéfices économiques supérieurs aux coûts, de l'ordre de 28 % (ratio a/c de 1,28).

Deux autres études américaines démontrent également d'une manière très nette la rentabilité de cette application, et plus particulièrement :

- l'étude de Rubel (1998) obtient un ratio a/c d'environ 6;
- l'étude de l'American Trucking Association Foundation évalue le ratio a/c à environ 4.

Réduction du risque d'accidents

Les systèmes embarqués dans les camions contribuent à réduire les risques d'accident puisqu'ils permettent de mieux cibler les actions requises, par exemple les inspections ou les contrôles routiers, envers la minorité des

¹² JOUKO PARVIAINEN, *Analyse avantages-coûts de la mise en œuvre de systèmes intelligents de transport (SIT) au Canada : Rapport sommaire*, TP 12936, Centre de développement des transports, Transports Canada, 1997. Il est à noter que le rapport intégral n'a pas été publié.

transporteurs qui ont enfreint les règles de mise en service des véhicules ou ceux qui ont eu des accidents¹³.

De plus, grâce aux nouvelles techniques de pesée dynamique, les systèmes embarqués permettent aux administrations de reconnaître immédiatement les camions en surcharge, ce qui réduit les risques d'accident. En effet, il est généralement admis qu'un camion en surcharge accroît sensiblement les risques d'accident, en plus d'engendrer des coûts importants associés à la détérioration des infrastructures routières, en particulier en période de dégel.

L'analyse démontre que les avantages économiques liés à la réduction du risque d'accident surpassent les coûts de 320 % (ratio a/c de 4,2). À l'instar de l'application précédente – automatisation des procédures de vérification –, il est estimé que la majeure partie des bénéfices associés à la réduction des accidents (66 %) avantage les transporteurs routiers.

Une étude de Monsere et Maze (1998)¹⁴, qui s'appuie sur des données de l'autoroute I-35 aux États-Unis entre Duluth au Minnesota et Laredo au Texas, démontre également la rentabilité des systèmes embarqués dans le cas de la réduction des accidents (ratio a/c de 6,3).

Rentabilité pour les agences gouvernementales

Du point de vue des agences gouvernementales, les bénéfices de la mise en place de systèmes embarqués dans les camions proviennent de la réduction des coûts associés à la vérification des permis ainsi qu'à la réduction des accidents rendue possible soit par l'identification rapide des véhicules en surcharge, soit par l'identification et le contrôle des transporteurs à risque.

La majorité des coûts liés à l'application « automatisation des procédures de vérification » comprend l'intégration des systèmes informatiques des agences gouvernementales. En ce qui concerne la réduction du risque d'accident, les coûts des agences gouvernementales incluent l'installation de systèmes de pesée dynamique, de rampes d'accès et de systèmes de lecture des transpondeurs.

Du point de vue des agences gouvernementales, l'utilisation de systèmes embarqués est économiquement rentable : les avantages sont supérieurs aux coûts de 45 % (ratio a/c de 1,45). L'étude montre que cette rentabilité économique pour les agences gouvernementales provient principalement de la réduction de l'insécurité routière. En effet, 90 % des bénéfices dont profitent les agences gouvernementales sont directement associés à une réduction de

¹³ Une étude du Department of Transport (USDOT 1998) démontre que cette application permet d'accroître de 50 % le nombre d'inspections des véhicules et des conducteurs à risque.

¹⁴ CHRISTOPHER MONSERE, and T. MAZE. *A Summary of the Economic Analysis Concerning the Application of Intelligent Transportation Systems/Commercial Vehicle Operations to the Mid-Continent Corridor*, 1998.

l'insécurité routière, tandis que les systèmes ne représentent que 62 % des coûts.

La généralisation de ces résultats à d'autres États américains ou provinces canadiennes n'est cependant pas directe. En effet, l'étude de la National Governor's Association¹⁵ indique que la rentabilité des organismes gouvernementaux dépend des conditions spécifiques à chaque État. Ainsi, les caractéristiques de chaque État en termes d'organisation, de législation et d'organisation ont un impact direct sur la rentabilité de ces nouvelles technologies pour les agences gouvernementales.

Rentabilité pour les transporteurs

L'analyse de la rentabilité des transporteurs routiers repose sur diverses hypothèses, mais la principale porte sur le taux d'adoption des systèmes embarqués. Lors de leur apparition sur le marché, seulement 6,4 % des transporteurs adopteraient cette technologie et ce pourcentage augmenterait à 32 % sur une période de 10 ans. L'étude du NTC n'offre pas d'analyse de sensibilité des résultats par rapport à cette hypothèse. Toutefois, l'étude de Rubel (1998) démontre que les bénéfices économiques sont directement tributaires du niveau de participation des transporteurs routiers.

Par ailleurs, d'autres hypothèses usuelles sont également formulées pour effectuer les analyses économiques des systèmes embarqués, par exemple :

- le matériel informatique a une durée de vie de 5 ans – transpondeur, ordinateur de bord et système de communication;
- le taux d'inflation est de 5 %;
- le taux d'escompte est de 7 %;
- le salaire horaire est basé sur la taille de l'entreprise, à savoir 32 \$ pour un parc de moins de 5 camions, 52 \$ pour un parc de moins de 24 camions et 128 \$ pour un parc de plus de 25 camions.

Les bénéfices des systèmes embarqués pour les transporteurs proviennent d'une réduction des coûts administratifs, d'une diminution des délais aux postes d'inspection et d'une sécurité accrue. La rentabilité économique de ces systèmes pour les transporteurs est clairement établie puisque les avantages escomptés surpassent nettement les coûts, dans une proportion de :

- 760 % dans le pire des cas (ratio a/c = 6,7);
- 904 % dans le meilleur des cas (ratio a/c = 10,4).

¹⁵ NATIONAL GOVERNOR'S ASSOCIATION. *ITS/CVO Cost Benefit Analysis State Processes for Commercial Vehicles*, 1997.

Cette rentabilité économique élevée provient surtout de la réduction des risques d'accident associée aux ordinateurs de bord. En effet, il est estimé que la réduction des risques d'accident représente un peu plus de la moitié (56 %) des coûts économiques mais engendre presque les trois quarts (70 %) des bénéfices économiques.

6.3.3 Synthèse de la revue documentaire

L'étude du NTC et diverses autres études démontrent la rentabilité économique des systèmes intelligents de transport en général et celle des systèmes embarqués dans l'industrie du camionnage en particulier. En d'autres mots, l'ensemble des bénéfices économiques, que ce soit la réduction des risques d'accident, celle des ressources consacrées aux contrôles et aux procédures administratives ou la diminution des temps d'attente et des délais, etc., excède largement les coûts d'implantation de ces systèmes.

Il est également démontré que la rentabilité économique est obtenue en comparant les bénéfices et les coûts spécifiques aux transporteurs routiers. À ce sujet, la rentabilité économique des systèmes embarqués semble plus élevée pour les transporteurs que pour les agences gouvernementales.

6.4 Analyse bénéfiques – Coûts de la pesée dynamique

L'étude du Maryland démontre clairement la rentabilité économique des systèmes embarqués des points de vue de la réduction des risques d'accident, et de la diminution des ressources consacrées aux contrôles et aux procédures administratives. Cette section vise à présenter la rentabilité économique d'un des six paramètres retenus pour le présent projet d'essais en service, soit celui des « charges et dimensions ».

L'une des plus importantes études sur ce sujet est sans contredit celle qui résume le projet CRESCENT¹⁶. Ce projet constitue la phase de démonstration du projet HELP (*Heavy Vehicle Electronic License Plate Program*). Six États américains et une province canadienne y ont participé sur une période de trois années, à savoir de 1991 à 1994.

Le projet CRESCENT a permis de déterminer les bénéfices et de distinguer les obstacles par le biais d'une application réelle des services rendus par un système de transport intelligent. Les systèmes qui ont été testés lors de ce programme sont :

- L'identification automatique des véhicules (par le biais d'un transpondeur);

¹⁶ *The CRESCENT Project: An Evaluation of an Element of the HELP Program*, par WHM Transportation Engineering Consultants Inc., Castle Rock Consultants, Western Highway Institute - ATA Foundation, February 1994.

- La pesée dynamique (par le biais des capteurs dans la chaussée);
- La classification automatique des véhicules (par le biais de capteurs installés dans la chaussée).

La détermination de la rentabilité économique est basée sur une grande diversité de mesures auprès des divers agents économiques, à savoir :

- Les États ou provinces – sécurité, coût d'exploitation des stations de contrôle routier, réduction de l'entretien des routes, diminution des conditions ou restrictions propres aux États ou provinces;
- Les transporteurs routiers – temps de transport, gestion du parc de véhicules, ressources administratives, obtention d'information sur les véhicules.

L'analyse coût-avantages¹⁷ démontre, d'une part, la rentabilité financière du projet pour les transporteurs routiers et, d'autre part, la rentabilité économique du projet pour les administrations publiques. Pour ce qui est des transporteurs routiers, la rentabilité financière est fortement établie puisque le ratio a/c varie entre 24 et 88. Les bénéfices qui proviennent essentiellement de la réduction et de l'élimination des temps de pesée sont largement supérieurs aux coûts des instruments payés par les transporteurs privés (transpondeurs). Pour les administrations, les coûts qu'elles assument concernent les lecteurs, les balances à pesée dynamique et les modifications requises aux infrastructures pour l'installation de ces systèmes.

À ce sujet, la perception des transporteurs routiers relativement au système mis en place par le programme HELP a également fait l'objet d'une enquête. Le comité d'évaluation du programme en conclut que, du point de vue de la perception des transporteurs routiers, l'application relative aux « charges et dimensions » est la seule qui engendre des bénéfices significatifs.

En ce qui concerne les agences gouvernementales, l'analyse démontre une rentabilité économique avec des ratios a/c qui varient entre 2,6 et 4,8. Les principales sources de bénéfices du point de vue des administrations publiques sont principalement la diminution des coûts administratifs des sites d'inspection (*credentials inspections*) ainsi que l'acquisition de données sur une base cohérente et régulière. De plus, la pesée dynamique permet de laisser passer les véhicules dont le poids est en deçà des limites de masse permises et d'arrêter ceux qui s'approchent ou dépassent les limites permises.

En dépit de ces résultats, le comité d'évaluation note que des questions d'ordre institutionnel représentent des obstacles à l'efficacité et même à la

¹⁷ *Appendix A: On-site Analysis of HELP Technologies and Operations*, par WHM Transportation Engineering Consultants Inc., Castle Rock Consultants, Western Highway Institute - ATA Foundation, February 1994.

faisabilité de la mise en place des applications offertes par le biais de ces technologies¹⁸.

Plus récemment, une étude de l'Université du Montana¹⁹ pour le ministère des Transports du Montana évalue les bénéfices qui découlent directement de l'information obtenue concernant le paramètre « charges et dimensions ». En effet, grâce un ensemble de capteurs qui ont été installés sur le système autoroutier de l'État du Montana, le programme STARS (*State Truck Activities Reporting System*) a permis d'enregistrer automatiquement les charges et dimensions des véhicules durant la période 2000-2002. Cette application n'est pas une étude coût-avantage à proprement parler; toutefois, elle est intéressante dans la mesure où elle permet de mesurer les bénéfices d'une information précise concernant le paramètre d'étude « charges et dimensions ».

Il est démontré que le système STARS permet une efficacité accrue de l'application de la loi limitant le poids des véhicules. Plus précisément, une meilleure connaissance des surcharges de l'année antérieure a permis d'effectuer des interventions plus précises en matière de surveillance routière, réduisant ainsi de 22 % la présence des camions en surcharge sur le réseau autoroutier. De plus, le poids excédentaire de ces véhicules a également diminué de 16 %.

Il est à noter que le système STARS permet également une surveillance des véhicules en temps réel. Toutefois, les bénéfices qui découleraient d'une telle approche n'ont pas fait l'objet d'une étude spécifique.

Une information plus précise portant sur la composition du trafic sur le réseau routier permet aussi de configurer plus adéquatement les travaux d'entretien (et de conception) des chaussées. L'utilisation du système STARS a démontré que son effet sur l'usure de la chaussée est en réalité de 11 à 26 % inférieure à la méthode faisant appel aux stations conventionnelles de pesée.

Une autre étude pilote²⁰ effectuée conjointement par le ministère des Transports américain et Transports Canada (USDOT-Transports Canada) a démontré également la rentabilité économique de l'application automatisée du paramètre « charges et dimensions ». Les bénéfices qui proviennent essentiellement des économies de temps des transporteurs routiers compensent largement les investissements dans un système de pesée

¹⁸ Parmi ces obstacles, le comité mentionne : les procédures qui limitent la transmission des données entre les organismes; un engagement mitigé de la part des hauts fonctionnaires; et des programmes de formation inadéquats.

¹⁹ DR J. STEPHENS, DR J. CARSON, DR D. REAGOR and DR M. HARRINGTON, *An Evaluation of Montana's State Truck Activities Reporting System*, Department of Civil Engineering, Montana State University, prepared for State of Montana, Department of Transportation, 2003.

²⁰ *Washington State – British Columbia International Mobility and Trade Corridor (IMTC)*, USDOT, FHWA-OP-03, 2003.

dynamique. En effet, le ratio a/c se situe entre 4 et 8,5 selon les hypothèses retenues.

Il est intéressant de relever, par ailleurs, que la majorité de ces bénéfices sont associés au trafic se dirigeant vers le sud, donc du Canada vers les États-Unis.

7. ANALYSE LÉGALE

Ce chapitre a été écrit grâce à la collaboration de monsieur Paul Sauvé, de la SAAQ, lequel a fourni la plupart des informations qui y sont contenues. Le consultant le remercie de ses efforts et de sa participation à la rédaction de cet aspect de l'étude. De plus, une comparaison des réglementations québécoise, canadienne et américaine réalisée par monsieur Paul Sauvé est également présentée à l'annexe B du présent document.

Ce chapitre se divise en deux sections principales : il dresse un bilan de l'état de la situation au Canada et aux États-Unis, en indiquant la situation actuelle et les modifications prévues à court et à moyen termes, puis, vers la fin du chapitre, une évaluation de la valeur légale de la signature numérique est réalisée.

7.1 État de la situation

7.1.1 Réglementation canadienne et québécoise actuelle

Au Canada, l'utilisation d'appareils automatiques pour enregistrer les différentes activités des conducteurs de véhicules commerciaux est permise si certaines conditions sont réunies, telles que :

- L'appareil doit enregistrer automatiquement toute déconnexion dont il fait l'objet;
- L'appareil doit enregistrer automatiquement les heures de circulation du véhicule;
- L'appareil doit est capable d'afficher :
 - les heures de conduite et les heures de service effectuées durant chaque journée pendant laquelle il est utilisé,
 - le total des heures de service qui restent à effectuer pendant les 7, 8 ou 14 jours consécutifs, suivant le cas, ou le total des heures de service accumulées pendant ces jours,
 - l'ordre dans lequel les changements d'activité se sont produits et les heures de ces changements pour chaque jour où l'appareil est utilisé.

La réglementation canadienne permet donc au conducteur d'un véhicule lourd de présenter les renseignements demandés soit par le biais de l'écran à affichage numérique de son appareil, soit par le biais de fiches journalières remplies à la main ou imprimées par ordinateur ou une combinaison de ces deux moyens. Cependant, au Québec, le conducteur est toujours obligé de présenter, à la demande de l'inspecteur ou de l'agent de la paix, les fiches

journalières sur papier et signées, même si son véhicule est muni d'un enregistreur de bord et que les données sont disponibles sur l'écran à affichage numérique de l'appareil. En conséquence, pour permettre au conducteur de fournir sur les lieux – sur la route ou à un poste de contrôle routier – une fiche sur papier et signée, les systèmes embarqués utilisés au Québec doivent être en mesure de respecter cette exigence en étant munis d'une imprimante ou par le recours aux moyens disponibles pour fournir les fiches journalières sur papier et signées. Cette exigence spécifique au Québec n'est pas imposée selon la réglementation canadienne, ni aux États-Unis selon la réglementation américaine.

Par ailleurs, les réglementations canadienne et québécoise ne mentionnent pas certaines obligations qui sont imposées aux États-Unis pour les systèmes embarqués, par exemple l'enregistrement obligatoire des éléments suivants :

- le statut du conducteur et l'endroit de changement de statut;
- le fait que la saisie des données doivent être faite uniquement par le conducteur;
- la soumission de la fiche journalière électronique – au Canada et au Québec, on demande au conducteur d'envoyer l'original de sa fiche au terminal de l'exploitant pour lequel il travaille;
- les performances des appareils.

L'annexe B du présent document indique avec plus de précision les différences spécifiques entre les réglementations canadienne, québécoise et américaine.

7.1.2 Réglementation américaine actuelle

Aux États-Unis, l'utilisation d'appareils automatiques pour enregistrer les heures de service et de travail dans l'industrie du camionnage a commencé au milieu des années 1980, dans le but de faciliter la conformité des entreprises à la réglementation en vigueur dans le transport routier. En avril 1985, le gouvernement américain (USDOT) a permis à la compagnie d'aliments Frito Lay de remplacer les fiches journalières en papier par des données provenant d'enregistreurs de bord²¹. Depuis, ce gouvernement a accordé le même privilège à neuf autres transporteurs routiers.

²¹ Le document établit la distinction entre un appareil AUTOMATIQUE d'enregistrement embarqué (Automatic On Board Recording Device ou AOB RD) et un enregistreur électronique embarqué (Electronic On Board Recorder ou EOBR).

Le règlement du 30 septembre 1988 a autorisé les transporteurs américains à utiliser des appareils d'enregistrement automatique dans les véhicules lourds pour remplacer les fiches journalières en papier. Le règlement définit les informations obligatoires pour l'enregistrement, incluant le statut du conducteur et les informations additionnelles requises, de même qu'il détermine la façon d'enregistrer le lieu géographique des changements d'activité. Selon le règlement, seul le conducteur est autorisé à ajouter des informations dans le système. Si l'appareil devient inutilisable, le conducteur doit retranscrire les informations sur des fiches en papier. Un guide d'utilisation de l'appareil doit être disponible dans le véhicule à l'usage du conducteur et des forces de l'ordre en cas de contrôle routier.

Lorsqu'il l'a conçu, le gouvernement pensait que le règlement serait suffisamment clair pour assurer la conformité de ses tachygraphes mécaniques et des systèmes embarqués, mais depuis sa mise en application, la Federal Highway Administration (FMCSA) a déterminé que les tachygraphes mécaniques n'étaient pas conformes à la réglementation.

Initialement, les appareils pouvaient transmettre les données au port d'attache par téléphone (modem) ou par radio à courte portée. Depuis l'introduction du GPS et des systèmes de communication sans fil (satellite et téléphonie cellulaire), la réglementation doit être révisée. En attendant, la FMCSA utilise des guides d'interprétation, réalise des projets pilotes et permet des exemptions à la règle pour certaines entreprises participantes. Ainsi, la compagnie Werner Enterprises Inc. a signé une entente avec le USDOT pour utiliser du matériel GPS de la compagnie Qualcomm ainsi que les logiciels associés pour récupérer et traiter les données associées aux heures de service de ses conducteurs.

Toutefois, dans le règlement de 2003, les modifications relatives aux ordinateurs de bord ont été enlevées parce qu'il manquait trop d'informations concernant les aspects économiques et la sécurité des données recueillies. De plus, l'industrie du camionnage n'a pas appuyé le projet, ce qui a obligé le gouvernement à faire marche arrière.

Par contre, la FMCSA s'est engagée à poursuivre ses recherches sur les systèmes embarqués selon les éléments suivants :

- (1) la capacité d'identifier le conducteur;
- (2) la sécurité des systèmes embarqués – ne permettant aucune modification des données;
- (3) la production des fiches journalières pour la vérification et l'inspection en entreprise;

- (4) la capacité de transmettre facilement les informations requises aux forces de l'ordre pour les contrôles sur route;
- (5) la protection des informations nominatives, opérationnelles et autres;
- (6) le coût des appareils; et
- (7) l'élimination de la résistance au changement de la part des conducteurs en ce qui concerne l'utilisation des systèmes embarqués.

7.1.3 Modifications possibles à la réglementation des systèmes embarqués

Les thèmes présentés ci-après pourraient faire partie des modifications qui seront apportées à la réglementation concernant les systèmes embarqués.

Synchronisation e l'enregistreur de bord et des paramètres internes du véhicule

Il s'agit d'enregistrer des données en provenance de l'ordinateur central du véhicule appelé « module de contrôle du moteur » et de les transmettre à l'ordinateur de bord du véhicule. Ainsi, plutôt que de doter le système d'un algorithme de calcul des heures de conduite, ce calcul se ferait directement à partir des données sur l'accélération, la vitesse du véhicule et les temps de conduite recueillies directement à partir du module de contrôle du moteur.

Modification des fiches électroniques

Qui est autorisé à modifier une fiche journalière électronique? Le règlement actuel ne permet pas au conducteur de modifier les données de l'enregistreur de bord. Par contre, le règlement peut être changé si le système embarqué a la capacité d'emmagasiner les fiches avant et après la modification – journal de vérification interne ou *internal audit log*. Un enregistreur de bord, doté d'une horloge interne précise, pourrait être programmé pour signaler au conducteur de saisir son statut ou d'ajouter des commentaires au moment opportun, par exemple quand le véhicule s'arrête, quand le conducteur quitte son véhicule – avec un détecteur d'ouverture des portières –, si la clé du moteur est retirée ou le moteur simplement arrêté.

Statut du conducteur lorsque le véhicule est immobile

Il existe un problème de dépassement des heures de service attribuable à la comptabilisation des heures de travail qui sont différentes des heures de conduite. Ces heures ne peuvent pas être captées par l'enregistreur de bord sans une intervention du conducteur. Le système embarqué pourrait être programmé de deux façons quand le véhicule s'arrête : par défaut, il

enregistrerait les heures comme étant des « heures de travail » ou comme étant des « heures de repos », selon les besoins.

Identification réelle du conducteur

Une caractéristique essentielle des systèmes embarqués est la capacité de l'enregistreur de bord de reconnaître le conducteur avec certitude. Il existe déjà des moyens comme la carte à puce ou la clé de mémoire (aussi appelée *Dallas key*) associée à un système de mot de passe ou à un numéro d'identification personnel (NIP), mais ces moyens sont relativement faciles à contourner. Il existe aujourd'hui la possibilité d'utiliser des systèmes d'identification biométrique plus raffinés – empreintes digitales, empreinte de la rétine, etc. qui garantissent que le détenteur de la carte, de la clé ou du mot de passe est effectivement la personne qui conduit. Ceci est particulièrement vrai pour les conducteurs qui transportent des matières dangereuses.

Format de présentation d'affichage et des rapports

Les agents de la paix qui font la vérification sur route ne sont pas toujours familiers avec l'utilisation des systèmes embarqués. Les différentes marques et les modèles variés d'enregistreurs de bord ne présentent pas la fiche journalière de la même façon. Il importe d'établir une norme de présentation afin d'éliminer toute ambiguïté pour les forces de l'ordre. Il s'agit de normaliser les paramètres d'affichage et de format des rapports.

Vérification en entreprise et inspections

Il est nécessaire de savoir en tout temps si l'enregistreur de bord a été altéré par une personne ou par programmation. Cette démarche peut se faire par l'utilisation d'un journal des événements (*audit trail*) intégré au système. L'enregistreur de bord devrait ainsi permettre la vérification des données par les représentants autorisés du transporteur et par ceux du gouvernement. C'est la façon de s'assurer que toute modification des données ou altération du système sera signalée.

Communication des données pour vérification de la conformité

Il existe un besoin de communiquer ou d'accéder directement aux données de l'enregistreur de bord à des fins de vérification par des tiers. Il y a donc lieu de définir des normes de communication et de permettre l'accès uniquement aux données requises pour vérifier la conformité au règlement sur les heures de service.

Vérification de l'état de fonctionnement du système embarqué

Il existe des appareils électroniques avec une fonction d'autodiagnostic dès l'ouverture – par exemple les systèmes ABS sur les véhicules. Il serait

souhaitable d'exiger qu'une telle fonction soit disponible sur les enregistreurs de bord, ce qui permettrait à un agent de la paix de vérifier l'état de l'appareil. Le système embarqué pourrait afficher l'état de fonctionnement des communications entre l'enregistreur de bord et le module de contrôle du moteur ou de l'horloge et le statut des autres modules.

Procédures de test et de certification

Le règlement actuel n'édicte pas de normes spécifiques pour les enregistreurs de bord. Il devrait être possible de définir des spécifications fonctionnelles des systèmes embarqués pour interdire l'installation dans les véhicules lourds des appareils qui ne respectent pas ces spécifications. Une façon de procéder serait par l'enregistrement et la publication des noms des appareils non conformes dans un registre.

Entretien et réparation de l'enregistreur de bord

Le règlement actuel exige que les systèmes embarqués émettent un signal sonore s'ils cessent de fonctionner, mais les problèmes détectés ne sont pas spécifiés. Des modifications devraient être apportées aux systèmes embarqués pour leur permettre de reconnaître les problèmes détectés – enregistrement du problème, perte de capacité d'enregistrer les données, spécification des réparations et de l'entretien, etc.

Conception d'un système de base pour promouvoir l'acceptation par l'industrie

Aux États-Unis, les 4,2 millions de conducteurs routiers passent environ 110 millions d'heures par année à remplir les fiches journalières, à raison de 6,5 minutes par fiche. Ensuite, les transporteurs passent 51 millions d'heures à les vérifier, à raison de 3 minutes par fiche. Pour ces raisons, il y aurait un grand intérêt à concevoir un enregistreur de bord ayant une conformité minimale et permettant d'enregistrer les heures de service avec exactitude. Un tel appareil coûterait moins cher pour les transporteurs que les systèmes embarqués plus complexes et proposant plusieurs fonctions de gestion et de contrôle, mais il assurerait la collecte et le traitement automatique des données essentielles associées aux heures de service.

Définition des caractéristiques de base des systèmes embarqués

Il y a lieu de définir les termes suivants :

- appareil AUTOMATIQUE d'enregistrement embarqué (en anglais AOBDR);
- enregistreur électronique embarqué (EOBR);
- date et heure (non modifiables par le conducteur ou le transporteur);

- moteur en marche/arrêt (à partir du module de contrôle du moteur);
- lieu physique de chaque changement d'activité (peut être obtenu par GPS ou saisi par le conducteur);
- distance parcourue (doit être obtenue à partir du module de contrôle du moteur);
- vitesse du véhicule recueillie/notée par une source interne (calculée à partir de la distance parcourue, habituellement obtenue du module de contrôle du moteur) et enregistrée au moins chaque seconde.

Un enregistreur de bord est considéré comme étant synchronisé intégralement quand il reçoit et enregistre les informations du moteur, de même que l'heure et la date, à partir d'une source interne au véhicule.

Bénéfices et coûts

Bénéfices : Les bénéfices attendus des systèmes embarqués sont l'amélioration de la conformité réglementaire et une augmentation de la productivité des transporteurs.

Coûts : Aux États-Unis, on considère qu'un enregistreur de bord ajoute environ 500 \$ US au prix d'un véhicule neuf et qu'il en coûte jusqu'à 3000 \$ US pour l'installer dans un véhicule existant. Le premier prix ne comprend pas le coût des logiciels pour le transporteur (*back office software*), les communications, la formation, etc. On indique que 90 % des transporteurs qui utilisent de tels systèmes ont un parc de véhicules d'au moins dix camions.

Programme de promotion des enregistreurs de bord

Les fabricants d'équipement et les transporteurs partenaires dans des projets pilotes devraient pouvoir fournir des informations au sujet des programmes qui existent afin de favoriser la promotion de l'utilisation des systèmes embarqués dans l'industrie du camionnage.

7.2 Aspect spécifique de la signature numérique et des documents « virtuels »

Lors de la phase 3 du présent projet, les transporteurs participants auront à fournir certaines informations en format électronique, par exemple les fiches journalières et les rapports de vérification avant départ. Bien que les conditions exactes de déroulement des essais en service ne soient pas encore arrêtées, il y a lieu de définir s'il est légalement possible de remplacer ces documents, qui sont normalement enregistrés sur support papier, par un support électronique quelconque.

Les questions auxquelles il faut répondre sont les suivantes :

1. Le Code de la sécurité routière prévoit que certains intervenants – par exemple les propriétaires et exploitants de véhicules lourds, les mandataires de certains contrats, etc. – doivent conserver des documents spécifiques. Les entreprises ont comme pratique de produire de tels documents à l'aide d'un numériseur à balayage (scanneur) à des fins d'archivage. Dans le contexte du projet, les transporteurs concernés pourraient avoir recours à cette méthode pour conserver les documents exigés par l'article 14.1 du Règlement sur les heures de conduite et de travail et sur le dossier du conducteur de véhicules lourds, tels que les fiches journalières et les documents concernant le voyage. Cette pratique serait-elle acceptable?
2. De plus en plus d'entreprises de transport routier munissent leurs véhicules d'enregistreurs de bord alors que d'autres utilisent, dans leurs établissements, des ordinateurs pour y intégrer et traiter différents formulaires. Ces ordinateurs sont même utilisés comme mode de transmission de l'information selon les besoins. S'il est accepté que des formulaires électroniques soient remplis, imprimés et signés, il faut connaître la valeur légale de ces documents électroniques transmis par voie électronique, puisque le gouvernement exige normalement la signature de la personne responsable. Est-il nécessaire de continuer à exiger que ces documents soient imprimés pour y apposer la signature?
3. La Société de l'assurance automobile du Québec (SAAQ) a notamment comme compétence de contrôler le transport routier des personnes et des marchandises. Afin d'effectuer le contrôle requis, elle désire savoir si elle peut exiger, lors de contrôles sur route et en entreprise, que ces documents soient imprimés immédiatement pour être vérifiés ou si la personne qui exerce un tel contrôle doit se satisfaire de la consultation sur écran, dans le cas où les systèmes embarqués en sont munis. La SAAQ est-elle en mesure d'exiger que ces documents soient disponibles en tout temps ou transférés sur un support papier?

Ces questions sont analysées et commentées ci-après.

7.2.1 Numérisation des documents

La société (SAAQ) peut-elle accepter que certains propriétaires-exploitants de véhicules lourds (PEVL) numérisent les documents qu'ils doivent conserver, et ces personnes peuvent-elles détruire les originaux?

L'article 17 de la Loi concernant le cadre juridique des technologies de l'information (L.R.Q., c. C-1.1) – appelée Loi sur les technologies dans la suite

du texte – prescrit les conditions pour accepter des documents numérisés et la destruction des originaux :

Maintien de l'intégrité du document au cours de son cycle de vie²²

Transfert de l'information

Article 17. *L'information d'un document qui doit être conservé pour constituer une preuve, qu'il s'agisse d'un original ou d'une copie, peut faire l'objet d'un transfert vers un support faisant appel à une technologie différente.*

Toutefois, sous réserve de l'article 20, pour que le document source puisse être détruit et remplacé par le document qui résulte du transfert tout en conservant sa valeur juridique, le transfert doit être documenté de sorte qu'il puisse être démontré, au besoin, que le document résultant du transfert comporte la même information que le document source et que son intégrité est assurée.

La documentation comporte au moins la mention du format d'origine du document dont l'information fait l'objet du transfert, du procédé de transfert utilisé ainsi que des garanties qu'il est censé offrir, selon les indications fournies avec le produit, quant à la préservation de l'intégrité, tant du document devant être transféré, s'il n'est pas détruit, que du document résultant du transfert.

La documentation, y compris celle relative à tout transfert antérieur, est conservée durant tout le cycle de vie du document résultant du transfert. La documentation peut être jointe, directement ou par référence, soit au document résultant du transfert, soit à ses éléments structurants ou à son support.

Annotations²³

Cet article traite de la question du transfert technologique couramment appelé « migration des supports ». Les notions de transfert et de copie ne doivent pas être confondues. La notion de copie, visée à l'article 15, n'a de sens qu'au regard de l'existence d'un document source et suppose la multiplication de l'information sur un même support ou avec une même technologie. La notion de transfert est plutôt liée à celle de substitution ou de remplacement du support de l'information par un autre support faisant appel à une technologie différente ou encore à l'utilisation du même support mais en faisant appel à une technologie différente.

Il est possible de transférer l'information d'un document d'un support à un autre – par exemple en numérisant un texte papier pour le conserver sous forme de fichier dans un cédérom, en transférant l'information contenue sur

²² Loi concernant le cadre juridique des technologies de l'information (L.Q., 2001, c. 32).

²³ Loi concernant le cadre juridique des technologies de l'information (L.Q., 2001, c. 32) - Texte annoté. Ce texte vise à fournir aux lecteurs et utilisateurs de la loi une explication claire, simple et rigoureuse du texte de la Loi concernant le cadre juridique des technologies de l'information (L.Q., 2001, c. 32).

une bande sonore vers un disque compact, en imprimant sur papier un document numérique, etc. – ou d'une technologie vers une autre, même s'il s'agit d'un même support, par exemple en transférant une image matricielle en format TIFF vers le format PNG ou un texte d'un format de traitement de texte vers un autre.

L'article vise ici le cas spécifique du transfert d'un document qui doit être conservé afin de constituer une preuve. On y indique les conditions à satisfaire pour obtenir un tel résultat. Il est rédigé en termes d'objectifs à atteindre et non de technologies à utiliser. Les utilisateurs sont libres du choix des moyens afin d'atteindre les objectifs précisés par cette disposition.

La condition du transfert

Le transfert doit être documenté. Il faut être en mesure de démontrer, au besoin, que le document résultant du transfert comporte la même information que le document source et que son intégrité est assurée. C'est la condition requise afin que le document source puisse être détruit et remplacé par le document transféré tout en conservant sa valeur légale. S'il s'agit de la destruction d'un document dont la conservation est exigée par la loi, elle doit en plus se faire suivant les exigences de l'article 20.

Le contenu minimal de la documentation

La documentation doit comporter la mention du format d'origine du document dont l'information a été transférée, du procédé de transfert utilisé et des garanties que ce procédé est censé offrir quant à la préservation de l'intégrité du document devant être transféré et du document résultant du transfert. Ces garanties sont celles qui figurent dans les indications fournies avec le produit utilisé. La documentation peut être jointe au document résultant du transfert, à ses éléments structurants ou à son support, et conservée durant tout le cycle de vie de ce document. À défaut de respecter ces conditions, on serait obligé de conserver les documents source même après avoir procédé à un changement de support.

Toutefois, sous réserve de l'article 20, pour que le document source puisse être détruit et remplacé par le document qui résulte du transfert tout en conservant sa valeur légale, le transfert doit être documenté de sorte qu'il puisse être démontré, au besoin, que le document résultant du transfert comporte la même information que le document source et que son intégrité est assurée.

Article 20. *Les documents dont la loi exige la conservation et qui ont fait l'objet d'un transfert peuvent être détruits et remplacés par les documents résultant du transfert. Toutefois, avant de procéder à la destruction, la personne qui en est chargée :*

- 1° *prépare et tient à jour des règles préalables à la destruction des documents ayant fait l'objet d'un transfert, sauf dans le cas d'un particulier;*
- 2° *s'assure de la protection des renseignements confidentiels et personnels que peuvent comporter les documents devant être détruits;*
- 3° *s'assure, dans le cas des documents en la possession de l'État ou d'une personne morale de droit public, que la destruction est faite selon le calendrier de conservation établi conformément à la Loi sur les archives (L.R.Q., chapitre A-21.1).*

Toutefois, doit être conservé sur son support d'origine le document qui, sur celui-ci, présente une valeur archivistique, historique ou patrimoniale eu égard aux critères élaborés en vertu du paragraphe 1° de l'article 69, même s'il a fait l'objet d'un transfert.

Annotations

L'article 20 précise le droit de détruire le document dont l'information a été transférée. Il prévoit selon quelles conditions une personne peut détruire les documents dont la loi exige la conservation et qui ont fait l'objet d'un transfert. La destruction des documents pour lesquels la loi n'exige pas de conservation relève du bon vouloir de leur propriétaire. Cette liberté peut toutefois avoir été limitée par un contrat obligeant à la conservation.

L'article indique les conditions de destruction :

- 1° *préparer et tenir à jour des règles préalables à la destruction des documents ayant fait l'objet d'un transfert. Cette exigence ne vise pas les particuliers. Elle concerne les entreprises et l'État. De telles règles doivent être préparées et tenues à jour selon les règles de l'art;*
- 2° *s'assurer de la protection des renseignements confidentiels et personnels que peuvent comporter les documents devant être détruits. La destruction ne doit pas mettre en péril la confidentialité. Par exemple, les documents comportant des renseignements personnels doivent être détruits de manière à éviter qu'ils se trouvent fortuitement entre les mains de personnes susceptibles d'en prendre connaissance;*
- 3° *dans le cas des documents en la possession de l'État ou d'une personne morale de droit public, il y a obligation de s'assurer que la destruction est faite selon le calendrier de conservation établi conformément à la Loi sur les archives (L.R.Q., c. A-21.1). Cette loi prévoit l'établissement de calendriers de conservation. Le plus souvent, ces calendriers sont établis par règlement.*

Si ces conditions sont respectées, le document qui a fait l'objet d'un transfert peut être détruit et remplacé par le document résultant du transfert.

Cependant, tout document présentant une valeur archivistique, historique ou patrimoniale doit être conservé sur son support d'origine. L'objectif visé est de préserver la mémoire collective. En effet, un document manuscrit peut avoir une grande valeur historique ou patrimoniale. Cela justifie de le conserver sur son support original, même si son contenu a été numérisé afin d'en améliorer l'accessibilité. Les critères déterminant si le document possède une valeur archivistique, historique ou patrimoniale sont définis par le gouvernement aux termes du premier paragraphe de l'article 69.

Dans le contexte du présent projet pilote, et même en toute circonstance, il est donc possible aux propriétaires-exploitants de véhicules lourds (PEVL) de numériser les documents dont la loi exige la conservation, mais ils ne peuvent détruire les originaux qu'après avoir établi la documentation requise (voir l'article 17 de la Loi sur les technologies) et avoir pris les mesures nécessaires pour assurer la protection des renseignements personnels et confidentiels. Il est à noter que le paragraphe 3 de l'article 20 ne s'applique pas aux PEVL.

Le paragraphe 3 de l'article 20 mentionne que le PEVL doit préparer de la documentation concernant le procédé de numérisation afin de démontrer, au besoin, que le résultat du transfert comporte la même information que l'original et que son intégrité est assurée.

7.2.2 Reconnaissance de la signature « électronique »

La SAAQ peut-elle exiger que ces documents soient imprimés pour y apposer la signature, lorsque la signature est requise, ou la signature électronique est-elle reconnue?

La Loi sur les technologies a parmi ses objectifs de reconnaître la valeur légale des documents, quel que soit le support employé. L'article 5, à ses alinéas 2 et 4, indique spécifiquement :

Article 5 al. 2 *Le document dont l'intégrité est assurée a la même valeur juridique, qu'il soit sur support papier ou sur un autre support, dans la mesure où, s'il s'agit d'un document technologique, il respecte par ailleurs les mêmes règles de droit.*

Article 5 al. 4 *Lorsque la loi exige l'emploi d'un document, cette exigence peut être satisfaite par un document technologique dont l'intégrité est assurée.*

Annotations

L'article 5 pose le principe de la neutralité technologique au regard de la capacité d'un document à produire des effets juridiques et à être admis en preuve. Dès lors que l'intégrité du document est assurée, le choix d'un support n'a pas, en soi, d'effet sur la valeur légale du document ni sur son admissibilité en preuve devant les tribunaux.

Ce n'est plus le support, par exemple l'écrit sur support papier ou sur support informatique, qui sert à déterminer le statut légal d'une information de même que sa capacité à engendrer des effets juridiques. La loi édicte ici des règles fondées sur le concept de document entendu comme un ensemble structuré d'informations. C'est donc l'information dans les documents, adéquatement structurée conformément aux exigences de la loi, qui est susceptible de produire des effets juridiques et d'être admise en preuve.

L'article vient préciser les conséquences juridiques découlant de la décision de faire un document qui présente la qualité d'intégrité ou de faire un document dont on ne sait pas s'il présente cette qualité. La disposition éclaire ainsi les enjeux associés aux choix des usagers quant au support du document qu'ils envisagent de créer. La loi apporte une reconnaissance positive de la valeur légale des documents technologiques, quel que soit le support de l'information. C'est une différence avec d'autres lois qui ne les admettent que par la négative. Par exemple, certaines lois se bornent à déclarer qu'un document n'est pas invalide parce qu'il n'est pas sur support papier. Cela laisse dans le néant juridique la question de savoir quelles sont les exigences à satisfaire pour que le document technologique ait la même valeur qu'un document sur support papier.

Ce qui est crucial lorsqu'on veut déterminer la valeur légale ou l'admissibilité d'un document, c'est son intégrité, non le fait qu'un support ou une technologie particulière a été utilisé. Lorsque l'intégrité d'un document est assurée, il peut servir aux mêmes fins et produire les mêmes effets juridiques que le document sur support papier dans les situations où il respecte les règles de droit qui lui sont applicables. Ainsi, un document technologique a la même valeur légale qu'un document sur support papier s'il respecte les mêmes critères d'intégrité et toutes les autres règles de droit relatives au document. Les mêmes règles de droit continuent de s'appliquer quel que soit le support. Par exemple, l'acte qui doit porter la signature d'un notaire doit toujours porter cette signature et respecter les exigences spécifiques à l'acte, même si le document est réalisé et la signature apposée à l'aide des technologies de l'information.

Ainsi, l'article 5 établit le principe suivant : le choix du support n'a pas d'effet sur la valeur légale, ni sur son admissibilité en preuve, dès que l'intégrité du document est assurée. Alors, un document technologique a la même valeur légale qu'un document sur support papier s'il respecte les mêmes critères

d'intégrité et toutes les autres règles de droit relatives au document. Par exemple, l'acte qui doit porter la signature d'un notaire (comme un contrat de mariage) doit toujours porter cette signature et respecter les exigences spécifiques à l'acte, même si le document et la signature sont sur support technologique.

Quant à la signature, il faut d'abord vérifier si la loi ou le règlement exige l'apposition d'une signature. Si ce n'est pas mentionné dans l'un ou l'autre, on n'a pas à exiger la signature.

L'article 38 de la Loi sur les technologies prévoit qu'on peut **établir le lien entre un document et une personne par tout procédé** ou combinaison de moyens, **dans la mesure où ceux-ci permettent de confirmer l'identité de la personne qui effectue la communication**, par exemple un mot de passe et l'identification de la personne.

Dans le cas du présent projet, la loi ou les règlements exigent-ils la signature des documents?

Concernant la fiche journalière, **l'article 9** du Règlement sur les heures de conduite n'exige pas la signature du conducteur. **L'article 14** de ce règlement prévoit explicitement que la fiche journalière peut être remplacée par un appareil mécanique ou électronique si certaines conditions sont respectées :

Article 14. *Le conducteur peut remplacer la fiche journalière par un appareil mécanique ou électronique pour enregistrer ses heures de conduite et de travail si les conditions suivantes sont respectées :*

- 1° l'appareil enregistre automatiquement l'heure, la date et le cumul de temps pendant lequel le véhicule circule;*
- 2° l'appareil enregistre et indique :*
 - a) les heures de conduite et de travail et distinctement les heures de repos et de couchette ainsi que la séquence chronologique de ces heures;*
 - b) les heures de travail accumulées ou disponibles depuis les 6, 7 ou 13 jours précédant le jour en cours selon le cycle de travail utilisé;*
 - c) son débranchement, le cas échéant.*

Le conducteur doit fournir, à la demande d'un inspecteur ou d'un agent de la paix, les fiches journalières sur papier relatives au jour en cours et aux 6, 7 ou 13 jours précédant le jour en cours selon le cycle de travail utilisé.

Par ailleurs, la déclaration du conducteur selon laquelle son permis est suspendu, modifié ou révoqué doit être signée (article 14.1 (4) du Règlement sur les heures de conduite).

L'article 39 de la Loi sur les technologies prévoit :

Article 39. *Quel que soit le support du document, la signature d'une personne peut servir à l'établissement d'un lien entre elle et un document. La signature peut être apposée au document au moyen de tout procédé qui permet de satisfaire aux exigences de l'article 2827 du Code civil.*

La signature d'une personne apposée à un document technologique lui est opposable lorsqu'il s'agit d'un document dont l'intégrité est assurée et qu'au moment de la signature et depuis, le lien entre la signature et le document est maintenu.

Annotations

Cette disposition établit le principe de l'équivalence des signatures quel que soit leur support pourvu qu'elles répondent aux mêmes critères légaux, à savoir ceux qui sont prévus à l'article 2827 du Code civil du Québec. Cet article du Code civil prévoit que :

« 2827. La signature consiste dans l'apposition qu'une personne fait à un acte de son nom ou d'une marque qui lui est personnelle et qu'elle utilise de façon courante, pour manifester son consentement. »

Cette définition générale du Code civil fait appel aux notions de « marque personnelle » et « d'usage courant » de cette marque comme manifestation du consentement. L'apposition de la marque personnelle d'une personne sur un document implique un lien durable entre la signature et le document. L'article 39 confirme que la signature peut être utilisée pour établir un lien entre un individu et un document, et qu'elle peut être apposée par tout moyen qui respecte les exigences de l'article 2827 du Code civil. L'usage d'une signature électronique est donc tout à fait possible si cette dernière constitue une marque personnelle utilisée couramment pour manifester son consentement. Elle constitue donc un procédé prévu à l'article 38.

La notion de signature prévue ici, incluant la signature électronique par équivalence, est neutre technologiquement. Elle est différente de celle énoncée dans la loi type de la Commission des Nations Unies sur le droit commercial international (CNUDCI) et dans d'autres législations qui, elles, exigent l'application de critères techniques, comme si l'on décrivait la plume devant être utilisée pour signer au lieu de décrire le résultat qui doit être obtenu.

Le deuxième alinéa de l'article 39 ajoute des critères d'opposabilité à la signature d'un document technologique :

- l'intégrité du document doit être assurée; et

- le lien entre la signature et le document doit être maintenu.

En effet, si l'intégrité du document est douteuse et qu'il est impossible de démontrer que la signature lui a toujours été rattachée, la signature ne pourra être opposable à son auteur.

Le principe de l'article 39 est complété par l'article 75, disposition interprétative qui vient confirmer le choix des moyens pour apposer une signature sur un document. Ce qui importe, c'est que la signature constitue une marque personnelle et soit utilisée de façon courante pour manifester le consentement de la personne. C'est une conception large de la signature mettant l'accent sur ce que celle-ci accomplit plutôt que sur les mécanismes techniques par lesquels elle est obtenue.

L'article 39 de cette loi confirme que la signature peut être utilisée pour établir un lien entre un individu et un document et qu'elle peut être apposée par tout moyen qui respecte les exigences de l'article 2827 du Code civil du Québec. L'article 2827 du Code civil du Québec prévoit que « La signature consiste dans l'apposition qu'une personne fait à un acte de son nom ou d'une marque qui lui est personnelle et qu'elle utilise de façon courante, pour manifester son consentement. »

La Loi sur les technologies permet donc l'utilisation d'une signature électronique. Toutefois, certains dispositifs ne permettent pas de maintenir constamment le lien entre le document et la signature. Ces derniers ne respecteraient donc pas les critères de la Loi sur les technologies. Par exemple, les dispositifs qui enlèvent la signature lors de la conservation du document ne seraient pas admissibles.

7.2.3 Obligation d'imprimer le document

Un contrôleur routier de la SAAQ, sur la route ou en entreprise, peut-il exiger que les documents soient imprimés ou doit-il se satisfaire du support offert ou de la technologie disponible, comme un écran?

Il y a deux éléments ici, le droit d'utiliser le support de son choix qui est prévu dans la Loi sur les technologies et le droit d'exiger que les documents soient imprimés sur papier, ce qui renvoie aux pouvoirs des contrôleurs routiers.

L'article 2 de la Loi sur les technologies laisse le libre choix du support (papier ou technologique), à moins que la loi n'exige l'emploi d'un support exclusif.

Article 2. *À moins que la loi n'exige l'emploi exclusif d'un support ou d'une technologie spécifique, chacun peut utiliser le support ou la technologie de son choix, dans la mesure où ce choix respecte les règles de droit, notamment celles prévues au Code civil.*

Ainsi, les supports qui portent l'information du document sont interchangeables et, l'exigence d'un écrit n'emporte pas l'obligation d'utiliser un support ou une technologie spécifique.

Annotations

L'article 2 énonce le principe général de la liberté des personnes quant au choix des supports qui servent à produire des documents. Cette liberté de choix est conditionnée par l'obligation de respecter les règles de droit. De même, la valeur légale d'un document n'est ni augmentée ni diminuée pour la seule raison qu'un support ou un autre a été choisi. Ce principe est d'ailleurs établi à l'article 5.

Plusieurs articles de la loi viennent préciser la portée du principe. Ainsi, l'article 29 énonce que « Nul ne peut exiger de quelqu'un qu'il se procure un support ou une technologie spécifique pour transmettre ou recevoir un document, à moins que cela ne soit expressément prévu par la loi ou par une convention. » La liberté de choix des supports peut être limitée par la loi. Soit que la loi exige l'emploi exclusif d'un support ou d'une technologie spécifique, soit que la loi limite les possibilités de choix. La liberté du choix des supports est assujettie à la condition du respect des règles de droit, notamment celles prévues au Code civil du Québec. De plus, les personnes peuvent avoir convenu par contrat d'utiliser un support particulier. Alors, le choix ainsi fait par convention s'impose au cocontractant.

Ainsi, des lois particulières peuvent imposer l'usage d'un support ou d'une technologie spécifique. Par exemple, à l'heure actuelle, la Loi sur les valeurs mobilières (L.R.Q., c. V-1.1) impose l'utilisation d'un système informatisé spécifique pour la transmission, la réception, l'acceptation, l'examen et la diffusion de documents déposés en format électronique. En effet, l'article 14.1 du Règlement sur les valeurs mobilières ((1983) 115, G.O. 2, 1511) mentionne que les documents à déposer en format électronique doivent l'être au moyen du Système électronique de données, d'analyse et de recherche (SEDAR).

De même, l'article 25 de la Loi sur la protection du consommateur (L.R.Q., c. P-40.1, « L.p.c. », modifié par l'article 101 de la loi) exige que certains contrats de consommation soient rédigés sur support papier. Il s'agit des contrats suivants (voir art. 23, L.p.c.) : le contrat passé avec un commerçant itinérant (art. 58, L.p.c.), le contrat de crédit (art. 80, L.p.c.), le contrat de location à long terme d'un bien à valeur résiduelle garantie ou comportant une option conventionnelle d'achat (art. 150.4, L.p.c.), le contrat de vente d'une automobile ou d'une motocyclette d'occasion (art. 158, L.p.c.), le contrat de louage de services à exécution successive (art. 190, L.p.c.), le contrat passé avec un studio de santé (art. 199, L.p.c.) et le contrat accessoire au contrat de louage de services à exécution successive ou conclu avec un studio de santé (art. 208, L.p.c.).

Quant au second alinéa de l'article 2, il affirme le principe de l'interchangeabilité des supports portant l'information du document. Cette disposition repose sur le principe de la dissociation de l'écrit et du support qui le porte. Un écrit est une sorte d'information qui peut se trouver sur tout support : par exemple, les inscriptions sur une pierre tombale sont sur un support de granit. Les clauses d'un bail de logement peuvent être inscrites sur une feuille de papier ou sur un document électronique. Ce sont tous des écrits, mais ils peuvent se trouver sur des supports différents.

L'exigence de l'écrit ne se confond pas avec l'utilisation du support papier. D'ailleurs, l'article 2837 du Code civil du Québec (modifié par l'article 78 de la loi) prévoit que « L'écrit est un moyen de preuve quel que soit le support du document, à moins que la loi n'exige l'emploi d'un support ou d'une technologie spécifique. » Un écrit peut être consigné sur tout support. C'est la notion de document – telle qu'elle est définie à l'article 3 – qui fait le lien entre l'information et le support. Les supports qui portent l'information sont interchangeables, et l'écrit n'est plus défini en fonction du support sur lequel il se trouve consigné ou des technologies fondées sur l'usage du papier.

L'article 76 de la loi étend l'application du principe de l'interchangeabilité des supports à l'interprétation des dispositions législatives prévoyant qu'une infraction peut être commise au moyen d'un document. Ces dispositions doivent s'interpréter comme indiquant que l'infraction peut être commise, peu importe que ce document soit sur support papier ou sur un autre support.

Par exemple, l'**article 149** de la Loi sur le soutien du revenu et favorisant l'emploi et la solidarité sociale (L.R.Q., c. S-32.001) prévoit l'infraction suivante :

Article 149. *Commets une infraction et est passible d'une amende d'au moins 250 \$ et d'au plus 1500 \$ quiconque fait une déclaration alors qu'il sait qu'elle est incomplète ou qu'elle contient un renseignement faux ou trompeur, transmet un document incomplet ou contenant un tel renseignement ou omet de faire une déclaration en vue de :*

- 1 ° se rendre ou de rendre sa famille admissible à un programme ou de demeurer admissible;*
- 2 ° recevoir ou de faire octroyer à sa famille une prestation qui ne peut plus être accordée ou qui est supérieure à celle qui peut être accordée;*
- 3 ° recevoir tout autre montant en vertu de la présente loi;*
- 4 ° faire octroyer à toute personne un montant en vertu de la présente loi.*

Les gestes décrits ici constituent une infraction peu importe le support du document au moyen desquels ils sont faits.

Par ailleurs, le Règlement sur les heures de conduite permet l'utilisation d'un ordinateur pour constituer la fiche.

L'article 14 du Règlement sur les heures de conduite, qui permet la fiche journalière électronique du conducteur, ajoute au paragraphe 3 : « Le conducteur doit fournir, à la demande d'un inspecteur ou d'un agent de la paix, les fiches journalières sur papier relatives au jour en cours et aux 6, 7 ou 13 jours précédant le jour en cours selon le cycle de travail utilisé. »

De même, l'article 3, alinéa 3 du Règlement sur les exigences applicables aux documents d'expédition et aux contrats de location et de services prévoit que : « Ces renseignements peuvent être conservés sur support électronique dans la mesure où ils peuvent être reproduits sur support papier, à la demande d'un agent de la paix ou d'un inspecteur, lors d'un contrôle routier. »

La réglementation concernant les fiches journalières et les documents de voyage prévoit actuellement que ces documents soient « reproduits sur support papier » ou « fournis sur papier ». La SAAQ comprend donc que ses agents peuvent exiger que les fiches journalières soient imprimées sur support papier.

Par contre, pour la réalisation de la phase 3 du présent projet, il serait possible d'exempter les transporteurs participants de l'obligation d'imprimer la fiche journalière selon l'article 14, paragraphe 3 du Règlement sur les heures de conduite, et ce, pour la durée du projet pilote.

8. DÉFINITION DES CRITÈRES D'ÉVALUATION

Ce chapitre présente la définition des critères d'évaluation qui sont proposés pour réaliser la phase 3 du projet, c'est-à-dire les essais en service proprement dits. Ces critères s'appuient sur les six paramètres d'analyse retenus (voir chapitre 5), mais présentent en détail toutes les obligations réglementaires requises – concernant chacun des paramètres – de la part du conducteur du véhicule ou de l'exploitant, le cas échéant. L'objectif de cette démarche est de déterminer quelles actions pourraient être automatisées ou systématisées par le biais de systèmes embarqués ou des technologies connexes.

8.1 Rappel des paramètres d'analyse retenus

Tel qu'il a été déterminé dans le chapitre 5, les paramètres d'analyse retenus pour réaliser les essais en service, selon les besoins en matière de conformité réglementaire, de normes en vigueur et ceux du guide du CCATM, sont les suivants :

- Heures de service
- Vérification avant départ
- Charges et dimensions
- Transport des matières dangereuses
- Permis spéciaux
- Vitesse

Pour chacun de ces paramètres, une analyse des processus requis de la part du conducteur et de l'exploitant conjugués aux flux d'informations nécessaires (échanges de documents officiels) entre les différents intervenants a été réalisée, et ce, pour chacune des obligations ayant un impact direct sur la conformité réglementaire. Il est à noter que le point de départ de ces processus est toujours établi selon la perspective du transporteur routier et non celle des agences réglementaires. Ainsi, ce sont les obligations réglementaires imposées aux conducteurs et aux exploitants qui sont analysées dans ces processus, et non les exigences opérationnelles des administrations.

Ces obligations ont ensuite été illustrées sous forme de diagrammes logiques qui sont présentés ci-après. Ces diagrammes illustrent le processus opérationnel qui entoure le respect de la réglementation pour les conducteurs et les exploitants. Des tableaux complémentaires détaillent ces obligations en matière de collecte, d'enregistrement, de transmission et de traitement des données. Les tableaux présentent aussi des commentaires qui se reportent aux processus ou à des actions spécifiques à entreprendre et, dans certains cas, ils suggèrent des applications potentielles prometteuses.

La dernière colonne présente l'état actuel des technologies, selon le consultant, dans le cadre spécifique de chacune des obligations. Cette dernière colonne se veut un portrait de l'état actuel des technologies en matière de systèmes embarqués par rapport aux besoins de conformité réglementaire déterminés dans les processus. Ce constat quantifie la zone hachurée entre les deux cercles présentés à la figure 2.1, en définissant avec plus de précision la portion des processus réglementaires pouvant actuellement être automatisés ou systématisés à l'aide de technologies embarquées.

L'état de la technologie est illustré par le biais d'une échelle numérique indiquant si la technologie existe et si elle est déjà implantée ou non, quel que soit son fabricant. Dans le cas où la technologie n'existe pas, il est fait mention de son potentiel de développement ou de la non-pertinence d'un tel développement. Finalement, cette échelle indique aussi lorsque la technologie n'est pas encore légalement approuvée pour effectuer une opération spécifique requise dans le processus de conformité réglementaire.

Cinq diagrammes logiques et cinq tableaux ont été préparés pour traiter séparément des paramètres suivants : heures de service, vérification avant départ, charges et dimensions, matières dangereuses et permis spéciaux. Dans le cas de la vitesse, ce paramètre a été inclus dans le processus traitant du transport des matières dangereuses. En effet, dans le but d'améliorer la conformité réglementaire, il est beaucoup plus pertinent que la vitesse soit analysée pour rechercher des non-conformités récurrentes plutôt que pour détecter celles qui sont occasionnelles. Ainsi, ce critère pourrait également être traité partout où il est possible de le faire, par exemple dans le cas des permis spéciaux, de la gestion de l'entreprise et du comportement des conducteurs, etc.

8.2 Choix des critères

Selon les tableaux présentés pour chacun des paramètres, on remarque que la technologie existe et est déjà implantée pour la plupart des obligations requises dans le processus des heures de service (figure et tableau 8.1). Dans certains cas, comme la combinaison de l'identification du conducteur à des données biométriques ou la transmission électronique de fiches journalières d'activités à la demande d'un contrôleur routier, la technologie existe mais n'est pas encore implantée à de telles fins dans l'industrie du camionnage – sauf exception pour des projets pilotes ou dans les processus douaniers. Ce paramètre devient donc très intéressant pour la réalisation des essais en service.

Dans le cas de la vérification avant départ (figure et tableau 8.2), on remarque que pour la plupart des obligations requises la technologie existe mais n'est pas encore implantée à de telles fins chez les transporteurs routiers. La technologie est déjà implantée pour répondre à quelques obligations comme

l'identification du conducteur et du véhicule ou la transmission des rapports; autrement, certaines modifications sont requises pour permettre aux systèmes embarqués d'effectuer les actions nécessaires à l'atteinte de la conformité réglementaire.

On note que, pour la vérification mécanique elle-même, la technologie embarquée n'est pas pleinement appropriée puisqu'une inspection visuelle et auditive est requise de la part du conducteur. Bien entendu, des détecteurs peuvent être installés sur le véhicule pour signaler l'ouverture du capot, par exemple, mais il y aura toujours une part de subjectivité de la part du conducteur dans la réalisation de l'inspection elle-même. Cependant, pour l'enregistrement, la transmission et le traitement des données, les systèmes embarqués pourraient apporter une aide précieuse à la conformité réglementaire, moyennant un ajustement des technologies. À cet égard, la systématisation de la collecte de données devient intéressante pour la réalisation des essais en service.

En ce qui concerne les charges et dimensions (figure et tableau 8.3), la technologie embarquée permettrait d'automatiser certains processus, bien que la vérification des dimensions, comme dans le cas des vérifications mécaniques, demeure difficilement réalisable à l'aide de ces technologies. Cependant, pour les autres obligations, la technologie existe ou peut être implantée moyennant certaines modifications.

Dans le cas des charges, il existe actuellement un projet pilote dans le secteur forestier, réalisé par l'Institut canadien de recherche en génie forestier (FERIC). Ce projet a cours dans trois provinces canadiennes, à savoir : le Nouveau-Brunswick, la Saskatchewan et la Colombie-Britannique. L'objectif est de permettre à certains exploitants d'effectuer des transports sans pénalité de charge pendant la période de dégel, à condition de circuler avec des pneus à pression réduite. D'une part, le véhicule doit être équipé d'un système de contrôle de la pression des pneus et, d'autre part, le véhicule doit aussi être équipé d'un ordinateur de bord afin d'enregistrer la charge, la vitesse, la pression des pneus et la localisation géographique. Ces informations permettent aux transporteurs de prouver l'utilisation de pressions adéquates et sont également mises à la disposition des agences réglementaires à des fins de vérification et de suivi.

Lors de la réalisation de la phase 3 du présent projet, il sera donc important de valider l'évolution de ce projet pilote, en particulier pour corroborer les résultats obtenus avec ceux des essais en service pour le paramètre « charges et dimensions ».

Dans le cas du transport des matières dangereuses (figure et tableau 8.4), la situation est plus complexe à cause des enjeux de sécurité et de sûreté associés à ces marchandises, en particulier avec la crainte d'attentats terroristes attribuable aux événements du 11 septembre 2001 aux États-Unis. Pour l'enregistrement ou la transmission des documents d'expédition, des

certificats de formation et des permis spéciaux, même si les technologies existent et permettent d'automatiser ces fonctions, leur utilisation à de telles fins n'est pas approuvée légalement. Sinon, dans la plupart des cas, la technologie n'est pas encore au point et demande certaines modifications, parfois importantes, pour permettre d'adapter les systèmes embarqués aux obligations réglementaires.

Finalement, en ce qui concerne les permis spéciaux (figure et tableau 8.5), on note que la technologie est la plupart du temps inexistante ou inappropriée pour améliorer la conformité réglementaire des obligations requises. Elle pourrait toutefois être utilisée pour assurer l'enregistrement des heures de conduite, corroborant ainsi le respect des conditions temporelles, ou pour vérifier le trajet emprunté par le véhicule si ce dernier est également équipé d'un système de positionnement géographique (GPS).

Tableau 8.1 (page 1 de 3) Tableau complémentaire et état de la technologie – Heures de conduite et de service

HEURES DE CONDUITE ET DE SERVICE – Obligations du conducteur							
	Obligation	Collecte	Enregistrement	Transmission	Traitement	Commentaires	État de la technologie
1	Identification du conducteur	ID conducteur	ID conducteur			<ul style="list-style-type: none"> a) L'identification du conducteur doit être combinée à un mot de passe (ou code) pour obtenir une signature valable (signature électronique). b) Il faut aussi pouvoir identifier le conducteur de relève (conduite en équipe). c) Il serait possible de combiner l'identification du conducteur à des données biométriques (empreintes digitales, de la rétine, etc.). d) L'identification du conducteur pourrait être reliée à un dispositif antidémarrage. 	a), b), d) = 1 c) = 2
2	Identification du tracteur		ID tracteur ou camion			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pour la majorité des ordinateurs de bord (OBC), l'identification du véhicule est interne puisque le système est à bord du même véhicule. 	1
3	Réviser la fiche récapitulative			Transmission de la fiche récapitulative au véhicule	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Compilation des heures de conduite et de travail par l'exploitant (rayon \geq 160 km) ▪ Compilation des heures de travail par l'exploitant (rayon $<$ 160 km) et retour au port d'attache dans une période \leq 15 heures) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ La fiche récapitulative n'est pas obligatoire, mais plutôt un bon outil. Elle devrait être disponible et transmise à bord du véhicule. ▪ La fiche est aussi utile même si le véhicule reste à l'intérieur du rayon de 160 km. ▪ La fiche permet de statuer sur les heures disponibles selon le cycle utilisé. ▪ Les heures permises et les activités pourront varier selon les administrations concernées (Québec, provinces canadiennes, États américains) ▪ Les fiches peuvent être transmises à distance des les deux sens si le véhicule est muni d'un système de communication. ▪ L'ordinateur de bord devrait 	1
4	Remplir la fiche journalière des heures de conduite et de travail selon les conditions : Rayon \geq 160 km ou retour \leq 15 hrs (début du poste de travail)	Liste des informations requises sur la fiche (voir diagramme de flux)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ La fiche doit être conservée à bord du véhicule pour la journée en cours. ▪ Une fiche par poste de travail (par véhicule) 			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Les fiches des 6, 7 ou 13 jours précédents doivent être conservées à bord du véhicule selon le code utilisé. ▪ La date et la lecture de l'odomètre peuvent être fournis automatiquement par l'ordinateur de bord. ▪ Le numéro de plaque du véhicule, le nom de l'exploitant et l'identification du conducteur peuvent être fournis par l'ordinateur de bord. ▪ L'heure du début de période peut aussi être fournie par l'ordinateur de bord. ▪ Le lieu pourrait être obtenu automatiquement lorsque le véhicule est équipé d'un GPS. ▪ La fiche journalière doit suivre le conducteur tout au cours de la journée (ex. : au changement de véhicule) ▪ Les heures permises et les activités pourront varier selon les administrations concernées (Québec, provinces canadiennes, États américains). ▪ L'ordinateur doit permettre au conducteur de documenter ses activités extravéhiculaires (ex. : repos, garage, etc.) 	1

Légende concernant l'état de la technologie :

- | | |
|--|---|
| (1) Technologie existante et déjà implantée | (2) Technologie existante et non implantée |
| (3) Technologie inexistante mais développement possible | (4) Technologie inexistante ou non appropriée |
| (5) Technologie non approuvée légalement (mais qui pourrait être utile pour le transporteur) | |

Tableau 8.1 (page 2 de 3) Tableau complémentaire et état de la technologie – Heures de conduite et de service

HEURES DE CONDUITE ET DE SERVICE – Obligations du conducteur							
	Obligation	Collecte	Enregistrement	Transmission	Traitement	Commentaires	État de la technologie
5	Mise à jour de la fiche journalière à la fin de chaque activité	<ul style="list-style-type: none"> Identification de la fin de l'activité en cours Détails sur la nature de l'activité (conduite, repos, couchette, travail) 	Les informations sont ajoutées à la fiche journalière de la journée en cours.			<ul style="list-style-type: none"> La mise à jour de la fiche doit être faite par le conducteur au moment de chaque changement d'activité. L'heure et la lecture de l'odomètre peuvent être enregistrés automatiquement à la fin de chaque activité L'ordinateur devrait pouvoir aviser le conducteur lorsqu'il approche de la limite des heures permises selon le cycle utilisé. Le lieu pourrait être obtenu automatiquement lorsque le véhicule est équipé d'un GPS. Pour la conduite de nuit, la lecture d'odomètre à minuit pourrait être enregistrée automatiquement. 	1
6	Remettre une copie de la fiche journalière à la demande d'un contrôleur routier.			Transmission de la fiche journalière (R ≥ 160 km)		<p>a) Pour un rayon inférieur à 160 km, le conducteur n'est pas tenu de remplir les fiches journalières; il doit seulement préciser ses heures de travail selon le cycle utilisé.</p> <p>b) Le rapport peut être consulté par le biais d'une interface à bord du véhicule (non souhaitable selon les contrôleurs de la SAAQ).</p> <p>c) Le rapport pourrait aussi être transmis électroniquement pour consultation par le biais d'une interface de type Palm, un accès Internet ou un ordinateur à bord du véhicule de patrouille.</p>	a), b) = 1 c) = 2
7	Remplir et signer la fiche journalière	Signature du conducteur	<ul style="list-style-type: none"> Signature du conducteur Une fiche par poste de travail (par véhicule) 			<ul style="list-style-type: none"> Nul besoin de calculer les heures pour chaque activité. Le total des heures pourrait être calculé par l'ordinateur ou le système en entreprise. Le kilométrage parcouru depuis le début du poste de travail peut être calculé par l'ordinateur de bord ou le système en entreprise. 	1
8	Transmettre la fiche journalière à l'exploitant			<ul style="list-style-type: none"> Transmission de la fiche à l'exploitant (R ≥ 160 km) Transmission des heures de travail (Rayon ≤ 160 km) 		<ul style="list-style-type: none"> Peut se faire de façon électronique (courte portée, cellulaire ou satellite). Si les fiches ne sont pas transmises après avoir été remplies, elles doivent être conservées en mémoire jusqu'au retour au port d'attache. Les fiches doivent être transmises à l'exploitant dès le retour du conducteur, et à la personne qui fournit ses services. 	1

Légende concernant l'état de la technologie :

- | | |
|--|---|
| (1) Technologie existante et déjà implantée | (2) Technologie existante et non implantée |
| (3) Technologie inexistante mais développement possible | (4) Technologie inexistante ou non appropriée |
| (5) Technologie non approuvée légalement (mais qui pourrait être utile pour le transporteur) | |

Tableau 8.2 (page 2 de 3) Tableau complémentaire et état de la technologie – Vérification avant départ (VAD)

VÉRIFICATION AVANT DÉPART – Obligations du conducteur							
	Obligation	Collecte	Enregistrement	Transmission	Traitement	Commentaires	État de la technologie
9	Transmettre le rapport VAD à l'exploitant dans les plus brefs délais (si défautuosité).			Transmission du rapport de VAD		<ul style="list-style-type: none"> Peut se faire de façon électronique (RF, cellulaire ou satellite) mais pas obligatoire. Le conducteur pourrait transmettre l'information à l'exploitant par téléphone. Le rapport pourrait être transmis automatiquement à l'exploitant lorsqu'une défautuosité est signalée par le conducteur. 	2
10	Transmettre le rapport de VAD à l'exploitant dès son retour (si aucune défautuosité).			Transmission du rapport de VAD			1
11	Conserver une copie du rapport VAD à bord du véhicule pour la journée en cours/24 heures.		Rapport conservé pour la journée en cours			<ul style="list-style-type: none"> Le rapport de vérification avant départ doit suivre le véhicule. Si les rapports ne sont pas transmis après avoir été remplis, ils doivent être conservés en mémoire jusqu'au retour. 	2
12	Si repos de plus de 8 heures, nouvelle inspection requise.					<ul style="list-style-type: none"> L'avertissement pourrait être généré automatiquement par l'ordinateur de bord. 	2
13	Si le dernier rapport VAD est de plus de 24 heures, nouvelle inspection requise.					<ul style="list-style-type: none"> L'avertissement pourrait être généré automatiquement par l'ordinateur de bord. 	2
14	Remettre une copie du rapport VAD à la demande d'un contrôleur routier.			Transmission du rapport VAD		<ul style="list-style-type: none"> Le rapport peut être consulté par le biais d'une interface à bord du véhicule. Le rapport pourrait être transmis électroniquement par le biais d'une interface de type Palm, un accès Internet ou sur l'ordinateur à bord du véhicule de patrouille de la SAAQ. 	3

Légende concernant l'état de la technologie :

- | | |
|---|---|
| (1) Technologie existante et déjà implantée | (2) Technologie existante et non implantée |
| (3) Technologie inexistante mais développement possible | (4) Technologie inexistante ou non appropriée |
| (5) Technologie non approuvée légalement (mais qui pourrait être utile pour le transporteur | |

Tableau 8.2 (page 3 de 3) Tableau complémentaire et état de la technologie – Vérification avant départ (VAD)

VÉRIFICATION AVANT DÉPART – Obligations de l'exploitant							
	Obligation	Collecte	Enregistrement	Transmission	Traitement	Commentaires	État de la technologie
15	S'assurer que le conducteur effectue la VAD.				Compilation et consultation des rapports VAD.	<ul style="list-style-type: none"> Le système devrait permettre d'identifier les conducteurs qui ne respectent pas l'obligation de remplir le rapport de VAD (rapports d'infraction). 	2
16	Munir chaque véhicule d'un formulaire de VAD.					<ul style="list-style-type: none"> Cette obligation est automatiquement respectée avec une interface pour remplir le rapport de VAD. 	1
17	S'assurer que le conducteur remplit le rapport de VAD.				Compilation et consultation des rapports VAD.	<ul style="list-style-type: none"> Le système devrait permettre d'identifier les rapports de VAD qui sont incomplets ou manquants (rapports d'infraction). 	2
18	S'assurer que le conducteur conserve le rapport de VAD à bord du véhicule.		Rapport conservé dans le véhicule pour la journée en cours.			<ul style="list-style-type: none"> Cette obligation est automatiquement respectée avec l'enregistrement du rapport de VAD et la conservation de ce dernier en mémoire pour la journée en cours. 	2
19	Signer le rapport de VAD lorsqu'une déféctuosité a été signalée.				Inscription et confirmation de la réparation signalée.	<ul style="list-style-type: none"> Le système doit permettre de confirmer les réparations. Avec l'enregistrement de la date et de l'heure de la réparation, il serait possible de vérifier le respect de la limite de temps de 48 heures pour les déféctuosités mineures. 	3
20	Transmettre le rapport au propriétaire du véhicule (si déféctuosité).			Transmission du rapport par l'exploitant		<ul style="list-style-type: none"> Peut être imprimé et transmis par télécopieur ou par courrier électronique. En plus de l'exploitant, le rapport pourrait même être transmis directement au propriétaire du véhicule. 	2
21	Faire réparer les déféctuosités dans les délais prévus.	La date et l'heure sont enregistrées lorsque le rapport VAD est rempli par le conducteur.		La transmission immédiate du rapport permettrait d'être plus efficace et de gagner du temps.		<ul style="list-style-type: none"> Le système devra permettre à l'exploitant d'ajouter la date (et l'heure) lorsque les réparations sont complétées. Avec l'enregistrement de la date et de l'heure de la réparation, il serait possible de vérifier le respect de la limite de temps de 48 heures pour les déféctuosités mineures. 	3
22	Conserver les rapports et preuves de réparation pendant 12 mois.				Compilation des justifications des réparations.		

Légende concernant l'état de la technologie :

- | | |
|--|---|
| (1) Technologie existante et déjà implantée | (2) Technologie existante et non implantée |
| (3) Technologie inexistante mais développement possible | (4) Technologie inexistante ou non appropriée |
| (5) Technologie non approuvée légalement (mais qui pourrait être utile pour le transporteur) | |

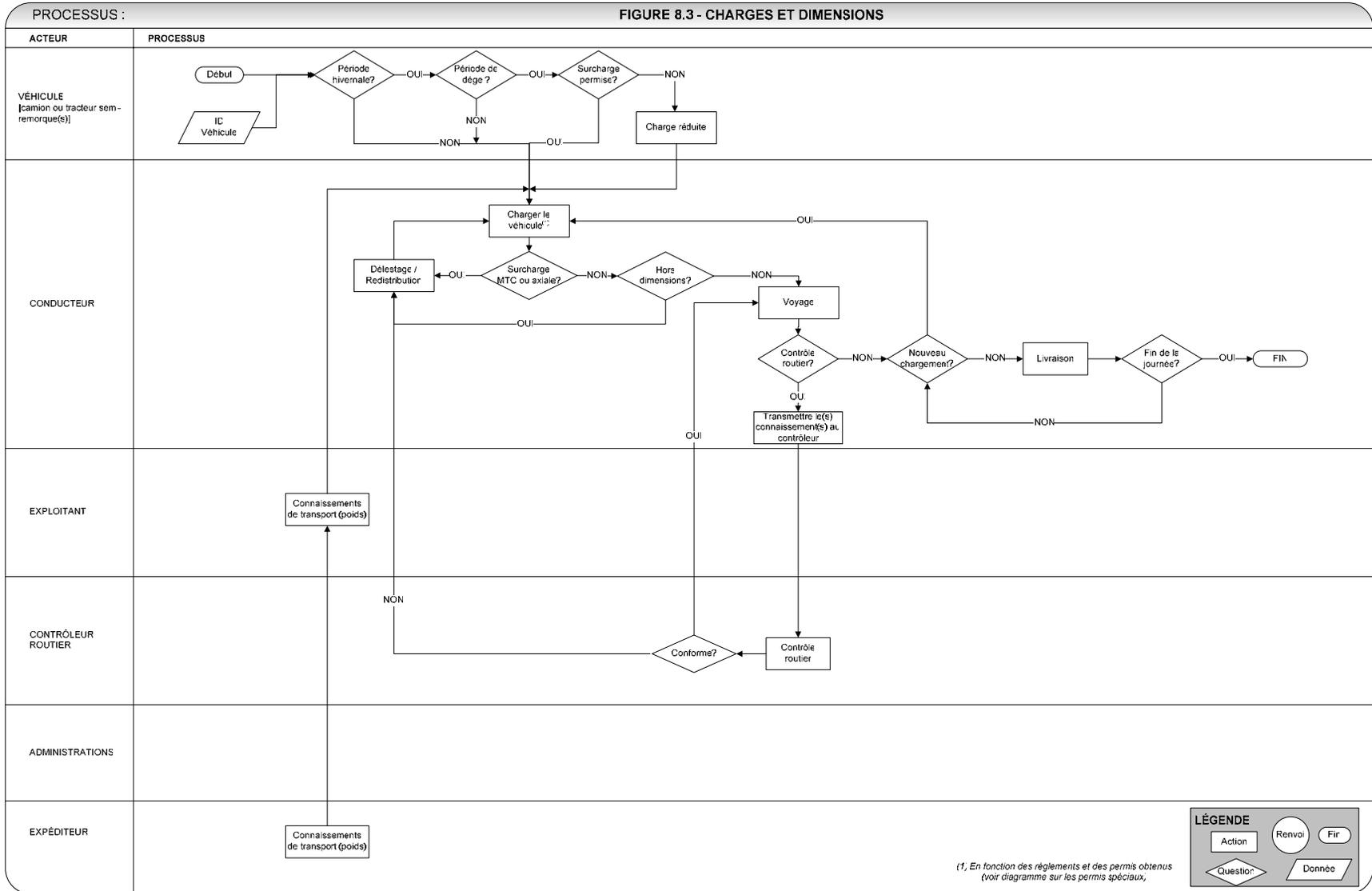


Figure 8.3 Charges et dimensions

Tableau 8.3 Tableau complémentaire et état de la technologie – Charges et dimensions

CHARGES ET DIMENSIONS – Obligations du conducteur							
	Obligation	Collecte	Enregistrement	Transmission	Traitement	Commentaires	État de la technologie
1	Identification du conducteur	ID conducteur	ID conducteur			<ul style="list-style-type: none"> L'identification du conducteur doit être combinée à un mot de passe (ou code) pour obtenir une signature valable (signature électronique). 	1
2	Identification du tracteur ou du camion		ID tracteur ou camion			<ul style="list-style-type: none"> Pour la majorité des ordinateurs de bord (OBC), l'identification du véhicule est interne puisque le système est à bord du même véhicule. 	1
3	Identification des semi-remorques	ID remorque(s)	ID remorque(s)			<ul style="list-style-type: none"> Possibilité de deux semi-remorques dans le cas des trains routiers. L'information est donc requise pour chaque remorque. 	1
4	Confirmer la période de transport					<ul style="list-style-type: none"> L'ordinateur de bord pourrait valider la période selon la date courante. Un message de rappel pourrait être affiché pendant la période de dégel. La période de dégel varie selon les zones de transport au Québec (zones 1, 2 et 3) et elle varie également selon les années. Le lieu pourrait être obtenu automatiquement sur le véhicule et transmis par le système GPS. La période de dégel peut varier selon les années, les administrations ou provinces, et certaines imposent des majorations en période de gel. 	2
5	Vérification des charges axiales et totale (MTC)	Lecture des charges sur le véhicule après chaque nouvelle cueillette	Compilation des charges pour chaque nouvelle cueillette			<ul style="list-style-type: none"> L'ordinateur devrait permettre de compiler les charges selon les connaissements de transport (si applicable). Une interface avec une balance embarquée permettrait une meilleure estimation des charges axiales et totale. 	1
6	Vérification des dimensions					<ul style="list-style-type: none"> Il s'agit ici d'une inspection visuelle du chargement par le conducteur (particulièrement pour les remorques à plateau). Les postes de contrôle routier sont équipés de détecteurs de hauteur. 	4
7	Transmettre les connaissements de transport au contrôleur routier			Transmission des connaissements		<ul style="list-style-type: none"> Pour les voyages de type long courrier, les charges enregistrées au premier poste de contrôle pourraient être retransmises automatiquement aux postes subséquents. 	3

Légende concernant l'état de la technologie :

- (1) Technologie existante et déjà implantée
- (2) Technologie existante et non implantée
- (3) Technologie inexistante mais développement possible
- (4) Technologie inexistante ou non appropriée
- (5) Technologie non approuvée légalement (mais qui pourrait être utile pour le transporteur)

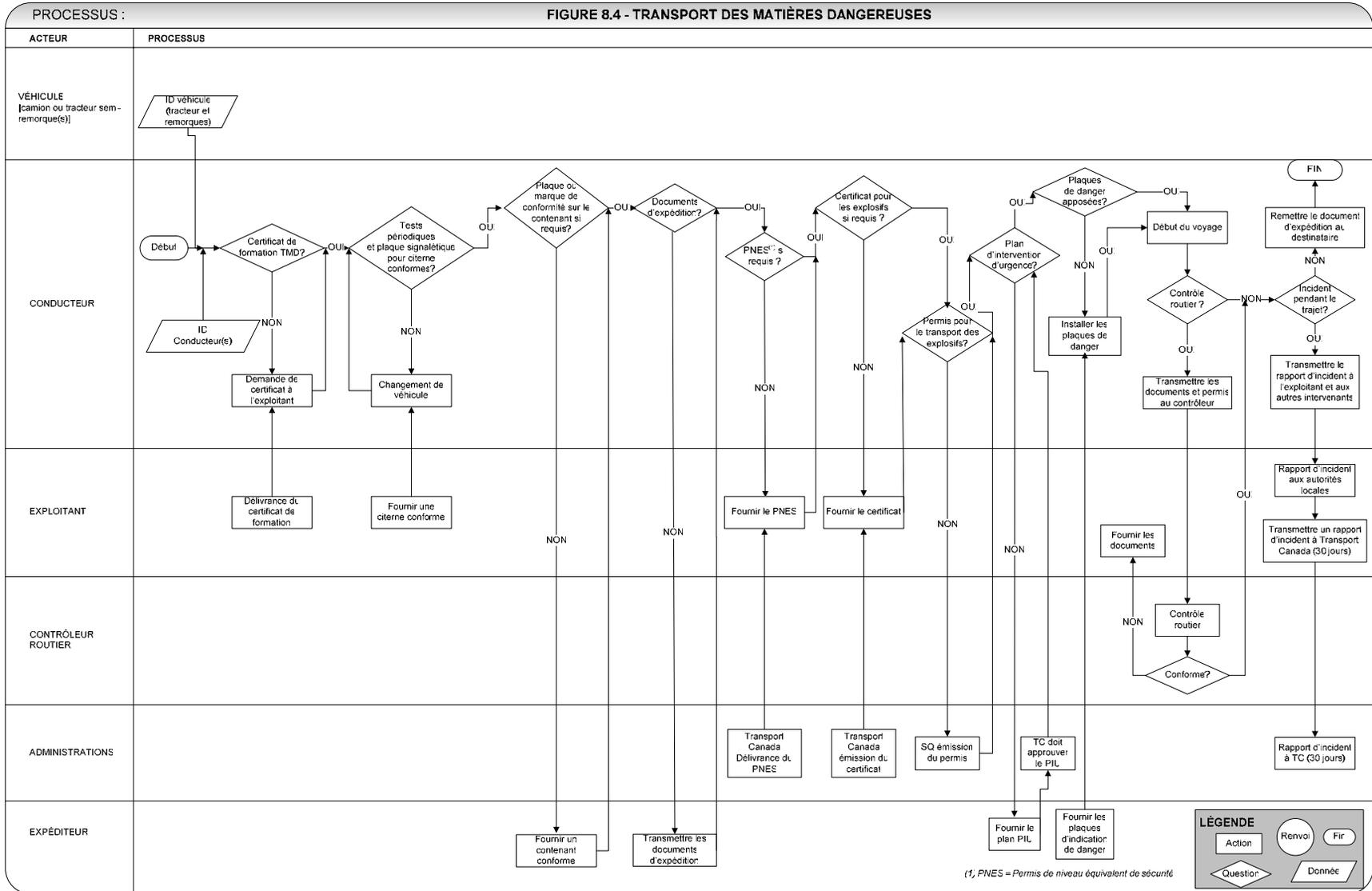


Figure 8.4 Transport des matières dangereuses

Tableau 8.4 (page 1 de 3) Tableau complémentaire et état de la technologie – Transport des matières dangereuses

TRANSPORT DES MATIÈRES DANGEREUSES – Obligations du conducteur							
	Obligation	Collecte	Enregistrement	Transmission	Traitement	Commentaires	État de la technologie
1	Identification du conducteur	ID conducteur	ID conducteur			a) L'identification du conducteur doit être combinée à un mot de passe (ou code) pour obtenir une signature valable (signature électronique) b) Il serait possible de combiner l'identification du conducteur à des données biométriques (empreintes digitales, de la rétine, etc.) c) L'identification du conducteur pourrait être reliée à un dispositif antidémarrage.	a), c) = 1 b) = 2
2	Identification du tracteur et remorque		ID tracteur et remorque			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pour la majorité des ordinateurs de bord (OBC), l'identification du véhicule est interne puisque le système est à bord du même véhicule ▪ Pour les citernes, l'identification de la remorque est essentielle. 	1
3	Certificat de formation		Détails du certificat	Transmission du certificat		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Le certificat de formation est obligatoire pour toute personne transportant des matières dangereuses. ▪ Le certificat est délivré par l'exploitant. ▪ Le conducteur doit avoir le certificat avec lui en tout temps. ▪ Le certificat est renouvelable tous les trois ans. ▪ Le certificat doit être signé par le conducteur et l'exploitant. 	2
4	Citernes – plaque signalétique avec informations sur les tests effectués sur les citernes – tests périodiques					<ul style="list-style-type: none"> ▪ Plaque signalétique fixée de façon permanente sur la citerne. ▪ Inscription des tests périodiques selon les exigences. ▪ Tests périodiques selon les exigences. ▪ Informations sur fichiers en entreprise, fournies par l'établissement faisant les tests. 	2
5	Document d'expédition	Document d'expédition	Document d'expédition	Transmission du document d'expédition		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Document requis pour chaque envoi de marchandises dangereuses (aucune signature requise). ▪ Fichier électronique permis pour transmission originale. ▪ Fournir par l'expéditeur au transporteur, de façon électronique. ▪ Fourni par le transporteur au conducteur ou par l'expéditeur au conducteur. ▪ Fichier papier obligatoire pour le transport selon la loi. 	5
6	Permis de niveaux d'équivalence de sécurité (PNES)					<ul style="list-style-type: none"> ▪ Permis d'exception ou d'équivalence délivré par Transports Canada (aucune signature requise). ▪ Le conducteur doit avoir le permis avec lui en tout temps. 	2
7	Plaques de danger					<ul style="list-style-type: none"> ▪ Les plaques doivent être apposées par le conducteur 	3
8	Transmettre les documents d'expédition, le certificat de formation et les permis au contrôleur routier.			Transmission des documents			5

Légende concernant l'état de la technologie :

- | | |
|--|---|
| (1) Technologie existante et déjà implantée | (2) Technologie existante et non implantée |
| (3) Technologie inexistante mais développement possible | (4) Technologie inexistante ou non appropriée |
| (5) Technologie non approuvée légalement (mais qui pourrait être utile pour le transporteur) | |

Tableau 8.4 (page 2 de 2) Tableau complémentaire et état de la technologie – Transport des matières dangereuses

TRANSPORT DES MATIÈRES DANGEREUSES – Obligations du conducteur							
	Obligation	Collecte	Enregistrement	Transmission	Traitement	Commentaires	État de la technologie
9	Rapports d'incidents	Conducteur				<ul style="list-style-type: none"> Le conducteur doit communiquer un rapport d'incident à l'exploitant sur le champ. L'exploitant doit informer les autorités locales sur le champ. L'exploitant doit transmettre un rapport d'incident à Transports Canada dans les 30 jours selon le <i>Guide sur le transport des matières dangereuses</i> (page 27 – Rejet accidentel). 	2
10	Identification du conducteur pour le transport d'explosifs (Québec seulement)					<ul style="list-style-type: none"> Carte d'identité spéciale pour le transport des explosifs identifiant le conducteur (signature requise). Fourni par la police à l'entreprise. Certificat d'explosif délivré par Transports Canada. Fichier électronique permis. 	2
TRANSPORT DES MATIÈRES DANGEREUSES – Obligations de l'exploitant							
	Obligation	Collecte	Enregistrement	Transmission	Traitement	Commentaires	État de la technologie
12	Certificat pour véhicules transportant des explosifs					<ul style="list-style-type: none"> Certificat d'explosif délivré par Transports Canada. 	2
13	Plan d'intervention d'urgence pour le transport de propane.					<ul style="list-style-type: none"> S'applique aux quantités de propane de plus de 3000 litres (référence : partie 7 d règlement fédéral). 	2
14	Enregistrement de la vitesse pour les camions-citernes transportant des matières dangereuses (réglementation québécoise seulement et en vigueur le 15 août 2006)	Lecture de la vitesse par le module électronique du moteur (ECM).	Enregistrement			<ul style="list-style-type: none"> Le système embarqué doit enregistrer la vitesse du véhicule (tracteur et citerne) transportant des matières dangereuses, selon l'article 40 de la réglementation du Québec. Cette vitesse doit pouvoir être vérifiée, si nécessaire, lors des inspections en entreprise. 	1
15	Circulation dans les tunnels	Coordonnées GPS	Coordonnées GPS			Avec un système GPS, l'ordinateur de bord pourrait permettre d'identifier les conducteurs qui ne respectent pas l'interdiction de circuler dans les tunnels.	1

Légende concernant l'état de la technologie :

- | | |
|--|---|
| (1) Technologie existante et déjà implantée | (2) Technologie existante et non implantée |
| (3) Technologie inexistante mais développement possible | (4) Technologie inexistante ou non appropriée |
| (5) Technologie non approuvée légalement (mais qui pourrait être utile pour le transporteur) | |

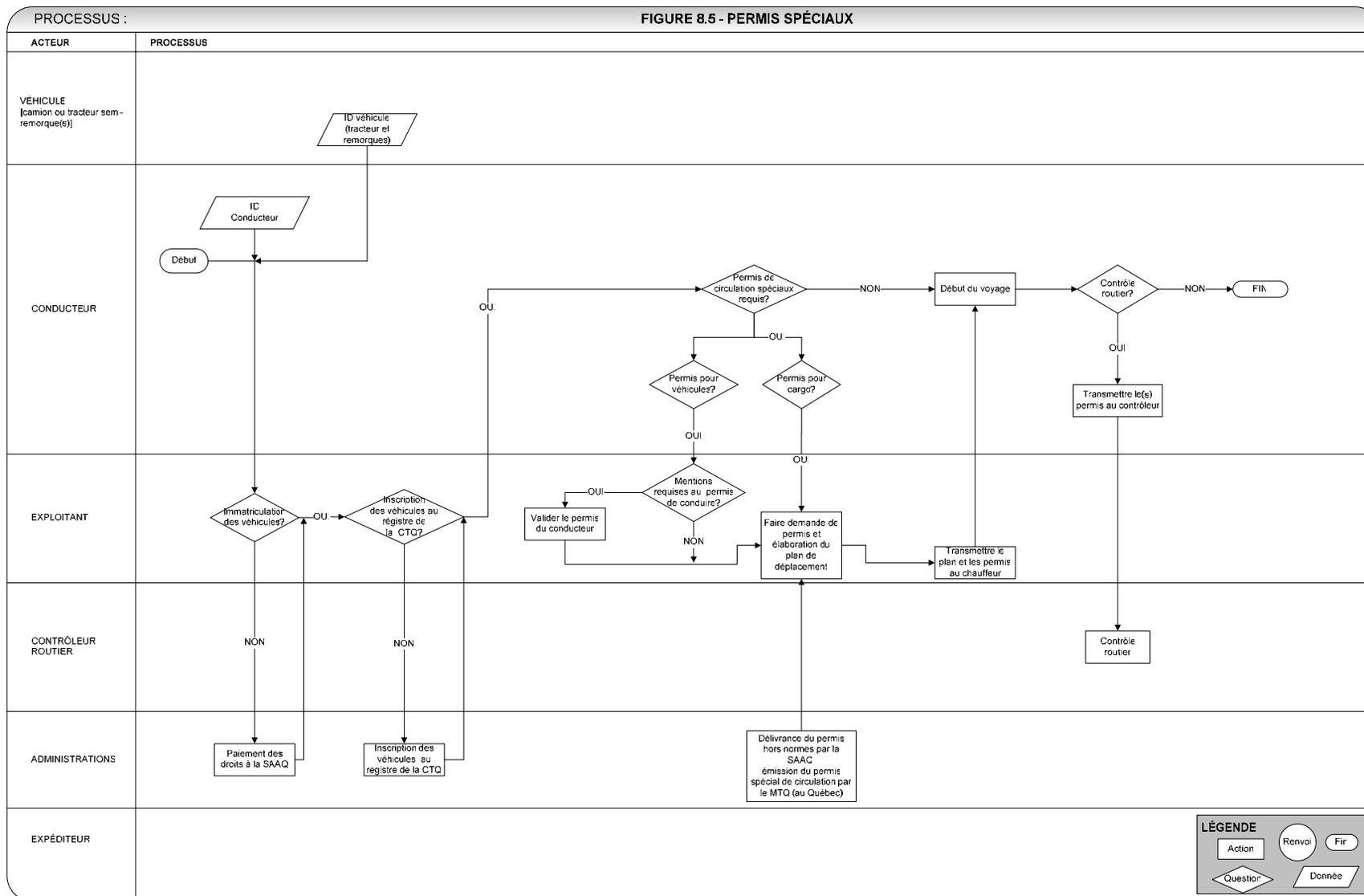


Figure 8.5 Permis spéciaux

Tableau 8.5 (page 1 de 2) Tableau complémentaire et état de la technologie – Permis spéciaux

PERMIS SPÉCIAUX – Obligations du conducteur							
	Obligation	Collecte	Enregistrement	Transmission	Traitement	Commentaires	État de la technologie
1	Identification du conducteur	ID conducteur	ID conducteur			<ul style="list-style-type: none"> L'identification du conducteur doit être combinée à un mot de passe (ou code) pour obtenir une signature valable (signature électronique). L'identification du conducteur pourrait être reliée à un dispositif antidémarrage. Le conducteur doit avoir les mentions requises (F, M, T) au permis de circulation. 	1
2	Identification de l'ensemble des véhicules	ID remorque	ID tracteur / camion			<ul style="list-style-type: none"> Pour la majorité des ordinateurs de bord (OBC), l'identification du véhicule est interne puisque le système est à bord du même véhicule. 	1
3	Conserver une copie de tous les permis requis à bord du véhicule					<ul style="list-style-type: none"> L'exploitant doit fournir au conducteur une copie de tous les permis requis (véhicule ou chargement). 	2
4	Prendre connaissance du plan de déplacement					<ul style="list-style-type: none"> L'exploitant doit fournir au conducteur les instructions du plan de déplacement (conditions temporelles, géographiques, environnementales, techniques, opérationnelles et informationnelles) 	2
5	Respecter le plan de déplacement	Données véhiculaires	Données véhiculaires	Transmission d'alarmes en cas de dérogations		<ul style="list-style-type: none"> Le système devrait permettre de corroborer le respect des conditions du plan de déplacement (trajet, période, horaire, etc.) à l'aide d'un système GPS. Le système devrait permettre d'aviser automatiquement l'exploitant en cas de dérogation, sans l'intervention du conducteur, à l'aide d'un système GPS. 	2
PERMIS SPÉCIAUX – Obligations de l'exploitant							
	Obligation	Collecte	Enregistrement	Transmission	Traitement	Commentaires	État de la technologie
6	Immatriculation des véhicules auprès de la SAAQ					<ul style="list-style-type: none"> Un permis spécial sera obtenu en vertu de l'article 633 du CSR pour permettre la circulation de véhicules expérimentaux. 	4
7	Inscription des véhicules au registre de la CTQ					<ul style="list-style-type: none"> Ce sont tous les véhicules de plus de 3000 kg. 	3 ou 4
8	Obtention d'un permis spécial de circulation (véhicules)					<ul style="list-style-type: none"> Il y a deux types de permis : trains routiers et véhicules spéciaux. 	3
9	Obtention d'un permis spécial de circulation (chargement)					<ul style="list-style-type: none"> Il y a 7 classes de permis : Classe 1 : Transport hors dimensions. 2 : Transport de bâtiments préfabriqués. 3 : Transport de piscines. 4 : Dépanneuses. 5 : Transport en surcharge. 6 : Transport en surcharge exigeant une expertise du MTQ. 7 : Transport surdimensionné exigeant une expertise du MTQ. 	3

Légende concernant l'état de la technologie :

- (1) Technologie existante et déjà implantée (2) Technologie existante et non implantée
 (3) Technologie inexistante mais développement possible (4) Technologie inexistante ou non appropriée
 (5) Technologie non approuvée légalement (mais qui pourrait être utile pour le transporteur)

Tableau 8.5 (page 2 de 2) Tableau complémentaire et état de la technologie – Permis spéciaux

PERMIS SPÉCIAUX – Obligations de l'exploitant							
	Obligation	Collecte	Enregistrement	Transmission	Traitement	Commentaires	État de la technologie
10	Validation du permis de conduire du conducteur pour les mentions requises (F, M, T)					<ul style="list-style-type: none"> Pour les trains routiers, la mention T doit apparaître au permis. 	2
11	Élaboration du plan de déplacement					<ul style="list-style-type: none"> Le plan de déplacement lié au permis spécial pourra inclure différentes conditions : temporelles (période, horaire); géographique (parcours déterminé, adresse du conducteur); environnementales (visibilité, neige, etc.); techniques (signalisation, freins, système de traction, etc.); opérationnelles (escorte, distance à parcourir); informationnelles (nom et adresse du client). 	3
12	Transmission du plan et des permis requis au conducteur					<p>a) L'exploitant doit s'assurer que le conducteur conserve une copie de tous les permis requis (véhicule et chargement) à bord du véhicule.</p> <p>b) L'exploitant doit s'assurer de la bonne compréhension du plan par le conducteur.</p>	a) = 3 b) = 4
13	S'assurer que le conducteur respecte les conditions du plan de déplacement				Compilation et traitement des données	<ul style="list-style-type: none"> Le système devrait permettre d'identifier les conducteurs qui ne respectent pas toutes les conditions du plan de déplacement. L'enregistrement des heures de conduite permettrait de corroborer les conditions temporelles. Combiné à un système GPS, l'ordinateur de bord permettrait de corroborer le trajet emprunté par le véhicule. L'enregistrement de la lecture de l'odomètre permettrait de corroborer les limitations de 125 %. La distance à parcourir. Un lien avec une balance embarquée ou une donnée de poids (WIM ou poste de contrôle) permettrait de corroborer le respect des charges autorisées par le permis. 	2

Légende concernant l'état de la technologie :

- | | |
|--|---|
| (1) Technologie existante et déjà implantée | (2) Technologie existante et non implantée |
| (3) Technologie inexistante mais développement possible | (4) Technologie inexistante ou non appropriée |
| (5) Technologie non approuvée légalement (mais qui pourrait être utile pour le transporteur) | |

8.3 Recommandation quant aux critères d'évaluation

L'analyse démontre que les paramètres les plus pertinents pour la réalisation des essais en service qui se dérouleront dans la phase 3 du projet sont : les heures de service, la vérification avant départ et peut-être aussi les charges et dimensions. Dans le cas des autres paramètres analysés, le potentiel des applications en vue d'améliorer la conformité réglementaire est limité. Les efforts qui seraient requis pour que les fabricants ajustent leurs technologies à ces exigences ne semblent pas être justifiés par rapport aux bénéfices qui sont escomptés. Pour ces raisons, le consultant recommande de se concentrer sur les deux ou trois paramètres susmentionnés et de prouver de manière concluante, lors de la phase 3, l'efficacité des systèmes embarqués pour améliorer la conformité réglementaire et permettre d'engendrer des bénéfices pour l'exploitant.

Cependant, dans le cadre de ce mandat, une analyse complète de chacun des paramètres retenus est requise. C'est pourquoi les cinq critères sélectionnés ont été analysés en détail; des devis de performance ont également été préparés pour ces cinq paramètres. Ces devis de performance, qui sont présentés dans le chapitre suivant, visent à guider les fabricants dans la mise au point de leurs produits ou services afin de permettre la tenue des essais en service lors de la phase 3.

9. DEVIS DE PERFORMANCE POUR LES FABRICANTS

Les devis de performance présentés ci-après ont été préparés afin de permettre aux fabricants d'adapter leur technologie pour réaliser les essais en service de la phase 3 du projet. Pour chacun des cinq paramètres retenus – heures de service, vérification avant départ, charges et dimensions, transport des matières dangereuses et permis spéciaux – une liste des performances requises a été établie pour chaque obligation qui devra être automatisée à l'aide des enregistreurs de bord.

Ces exigences se divisent en trois catégories :

- les fonctionnalités **essentiels** (celles qui doivent être implantées);
- les fonctionnalités **importantes** (celles qui devraient être implantées);
et
- les fonctionnalités **souhaitables** (celles qui pourraient être implantées).

Afin de faciliter la lecture des devis, ils sont présentés sous forme de tableaux, à savoir un tableau par paramètre d'analyse. Les obligations sont montrées de la même manière que dans les tableaux du chapitre 8, afin que les fabricants puissent se référer aux processus et aux diagrammes logiques pour mieux comprendre les exigences qui leur sont imposées et le contexte dans lequel elles s'inscrivent.

Le devis associé aux heures de service est présenté au tableau 9.1, celui de la vérification avant départ au tableau 9.2, le devis des charges et dimensions au tableau 9.3, le transport des matières dangereuses au tableau 9.4 et finalement les permis spéciaux au tableau 9.5.

Il est à noter que les devis de performance proposés par le consultant sont des fonctionnalités minimales requises et ne devraient pas empêcher les fabricants de proposer des applications complémentaires, s'ils le souhaitent, selon l'état d'évolution de leur technologie.

Tableau 9.1 (page 1 de 3) Devis de performance pour les heures de service

DEVIS DE PERFORMANCE – PARAMÈTRE DES HEURES DE SERVICE				
	Obligation réglementaire	Exigences essentielles <i>Fonctionnalités minimales devant absolument être implantées dans l'ordinateur de bord.</i>	Exigences importantes <i>Fonctionnalités importantes devant être effectuées par l'ordinateur de bord, afin d'améliorer la conformité réglementaire</i>	Exigences souhaitables <i>Fonctionnalités souhaitables qui permettraient d'améliorer la conformité réglementaire</i>
1	Identification du conducteur	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Le système doit permettre au conducteur de s'identifier et d'enregistrer les données le concernant. ▪ Le système doit permettre de combiner l'identification du conducteur à un mot de passe ou à un code pour obtenir une signature électronique valable. ▪ Le système doit pouvoir identifier un conducteur de relève dans le cas de conduite en équipe. ▪ Le système doit permettre l'utilisation de cartes à puce. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ L'identification du conducteur devrait être reliée à un dispositif anti-démarrage pour empêcher un conducteur non autorisé d'utiliser le véhicule. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ L'identité du conducteur pourrait être combinée à des données biométriques (empreintes digitales, rétine de l'œil, etc.) pour limiter les tentatives de fraude. ▪ Le système pourrait permettre d'authentifier l'identité du conducteur (ex. :photo numérique sur le dossier du conducteur).
2	Identification du véhicule	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Le système doit permettre de faire apparaître l'identification du véhicule sur demande (numéro de série, immatriculation et numéro d'unité) et d'enregistrer cette information. 		
3	Révision de la fiche récapitulative	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Le système doit permettre de compiler les heures de conduite et de travail selon le type d'activité et selon les obligations réglementaires, et fournir un format de présentation convivial. ▪ Le système doit permettre au conducteur de statuer sur les heures disponibles selon le cycle utilisé. ▪ Le système doit être capable de produire la fiche récapitulative ou le cumulatif quotidien pour les voyages de plusieurs jours. ▪ Le système doit permettre d'ajuster les paramètres des heures permises et des activités selon les administrations concernées (Québec, autres provinces, États américains). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Le système devrait permettre à l'exploitant de transmettre la fiche 	
4	Rédaction de la fiche journalière au début du poste de travail	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Le système doit inclure une interface pour remplir la fiche journalière et permettre d'enregistrer ces données. Les données doivent être conservées pour la journée en cours. ▪ Le système doit permettre d'enregistrer les fiches des 6,7 ou 13 derniers jours précédents et de les conserver à bord du véhicule selon le cycle utilisé. ▪ Le système doit inscrire directement le nom de l'exploitant, le numéro de plaque du véhicule, l'heure du début de période, la date, la lecture d'odomètre et la localisation du véhicule à la fiche journalière. Ce processus doit être automatisé par défaut, et les chargements possibles seulement avec une autorisation. ▪ Le système doit transférer les données de la fiche journalière lors d'un chargement de véhicule, par exemple à l'aide d'une carte à puce. Les données doivent demeurer sur l'ordinateur de bord du véhicule et passer sur la carte à puce du conducteur, tout en permettant la prise en considération de l'état du dossier de conduite du conducteur sur un autre véhicule, grâce à la carte. ▪ Le système doit permettre d'ajuster les paramètres des heures permises et des activités selon les administrations concernées (Québec, autres provinces, États américains). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Le système devrait permettre au conducteur de documenter ses activités extravéhiculaires (par exemple repos, attente au garage, etc.) 	

Tableau 9.1 (page 2 de 3) Devis de performance pour les heures de service

DEVIS DE PERFORMANCE – PARAMÈTRE DES HEURES DE SERVICE				
	Obligation réglementaire	Exigences essentielles <i>Fonctionnalités minimales devant absolument être implantées dans l'ordinateur de bord.</i>	Exigences importantes <i>Fonctionnalités importantes devant être effectuées par l'ordinateur de bord, afin d'améliorer la conformité réglementaire</i>	Exigences souhaitables <i>Fonctionnalités souhaitables qui permettraient d'améliorer la conformité réglementaire</i>
5	Mise à jour de la fiche journalière à la fin de chaque activité	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Le système doit permettre de mettre à jour la fiche journalière à la fin de chaque activité. ▪ Le système doit permettre de préciser la nature de l'activité (conduite, repos, couchette, travail). ▪ Le système doit inscrire automatiquement l'heure, la lecture d'odomètre et la localisation du véhicule à la fin de chaque activité. ▪ Le système doit enregistrer automatiquement la lecture de l'odomètre à minuit. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Le système devrait pouvoir avertir le conducteur lorsqu'il approche la limite des heures permises selon le cycle utilisé. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Le système pourrait avertir le conducteur lorsqu'il y a dérogation à la réglementation.
6	Transmission de la fiche journalière à un contrôleur routier	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Le système doit inclure une interface permettant la consultation de la fiche journalière du voyage en cours et les fiches des journées précédentes selon le cycle utilisé. La fiche doit toujours être à jour au moment de la consultation. 	Le système devrait être équipé d'une interface permettant de transmettre électroniquement les fiches du cycle utilisé pour une consultation à distance (poste de contrôle ou véhicule de patrouille).	
7	Rédaction finale et signature de la fiche journalière	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Le système doit permettre au conducteur d'apposer une signature électronique valable sur sa fiche journalière. ▪ Le système doit pouvoir calculer le total des heures de service et de conduite réalisées au cours du poste de travail, ainsi que les heures de repos de couchette et celles hors service. ▪ Le système doit pouvoir calculer le kilométrage parcouru depuis le début du poste de travail. 		
8	Transmission de la fiche journalière à l'exploitant	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Le système doit permettre au conducteur de transmettre de façon électronique (courte portée, cellulaire ou satellite) sa fiche journalière à l'exploitant. ▪ Si les fiches ne sont pas transmises après avoir été remplies, elles doivent être conservées en mémoire jusqu'au retour au port d'attache où elles seront téléchargées. 		
9	Compilation et traitement des fiches journalières	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Le système doit identifier et rapporter les conducteurs qui excèdent le nombre d'heures de conduite et de service. ▪ Le système doit compiler les heures de conduite et de service et produire la fiche récapitulative selon le cycle utilisé. ▪ Le système doit capter le maximum d'informations de manière automatique afin de minimiser les interventions du conducteur. ▪ Le système doit identifier et rapporter les conducteurs qui ne remplissent pas adéquatement les fiches journalières. ▪ Le système doit corroborer et valider les heures de conduite et de service. ▪ Le système doit empêcher toute possibilité de falsification ou d'altération des informations enregistrées. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Le système devrait permettre un transfert automatique des fiches journalières au retour du véhicule. ▪ Les fiches journalières devraient être transmises automatiquement dans une banque de données chez l'exploitant pour être conservées par ce dernier pendant 12 mois. 	

Tableau 9.1 (page 3 de 3) Devis de performance pour les heures de service

DEVIS DE PERFORMANCE – PARAMÈTRE DES HEURES DE SERVICE				
	Obligation réglementaire	Exigences essentielles <i>Fonctionnalités minimales devant absolument être implantées dans l'ordinateur de bord.</i>	Exigences importantes <i>Fonctionnalités importantes devant être effectuées par l'ordinateur de bord, afin d'améliorer la conformité réglementaire</i>	Exigences souhaitables <i>Fonctionnalités souhaitables qui permettraient d'améliorer la conformité réglementaire</i>
10	Normes de fabrication	<ul style="list-style-type: none"> ▪ L'équipement doit être approuvé CSA. ▪ Le boîtier du système doit répondre aux normes NEMA 4/IP66. ▪ Pour la résistance aux vibrations et aux chocs, l'équipement doit respecter la norme MIL-STD 810F. ▪ Pour la résistance aux interférences électromagnétiques, l'équipement doit respecter la norme MIL-STD 461. ▪ L'équipement doit respecter les standards de conception généraux ISO 16844. ▪ Pour les caractéristiques opérationnelles de l'appareil, la réglementation américaine § 395.15 (<i>Automatic on-board recording devices</i>) doit être suivie. 		
11	Communications	<ul style="list-style-type: none"> ▪ L'équipement doit posséder un minimum de deux ports série avec des connecteurs DB-9 et un port de communication USB. ▪ L'équipement doit respecter les normes de communication DSCR pour les communications de courte portée. 		

Tableau 9.2 (page 1 de 2) Devis de performance pour la vérification avant départ

DEVIS DE PERFORMANCE – PARAMÈTRE DE LA VÉRIFICATION AVANT DÉPART (VAD)				
	Obligation réglementaire	Exigences essentielles <i>Fonctionnalités minimales devant absolument être implantées dans l'ordinateur de bord.</i>	Exigences importantes <i>Fonctionnalités importantes devant être effectuées par l'ordinateur de bord, afin d'améliorer la conformité réglementaire</i>	Exigences souhaitables <i>Fonctionnalités souhaitables qui permettraient d'améliorer la conformité réglementaire</i>
1	Identification du conducteur	<ul style="list-style-type: none"> Le système doit permettre au conducteur de s'identifier et d'enregistrer les données le concernant. Le système doit permettre de combiner l'identification du conducteur à un mot de passe ou à un code pour obtenir une signature électronique valable. Le système doit pouvoir identifier un conducteur de relève dans le cas de conduite en équipe. 	<ul style="list-style-type: none"> L'identification du conducteur devrait être reliée à un dispositif antidémarrage pour empêcher un conducteur non autorisé d'utiliser le véhicule. 	<ul style="list-style-type: none"> L'identité du conducteur pourrait être combinée à des données biométriques (empreinte digitale, iris de l'œil, etc.) pour limiter les tentatives de fraude. Le système pourrait permettre d'authentifier l'identité du conducteur (ex. : phot numérique sur le dossier du conducteur).
2	Identification du tracteur	<ul style="list-style-type: none"> Le système doit permettre de faire apparaître l'identification du véhicule sur demande (numéro de série, immatriculation et numéro d'unité) et d'enregistrer cette information. 		
3	Identification des semi-remorques et des remorques	<ul style="list-style-type: none"> Le système doit permettre de faire apparaître l'identification des semi-remorques et des remorques sur demande (numéro de série, immatriculation et numéro d'unité) et d'enregistrer cette information. 		
4	Révision du rapport de vérification (VAD) rempli par le conducteur précédent	<ul style="list-style-type: none"> Le système doit permettre de conserver en mémoire les rapports de VAD pour les voyages de plusieurs jours pour le transport longue distance. Le système doit permettre au conducteur de consulter les rapports de VAD pour les voyages de plusieurs jours pour le transport longue distance. 	<ul style="list-style-type: none"> Le système devrait permettre la consultation « par exception » des données des rapports de VAD pour plus d'efficacité et de précision. 	
5	Vérification des défauts enregistrés plus de 48 heures auparavant	<ul style="list-style-type: none"> Le système doit permettre au conducteur de consulter les rapports de VAD pour vérifier si des défauts ont été enregistrés plus de 48 heures auparavant et indiquer si des correctifs ont été apportés, incluant la date et l'heure. Le système doit inscrire automatiquement la date et l'heure au moment e la sauvegarde du rapport de VAD. 	<ul style="list-style-type: none"> Le système devrait permettre la consultation 'par exception » des données des rapports de VAD pour plus d'efficacité et de précision. 	
6	Rédaction et signature du rapport de VAD	<ul style="list-style-type: none"> Le système doit fournir une interface incluant une liste des points à vérifier pour compléter les informations requises au rapport de VAD. Le système doit permettre au conducteur d'enregistrer des détails sur la nature de chaque défaut pour chaque véhicule (tracteur, semi-remorque 1 ou semi-remorque 2 et remorque. Le système doit permettre de conserver en mémoire le rapport de VAD pour la journée en cours et de le consulter. Le système doit permettre au conducteur d'apposer une signature électronique valable à la fin de son rapport de VAD. Le système doit permettre d'ajuster les paramètres selon les administrations concernées (Québec, autres provinces, États américains). Les données enregistrées doivent être protégées en écriture. 	<ul style="list-style-type: none"> Le système devrait enregistrer la date, l'heure et la lecture de l'odomètre. Le système devrait permettre au conducteur de transmettre son rapport de VAD de façon électronique (courte portée, cellulaire ou satellite) après l'avoir rempli. 	
7	Enregistrement des défauts pendant le voyage	<ul style="list-style-type: none"> Le système doit permettre au conducteur de remplir un nouveau rapport pour enregistrer une défaut relevée en cours de voyage. Le système doit rappeler au conducteur, par le biais d'une alarme, d'inspecter le chargement et son arrimage selon la réglementation en vigueur. 	<ul style="list-style-type: none"> Le système devrait permettre d'identifier les conducteurs qui ne respectent pas l'obligation d'inspecter le chargement et les appareils d'arrimage aux intervalles requis. 	

Tableau 9.2 (page 2 de 2) Devis de performance pour la vérification avant départ

DEVIS DE PERFORMANCE – PARAMÈTRE DE LA VÉRIFICATION AVANT DÉPART (VAD)				
	Obligation réglementaire	Exigences essentielles <i>Fonctionnalités minimales devant absolument être implantées dans l'ordinateur de bord.</i>	Exigences importantes <i>Fonctionnalités importantes devant être effectuées par l'ordinateur de bord, afin d'améliorer la conformité réglementaire</i>	Exigences souhaitables <i>Fonctionnalités souhaitables qui permettraient d'améliorer la conformité réglementaire</i>
8	Transmission du rapport VAD à l'exploitant dans les plus brefs délais en cas de défectuosité		<ul style="list-style-type: none"> Le système devrait permettre au conducteur de transmettre son rapport de VAD de façon électronique (courte portée, cellulaire ou satellite) et automatique lorsqu'une défectuosité est signalée. 	<ul style="list-style-type: none"> En plus de l'exploitant, le système pourrait transmettre le rapport VAD directement au propriétaire du véhicule (au besoin).
9	Transmission du rapport VAD à l'exploitant au retour si aucune défectuosité	<ul style="list-style-type: none"> Le système doit permettre de transmettre automatiquement les rapports de VAD une fois de retour au point d'origine, si il n'a pas déjà été transmis au départ. 		
10	Nouvelle inspection après repos de plus de huit heures	<ul style="list-style-type: none"> Le système doit rappeler au conducteur d'effectuer et documenter une nouvelle vérification avant départ après huit heures de repos. 	<ul style="list-style-type: none"> Le système devrait rappeler au conducteur d'effectuer une nouvelle inspection du chargement et des arrimages. 	
11	Inspection après 24 heures sans rapport de VAD	<ul style="list-style-type: none"> Le système doit rappeler au conducteur d'effectuer et documenter une nouvelle vérification avant départ après 24 heures de repos. 	<ul style="list-style-type: none"> Le système devrait rappeler au conducteur d'effectuer une nouvelle inspection du chargement et des arrimages. 	
12	Transmission du rapport de VAD à un contrôleur routier	<ul style="list-style-type: none"> Le système doit inclure une interface permettant la consultation des rapports de VAD directement à bord du véhicule. 	<ul style="list-style-type: none"> Le système devrait être équipé d'une interface permettant de transmettre électroniquement les rapports de VAD pour une consultation à distance (poste de contrôle ou véhicule de patrouille). 	
13	Compilation et traitement des rapports de VAD par l'exploitant	<ul style="list-style-type: none"> Le système doit identifier et rapporter les conducteurs qui ne remplissent pas les rapports de VAD. Le système doit identifier et rapport les rapports de VAD incomplets ou manquants. 	<ul style="list-style-type: none"> Le système devrait permettre à l'exploitant ou au conducteur d'enregistrer et de confirmer la date et l'heure auxquelles les réparations ont été complétées. Le système devrait identifier et rapport si la limite de temps de 48 heures est respectée pour les défectuosités mineures. Les rapports de VAD devraient être transmis automatiquement dans une banque de données chez l'exploitant pour être conservées par l'exploitant pendant 12 mois. 	<ul style="list-style-type: none"> Le système pourrait être compatible et lié au logiciel de gestion et d'entretien du parc de véhicules. Le post-traitement des données pourrait permettre d'analyser les bris répétitifs.
14	Normes de fabrication	<ul style="list-style-type: none"> L'équipement doit être approuvé CSA. Le boîtier du système doit répondre aux normes NEMA 4/IP66. Pour la résistance aux vibrations et aux chocs, l'équipement doit respecter la norme MIL-STD 810F. Pour la résistance aux interférences électromagnétiques, l'équipement doit respecter les normes MIL-STD 461. L'équipement doit respecter les standards de conception généraux ISO 16844. Pour les caractéristiques opérationnelles de l'appareil, la réglementation américaine § 395.15 (<i>Automatic on-board recording devices</i>) doit être suivie. 		
15	Communications	<ul style="list-style-type: none"> L'équipement doit posséder un minimum de deux ports série avec des connecteurs DB-9 et un port de communication USB. L'équipement doit respecter les normes de communication DSCR pour les communications de courte portée. 		

Tableau 9.3 (page 1 de 2) Devis de performance pour les charges et dimensions

DEVIS DE PERFORMANCE – PARAMÈTRE DES CHARGES ET DIMENSIONS				
	Obligation réglementaire	Exigences essentielles <i>Fonctionnalités minimales devant absolument être implantées dans l'ordinateur de bord.</i>	Exigences importantes <i>Fonctionnalités importantes devant être effectuées par l'ordinateur de bord, afin d'améliorer la conformité réglementaire</i>	Exigences souhaitables <i>Fonctionnalités souhaitables qui permettraient d'améliorer la conformité réglementaire</i>
1	Identification du conducteur	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Le système doit permettre au conducteur de s'identifier et d'enregistrer les données le concernant. ▪ Le système doit permettre de combiner l'identification du conducteur à un mot de passe ou à un code pour obtenir une signature électronique valable. ▪ Le système doit pouvoir identifier un conducteur de relève dans le cas de conduite en équipe. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ L'identification du conducteur devrait être reliée à un dispositif d'antidémarrage pour empêcher un conducteur non autorisé à utiliser le véhicule. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ L'identité du conducteur pourrait être combinée à des données biométriques (empreintes digitales, iris de l'œil, etc.) pour limiter les tentatives de fraude. ▪ Le système pourrait permettre d'authentifier l'identité du conducteur (ex. : photo numérique sur le dossier du conducteur ou sur la carte à puce.)
2	Identification du véhicule	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Le système doit permettre de faire apparaître l'identification du véhicule sur demande et d'enregistrer cette information. 		
3	Identification des semi-remorques et des remorques	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Le système doit permettre de faire apparaître l'identification des semi-remorques et des remorques sur demande (numéro de série, immatriculation et numéro d'unité) et d'enregistrer cette information. ▪ Le système doit permettre d'enregistrer les capacités et dimensions des semi-remorques et des remorques (charges axiales et totale ainsi que dimensions). 		
4	Confirmation de la période de transport	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Le système doit pouvoir valider la période selon la date courante (la période de dégel est spécifique au Québec, mais ailleurs il peut y avoir des majorations en hiver). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Le système devrait rappeler au conducteur les limites de charges pour son véhicule pendant la période de dégel et les limites de charges en temps normal. ▪ Le système devrait permettre d'identifier et d'ajuster les différentes périodes de dégel suivant les zones de transport au Québec (zones 1, 2 et 3) ou selon les administrations ou les provinces canadiennes. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Le système pourrait identifier et rapporter les infractions aux limitations géographiques de circulation. ▪ Le système pourrait sélectionner les données en fonction de la connaissance du parcours avec l'aide d'un système GPS.
5	Vérification des charges axiales et totale (masse totale en charge)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Le système doit permettre de compiler les charges selon les connaissements de transport (si applicable). ▪ Les charges admises doivent prendre en considération les permis spéciaux (lorsque requis). 		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Le système pourrait inclure une interface avec balance embarquée pour assurer une meilleure estimation des charges axiales et totale.
6	Transmission des connaissements de transport aux contrôleurs routiers	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Le système doit inclure une interface permettant la consultation des données des charges axiales et totale pour le voyage en cours et du connaissement. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Le système devrait permettre aux transporteurs long courrier de transmettre automatiquement les données enregistrées lors de la pesée au premier poste de contrôle aux postes de contrôle subséquents. ▪ Le système devrait inclure une interface permettant de transmettre électroniquement les données des charges axiales et totale pour une consultation à distance (poste de contrôle ou véhicule de patrouille). 	

Tableau 9.3 (page 2 de 2) Devis de performance pour les charges et dimensions

DEVIS DE PERFORMANCE – PARAMÈTRE DES CHARGES ET DIMENSIONS				
	Obligation réglementaire	Exigences essentielles <i>Fonctionnalités minimales devant absolument être implantées dans l'ordinateur de bord.</i>	Exigences importantes <i>Fonctionnalités importantes devant être effectuées par l'ordinateur de bord, afin d'améliorer la conformité réglementaire</i>	Exigences souhaitables <i>Fonctionnalités souhaitables qui permettraient d'améliorer la conformité réglementaire</i>
7	Normes de fabrication	<ul style="list-style-type: none"> ▪ L'équipement doit être approuvé CSA. ▪ Le boîtier du système doit répondre aux normes NEMA 4/IP66. ▪ Pour la résistance aux vibrations et aux chocs, l'équipement doit respecter la norme MIL-STD 810F. ▪ Pour la résistance aux interférences électromagnétiques, l'équipement doit respecter la norme MIL-STD 461. ▪ L'équipement doit respecter les standards de conception généraux ISO 16844. ▪ Pour les caractéristiques opérationnelles de l'appareil, la réglementation américaine § 395.15 (<i>Automatic on-board recording devices</i>) doit être suivie. 		<ul style="list-style-type: none"> ▪
8	Communications	<ul style="list-style-type: none"> ▪ L'équipement doit posséder un minimum de deux ports série avec des connecteurs DB-9 et un port de communication USB. ▪ L'équipement doit respecter les normes de communication DSCR pour les communications de courte portée. 		

Tableau 9.4 (page 1 de 2) Devis de performance pour le transport des matières dangereuses

DEVIS DE PERFORMANCE – TRANSPORT MATIÈRES DANGEREUSES (TMD)				
	Obligation réglementaire	Exigences essentielles <i>Fonctionnalités minimales devant absolument être implantées dans l'ordinateur de bord.</i>	Exigences importantes <i>Fonctionnalités importantes devant être effectuées par l'ordinateur de bord, afin d'améliorer la conformité réglementaire</i>	Exigences souhaitables <i>Fonctionnalités souhaitables qui permettraient d'améliorer la conformité réglementaire</i>
1	Identification du conducteur	<ul style="list-style-type: none"> ▪ L'identification du conducteur doit être combinée à un mot de passe (ou code) pour obtenir une signature valable (signature électronique). ▪ Le système doit permettre au conducteur de s'identifier et d'enregistrer les données le concernant. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ L'identification du conducteur devrait être reliée à un dispositif antidémarrage pour empêcher un conducteur non autorisé d'utiliser le véhicule. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ L'identité du conducteur pourrait être combinée à des données biométriques pour limiter les tentatives de fraude. ▪ Le système pourrait permettre d'authentifier l'identité du conducteur (ex. : photo numérique sur le dossier du conducteur ou sur la carte à puce).
2	Identification de l'ensemble des véhicules	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Le système doit permettre l'identification des véhicules et d'enregistrer cette information. ▪ Dans le cas des citernes, identification de la remorque selon les normes ACNOR. 		
3	Certificat de formation		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Le système devrait valider la date d'expiration du certificat. ▪ Le système devrait reconnaître les types de formation reçue. 	
4	Citernes – plaque magnétique	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Date des tests périodiques. ▪ Informations techniques sur la citerne. 		
5	Document d'expédition			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Le fichier électronique du document original pourrait être transmis par l'expéditeur au transporteur.
6	Copie des permis d'équivalence ou d'exemption requis à bord du véhicule		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Une version électronique des permis devrait être conservée et imprimée au besoin lors d'un contrôle routier 	
7	Transmission des informations au contrôleur routier	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Le système doit inclure une interface permettant la consultation des données par le contrôleur routier. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Le système devrait permettre aux transporteurs long courrier de transmettre automatiquement les données enregistrées lors du premier contrôle routier. 	
8	Identification du conducteur pour le transport d'explosifs (Québec seulement)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ L'identification du conducteur doit être combinée à un mot de passe (ou code) pour obtenir une signature valable (signature électronique). ▪ Le système doit permettre au conducteur de s'identifier et d'enregistrer les données le concernant. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ L'identification du conducteur devrait être reliée à un dispositif antidémarrage pour empêcher un conducteur non autorisé d'utiliser le véhicule. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ L'identité du conducteur pourrait être combinée à des données biométriques pour limiter les tentatives de fraude.
9	Enregistrement de la vitesse (citerne)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Le système doit enregistrer la vitesse du véhicule pour le trajet en cours. ▪ Le système doit inclure une interface permettant la consultation des données par le contrôleur routier. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ L'identification du conducteur responsable du véhicule devrait être effectuée au moment de la vérification des données. 	

Tableau 9.4 (page 2 de 2) Devis de performance pour le transport des matières dangereuses

DEVIS DE PERFORMANCE – PARAMÈTRE DES CHARGES ET DIMENSIONS				
	Obligation réglementaire	Exigences essentielles <i>Fonctionnalités minimales devant absolument être implantées dans l'ordinateur de bord.</i>	Exigences importantes <i>Fonctionnalités importantes devant être effectuées par l'ordinateur de bord, afin d'améliorer la conformité réglementaire</i>	Exigences souhaitables <i>Fonctionnalités souhaitables qui permettraient d'améliorer la conformité réglementaire</i>
10	Normes de fabrication	<ul style="list-style-type: none"> ▪ L'équipement doit être approuvé CSA. ▪ Le boîtier du système doit répondre aux normes NEMA 4/IP66. ▪ Pour la résistance aux vibrations et aux chocs, l'équipement doit respecter la norme MIL-STD 810F. ▪ Pour la résistance aux interférences électromagnétiques, l'équipement doit respecter la norme MIL-STD 461. ▪ L'équipement doit respecter les standards de conception généraux ISO 16844. ▪ Pour les caractéristiques opérationnelles de l'appareil, la réglementation américaine § 395.12 (<i>Automatic on-board recording devices</i>) doit être suivie. 		
11	Communications	<ul style="list-style-type: none"> ▪ L'équipement doit posséder un minimum de deux ports série avec des connecteurs DB-9 et un port de communication USB. ▪ L'équipement doit respecter les normes de communication DSCR pour les communications de courte portée. 		

Tableau 9.5 (page 1 de 2) Devis de performance pour les permis spéciaux

DEVIS DE PERFORMANCE – PERMIS SPÉCIAUX				
	Obligation réglementaire	Exigences essentielles <i>Fonctionnalités minimales devant <u>absolument</u> être implantées dans l'ordinateur de bord.</i>	Exigences importantes <i>Fonctionnalités importantes devant être effectuées par l'ordinateur de bord, afin d'améliorer la conformité réglementaire</i>	Exigences souhaitables <i>Fonctionnalités souhaitables qui permettraient d'améliorer la conformité réglementaire</i>
1	Identification du conducteur	<ul style="list-style-type: none"> ▪ L'identification du conducteur doit être combinée à un mot de passe (ou code) pour obtenir une signature valable (signature électronique). ▪ Le système doit permettre d'enregistrer les mentions requises (F, M, T) au permis de conduire du conducteur. 		<ul style="list-style-type: none"> ▪ L'identification du conducteur pourrait être reliée à un dispositif antidémarrage pour empêcher un conducteur non autorisé d'utiliser le véhicule. ▪ Le système pourrait permettre d'authentifier l'identité du conducteur (ex. : photo numérique sur le dossier du conducteur).
2	Identification de l'ensemble des véhicules	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pour la majorité des ordinateurs de bord, l'identification du véhicule est interne puisque le système est à bord du même véhicule. ▪ Le système doit permettre l'identification des remorques sur demande (numéro de série, immatriculation ou numéro d'unité). 		
3	Copie de tous les permis requis à bord du véhicule			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Une version électronique des permis pourrait être conservée à bord et communiquée ou imprimée au besoin lors d'un contrôle routier.
4	Prise de connaissance du plan de déplacement			<ul style="list-style-type: none"> ▪ L'exploitant pourrait transmettre au conducteur une version électronique du plan de déplacement (conditions temporelles, géographiques environnementales, techniques, opérationnelles et informationnelles).
5	Respect du plan de déplacement	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Le système doit permettre de corroborer le respect des conditions du plan de déplacement (trajet, période, horaire...). ▪ Le système doit permettre d'informer l'exploitant en cas de dérogation, sans l'intervention du conducteur 		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Le système pourrait informer l'exploitant (en temps réel) en cas de dérogation, sans l'intervention du conducteur. ▪ Le système pourrait informer le conducteur (en temps réel) en cas de dérogation au plan de déplacement.
6	Validation du permis de conduire du conducteur pour les mentions requises (F, M, T)			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pour les trains routiers, le système pourrait corroborer la classe de permis du conducteur en fonction de l'ensemble du véhicule (tracteur et remorque).
7	Vérification que le conducteur respecte les conditions du plan de déplacement	<ul style="list-style-type: none"> ▪ L'enregistrement des heures de conduite doit permettre de corroborer le respect des conditions temporelles. ▪ Combiné à un système GPS, l'ordinateur de bord doit permettre de corroborer le respect du trajet emprunté par le véhicule. ▪ L'enregistrement de la lecture de l'odomètre doit permettre de corroborer le respect des limitations de distance à parcourir. ▪ Le système doit permettre d'identifier les conducteurs qui ne respectent pas toutes les conditions du plan de déplacement. 		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Un lien avec une balance embarquée ou une donnée de poids (pesée dynamique ou poste de contrôle) pourrait permettre de corroborer le respect des charges autorisées par le permis.

Tableau 9.5 (page 1 de 2) Devis de performance pour les permis spéciaux

DEVIS DE PERFORMANCE – PERMIS SPÉCIAUX				
	Obligation réglementaire	Exigences essentielles <i>Fonctionnalités minimales devant absolument être implantées dans l'ordinateur de bord.</i>	Exigences importantes <i>Fonctionnalités importantes devant être effectuées par l'ordinateur de bord, afin d'améliorer la conformité réglementaire</i>	Exigences souhaitables <i>Fonctionnalités souhaitables qui permettraient d'améliorer la conformité réglementaire</i>
8	Normes de fabrication	<ul style="list-style-type: none"> ▪ L'équipement doit être approuvé CSA. ▪ Le boîtier du système doit répondre aux normes NEMA 4/IP66. ▪ Pour la résistance aux vibrations et aux chocs, l'équipement doit respecter la norme MIL-STD 810F. ▪ Pour la résistance aux interférences électromagnétiques, l'équipement doit respecter la norme MIL-STD 461. ▪ L'équipement doit respecter les standards de conception généraux ISO 16844. ▪ Pour les caractéristiques opérationnelles de l'appareil, la réglementation américaine § 395.15 (<i>Automatic on-board recording devices</i>) doit être suivie. 		
9	Communications	<ul style="list-style-type: none"> ▪ L'équipement doit posséder un minimum de deux ports série avec des connecteurs DB-9 et un port de communication USB. ▪ L'équipement doit respecter les normes de communication DSCR pour les communications de courte portée. 		

10. TESTS DE PRÉFAISABILITÉ (BETA TESTS)

10.1 Méthodologie

Avant d'enclencher les essais en service proprement dits (phase 3 du projet), des vérifications ont dû être entreprises auprès des fabricants d'équipements embarqués afin de valider la performance des produits existants et de s'assurer que les fonctionnalités requises selon les objectifs du projet étaient bel et bien disponibles et opérationnelles. En effet, lors des différentes rencontres effectuées et des discussions avec plusieurs fabricants d'équipements dans le cadre du présent mandat, chacun semblait dire que ses équipements pouvaient « plus ou moins » répondre aux objectifs du projet. Dans certains cas, les équipements seraient opérationnels immédiatement et, dans d'autres cas, ils pouvaient être prêts rapidement, moyennant des modifications légères ou plus importantes selon les fabricants. Un test de préfaissabilité (ou bêta-test) a donc été préparé et réalisé afin d'expérimenter les équipements en conditions réelles d'exploitation.

Pour réaliser ces tests de préfaissabilité, une sélection de fabricants a été effectuée dans un premier temps, sur la base de plusieurs paramètres. Tout d'abord, un premier tri a été fait selon les rencontres réalisées dans le cadre du présent mandat et les informations fournies par les fabricants lors de ces rencontres, afin de disposer d'un bassin de produits représentatifs. Ensuite, une évaluation préliminaire des équipements a été réalisée afin de ne retenir que les produits les plus pertinents selon les besoins du projet. Puis, les questions de disponibilité des produits, d'ouverture du fabricant à une participation au projet, d'accessibilité (et de proximité) à des appareils actuellement en service chez des clients des fabricants ont été évaluées pour finaliser la sélection des participants.

Une liste préliminaire de fabricants a été présentée au comité directeur, lequel a suggéré au consultant d'y ajouter certaines entreprises ayant également le potentiel requis pour répondre aux besoins du projet. Ainsi, une liste finale de fabricants a été établie, laquelle comptait dix entreprises pour réaliser les tests de préfaissabilité.

Dans un deuxième temps, les devis de performance qui ont été produits et présentés au chapitre précédent ont été envoyés aux fabricants sélectionnés pour leur permettre de déterminer dans quelle mesure leurs équipements répondaient effectivement aux exigences prescrites. Ces devis ont été envoyés par courrier électronique, puis les représentants ont été joints par téléphone et par courriel afin de confirmer qu'ils avaient bien reçu les documents. Une réponse écrite a été sollicitée de chacun d'entre eux, dans un délai d'une quinzaine de jours. De plus, une lettre d'appui provenant du ministère des Transports du Québec a été envoyée afin de soutenir la demande préparée par le consultant.

Plusieurs des fabricants ont répondu à l'appel et ont fourni des documents indiquant assez précisément dans quelle mesure leurs équipements répondaient aux exigences du projet. Les réponses fournies étaient de précision variable, mais toutes ont permis de faire le point sur le potentiel des équipements existants à répondre aux objectifs du projet. Sur cette base, chacun des fabricants ayant répondu à la demande, et dont le produit permettait de réaliser les essais en service, a été joint une nouvelle fois dans le but d'organiser les bêta-tests. Ces tests ont pris la forme d'une rencontre pour réaliser certaines vérifications à l'aide d'un système opérationnel. Au cours de ces rencontres, l'accent a été mis sur la validation des affirmations des fabricants quant au respect des exigences du devis par leurs produits.

Le tableau 10.1 résume les relations établies et les rencontres qui ont permis la réalisation de ces tests de préféabilité. Puisque l'information fournie par les fabricants lors de ces rencontres a un caractère relativement confidentiel, et pour éviter toute « fuite » indésirable d'information sur les technologies utilisées, le consultant a choisi de ne pas nommer spécifiquement les fabricants, mais de remplacer leur nom par un code alphabétique dans les analyses.

Tableau 10.1 Réponses des fabricants au bêta-test

Fabricant	Réponse	Analyse	Bêta-test
A	15 février 2005	Répond aux critères	31 mars 2005
B	15 février 2005	Répond aux critères	Non réalisé
C	16 février 2005	Répond aux critères	8 mars 2005
D	4 mars 2005	Répond aux critères	8 mars 2005
E	28 février 2005	Répond aux critères	9 mars 2005
F	Aucune	---	---
G	Aucune	---	---
H	Aucune	---	---
I	21 février 2005	Ne répond pas aux critères	Non pertinent
J	Aucune	---	---

10.2 Réponses obtenues des fabricants

On remarque à la lecture du tableau 10.1 que seulement six des dix fabricants sollicités pour effectuer les tests de préféabilité ont répondu à l'appel. De plus, sur les six répondants, un fabricant ne souhaitait pas participer aux tests, son produit n'étant pas approprié pour répondre aux objectifs du projet. Les cinq fabricants restants ont présenté un document indiquant la capacité de leur produit à répondre aux exigences essentielles, importantes ou souhaitables.

Une analyse des réponses a été réalisée pour chacun des paramètres et chacun de ses sous critères. Le résultat de cette analyse est présenté au tableau 10.2.

Tableau 10.2 (page 1 de 2) Évaluation des réponses des fabricants

Réf	Obligation	Exigences essentielles					Exigences importantes					Exigences souhaitables				
		A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
1 - Heures de service																
1.1	Identification du conducteur	●◎	●	●◎	●	●	●	●	?	◎	?	◎	◎	◎	◎	?
1.2	Identification du véhicule	●◎	●	◎	◎	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.3	Révision de la fiche	●◎	●	●	●	●	●◎	●	?	●	?	-	-	-	-	-
1.4	Rédaction de la fiche	●◎	●	●	◎	●	●	●	?	●	?	-	-	-	-	-
1.5	Mise à jour de la fiche	●	●	●	◎	●	●	●	◎	◎	?	●	◎	●	◎	?
1.6	Transmission de la fiche (SAAQ)	◎	●	●	●	●	●◎	●		●	?	●◎	●	●	●	?
1.7	Rédaction finale et signature	●◎	●	◎	●	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.8	Transmission à l'exploitant	●	●	●	●	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.9	Compilation et traitement	◎	●	●	●	●	●	●	?	●	?	-	-	-	-	-
2 – Vérification avant départ																
2.1	Identification du conducteur	●◎	●	◎	●	●	●	●	●	◎	?	◎	◎	◎	◎	?
2.2	Identification du tracteur	●◎	●	◎	◎	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.3	Identification des remorques	◎	●	◎	◎	?	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.4	Révision du rapport précédent	◎	●	X	◎	●	◎	●	X	◎	?	-	-	-	-	-
2.5	Vérification des défauts > 48 h.	◎	●	X	◎	●	◎	●	X	◎	?	-	-	-	-	-
2.6	Rédaction et signature	◎	●	X	◎	●	●	●	X	?	?	-	-	-	-	-
2.7	Défectuosités pendant le voyage	●◎	●	X	◎	●	◎	●	X	◎	?	-	-	-	-	-
2.8	Transmission à l'exploitant en cas...	-	-	-	-	-	◎	●	X	◎	?	◎	●	X	◎	?
2.9	Transmission au retour	●	●	X	◎	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.10	Nouvelle inspection après repos	●	●	X	◎	●	●	●	X	◎	?	-	-	-	-	-
2.11	Nouvelle inspection après 24 heures	●	●	X	◎	●	●	●	X	◎	?	-	-	-	-	-
2.12	Transmission à la SAAQ	◎	●	X	◎	●	◎	●	X	●	?	-	-	-	-	-
2.13	Compilation et traitement	◎	●	X	◎	?	◎◎	●	X	◎	?	◎	●	X	◎	?
3 – Charges et dimensions																
3.1	Identification du conducteur	●◎	●	●◎	●	●	●	●	●	◎	?	◎	◎	X	◎	?
3.2	Identification du tracteur	●◎	●	◎	◎	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.3	Identification des remorques	◎	●	X	◎	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.4	Confirmation de la période	◎	●	X	◎	●	◎	●	X	◎	?	◎	●	●	◎◎	?
3.5	Vérification des charges	◎	●	X	◎	●	-	-	-	-	-	●	●	●	◎	?
3.6	Transmission des connaissances	◎	●	●	◎	●	◎	●	●	●	?	-	-	-	-	-

Tableau 10.2 (page 2 de 2) Évaluation des réponses des fabricants

Réf	Obligation	Exigences essentielles					Exigences importantes					Exigences souhaitables				
		A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
4 – Transport des matières dangereuses																
4.1	Identification du conducteur	●◎	●	●	◎	●	●	●	●	◎	?	◎	◎	◎	◎	?
4.2	Identification des véhicules	●◎	●	◎◎	◎	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.3	Certificat de formation	-	-	-	-	-	◎	●	X	◎	?	-	-	-	-	-
4.4	Citernes – plaques signalétiques	◎	●	X	◎	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.5	Document d'expédition	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	◎	●	X	●	?
4.6	Permis d'équivalence ou d'exemption	-	-	-	-	-	◎	●	●	●	?	-	-	-	-	-
4.7	Transmission à la SAAQ	◎	●	◎	●	●	◎	●	X	●	?	-	-	-	-	-
4.8	Identification du conducteur (explosifs)	●◎	●	●	●	●	●	●	●	X	?	◎	◎	X	◎	?
4.9	Enregistrement de la vitesse (citernes)	●◎	●	◎	●	●	●◎	●	●	◎	?	-	-	-	-	-
5 – Permis spéciaux																
5.1	Identification du conducteur	●◎	●	◎◎	◎	●	-	-	-	-	-	◎	●	●	◎	?
5.2	Identification des véhicules	●◎	●	◎◎	◎	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5.3	Copie de tous les permis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	◎	●	X	◎	?
5.4	Reconnaissance ou validation du plan de déplacement	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	◎	●	X	◎	?
5.5	Respect du plan de déplacement	◎	●	X	◎	●	-	-	-	-	-	◎	●	●	◎◎	?
5.6	Validation du permis de conduire	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	◎	●	X	◎	?
5.7	Confirmation du respect du plan	◎	●	●	◎◎	●	-	-	-	-	-	?	●	X	◎	?

LÉGENDE

- = Respecte pleinement l'exigence actuellement
- ◎ = Respecte partiellement l'exigence (modifications mineures requises)
- ◎ = Modifications majeures requises
- X = Ne respecte pas l'exigence
- = Aucune exigence spécifiée
- ? = Aucune réponse donnée par le fabricant

10.3 Résultats des Bêta-tests

Les tests de préfaisabilité ont été réalisés les 8 et 9 mars 2005 à Montréal, puis le 31 mars 2005 à Québec. Quatre fabricants ont été rencontrés à cette occasion. Des rencontres additionnelles auraient pu être organisées avec d'autres fabricants, mais les réponses obtenues lors des premiers tests ont été jugées suffisantes par le consultant et le comité directeur du projet pour répondre aux besoins de la présente phase. En effet, les membres du comité directeur (MTQ, SAAQ et TC) ont accompagné le consultant à chacune des rencontres effectuées pour réaliser ces tests, et les résultats obtenus ont été corroborés et approuvés conjointement.

Dans la plupart des cas, les réponses données par les fabricants (et résumées au tableau 10.2) ont été confirmées. Les informations fournies par ces derniers quant aux performances de leurs produits sont donc véridiques et représentent effectivement l'état actuel de leur technologie. Dans certains cas, les informations données ont même été revues à la hausse en cours de présentation, par exemple lorsque certaines modifications semblaient majeures au fabricant et se sont avérées plutôt mineures lors des discussions subséquentes avec le comité.

Les tests de préfaisabilité réalisés ont démontré que les produits actuellement sur le marché sont à des niveaux variables d'évolution ou de développement, et surtout qu'ils répondent à des besoins différents, selon les marchés visés par chacun des fabricants. À cet égard, certains produits répondent clairement mieux que d'autres aux besoins du présent projet d'essais en service. Ainsi, des fabricants satisfont déjà presque pleinement à toutes les exigences du projet, alors que d'autres offrent des solutions partielles ou sont encore en train de mettre au point des solutions qui ne seront implantées que dans un prochain modèle de leur produit.

Cependant, puisque les tests ne visaient pas à comparer les produits entre eux, mais plutôt à valider le potentiel des technologies actuellement sur le marché à répondre aux objectifs du projet, l'analyse a été effectuée de façon générique et indépendante du produit ou du fabricant. Les résultats des tests de préfaisabilité sont donc présentés ci-après par critères ou fonctionnalités plutôt que par fabricants, et la synthèse s'applique à « la technologie » au sens large plutôt qu'à des produits spécifiques.

10.3.1 Heures de service

Les applications concernant les heures de service qui ont été analysées lors de la réalisation des bêta-tests permettent de répondre adéquatement aux exigences considérées comme essentielles pour le projet. Elles permettent en effet d'identifier le conducteur et le véhicule, de réviser la fiche récapitulative, de rédiger la fiche journalière au début du poste de travail, de mettre à jour la fiche journalière à la fin de chaque activité, de transmettre la fiche journalière à

un contrôleur routier et à l'exploitant, d'apposer une signature électronique et d'effectuer la compilation et le traitement des données.

Différents modes d'entrée des données sont disponibles, selon le fabricant – écran tactile, assistant numérique (PDA) ou ordinateur de poche, Internet, interface conducteur, etc. Les données peuvent être stockées dans différents endroits : directement dans l'ordinateur de bord, sur des cartes à puce, dans des clés de mémoire, sur un serveur électronique accessible par Internet, etc. Les données peuvent être transférées au besoin entre ces différents éléments. Actuellement, l'authentification du conducteur se fait en général uniquement par le biais d'un mot de passe puisque les systèmes combinés à des données biométriques ne sont pas encore implantés dans ces systèmes embarqués. Au besoin, des modifications pourraient être apportées aux équipements pour permettre une telle validation des données, mais les efforts à consentir de la part des fabricants pour réaliser cette tâche seraient importants.

Outre le transfert manuel de données par la carte à puce, plusieurs systèmes de transmission des données sont utilisés dans la plupart des produits existants, à savoir : des liens sans fil de type « Bluetooth® », la téléphonie cellulaire, des systèmes infrarouges, la radio fréquence de courte portée, etc. Toutes ces technologies sont pleinement opérationnelles et permettent de répondre efficacement aux besoins exprimés.

En ce qui concerne le paramètre des heures de service, la réponse à certaines exigences importantes est déjà implantée dans quelques produits, par exemple un système antidémarrage associé à l'identité du conducteur (sous une forme ou une autre), la possibilité de transmettre des informations de l'exploitant vers le conducteur directement à bord du véhicule par une communication bidirectionnelle, la possibilité pour le conducteur de documenter ses activités extravéhiculaires selon ses besoins, etc.

Finalement, en ce qui concerne la présentation des fiches journalières, certains appareils affichent les données uniquement sous forme tabulaire alors que d'autres permettent la réalisation des graphiques tels qu'ils sont requis par la Société de l'assurance automobile du Québec.

En conclusion, l'utilisation des applications de systèmes embarqués pour automatiser la collecte, l'enregistrement, la transmission et le traitement des données associées au paramètre des heures de service est techniquement réalisable avec les technologies existantes et permet d'enclencher la phase 3 du présent projet.

10.3.2 Vérification avant départ

Aucun des produits analysés lors de ces tests ne présentait une fiche normalisée de vérification avant départ, tout au moins telle qu'elle apparaît dans la réglementation en vigueur. Toutefois, l'implantation d'une telle fiche

informatisée dans les produits existants représente une modification mineure à la programmation des appareils et pourrait être réalisée très rapidement et à moindre coût par la plupart des fabricants concernés.

Même si elles n'emploient pas les formulaires officiels, les applications existantes permettent quand même de collecter de nombreuses données, à savoir : l'identification du conducteur, du tracteur et de la ou des remorques; la révision du rapport de vérification qui a été rempli pour le même véhicule par le conducteur précédent; la vérification des défauts enregistrés plus de 48 heures auparavant; la rédaction et la signature du rapport de vérification avant départ; l'enregistrement de défauts pendant le voyage ainsi que la transmission du rapport à l'exploitant dans les meilleurs délais en cas de défaut – et sinon, la transmission du rapport à l'exploitant au retour; la possibilité d'enregistrer de nouvelles inspections après une période de repos de plus de 8 heures ou après une période de 24 heures; la transmission du rapport à un contrôleur routier et finalement la possibilité de compilation et de traitement des rapports par l'exploitant. Les applications testées répondent aux exigences minimales requises pour réaliser la phase 3 du projet d'essais en service pour le paramètre « vérification avant départ ».

En ce qui concerne la collecte des données, des systèmes de capteurs pourraient être installés à divers endroits stratégiques du véhicule pour contrôler l'ouverture du capot, l'enclenchement des phares ou des feux clignotants, par exemple, mais dans tous les cas la vérification mécanique elle-même demeure la responsabilité du conducteur; en conséquence, elle reste très subjective. Par contre, l'enregistrement de ces données (subjectives ou non) et leur transmission pourrait se faire par le biais des systèmes embarqués, sans aucune difficulté.

On peut donc conclure que les exigences associées à ce paramètre, qu'elles soient essentielles, importantes ou souhaitables, peuvent être satisfaites par la technologie actuelle moyennant de légères modifications à la programmation des appareils existants sur le marché.

10.3.3 Charges et dimensions

Dans le cas des charges et dimensions, la technologie existante permet de répondre aux exigences minimales requises pour le projet, à savoir : l'identification du conducteur, du tracteur, de la ou des remorques; la confirmation de la période de transport; la vérification des charges axiales et totale (masse totale en charge); ainsi que la transmission des connaissances de transport aux contrôleurs routiers. De plus, certaines modifications mineures de logiciel pourraient permettre aux appareils existants de se conformer à la plupart des exigences « importantes ».

Par contre, dans le cas des exigences « souhaitables », des modifications majeures peuvent être nécessaires pour implanter les applications requises

dans le contexte de ce projet. Par exemple, même lorsque les véhicules sont équipés d'un système de positionnement géographique (GPS), le fait de pouvoir déceler et rapporter les infractions aux limitations géographiques de circulation requiert la constitution préalable d'une banque de données sur l'ensemble du réseau routier et le développement d'une interface de collecte et d'analyse de ces données en temps réel. De telles applications ne sont pas encore disponibles sur le marché.

10.3.4 Transport des matières dangereuses

Les critères de performance associés au transport des matières dangereuses, pour la réalisation des essais en service, exigent au minimum : l'identification du conducteur et de l'ensemble des véhicules; l'enregistrement de données sur les citernes – plaques signalétiques et données sur la réalisation de tests périodiques; la transmission des informations aux contrôleurs routiers; et l'enregistrement de la vitesse, surtout dans le cas des citernes. L'identification du conducteur qui effectue le transport des explosifs est également requise au Québec. Plusieurs ordinateurs de bord parmi ceux évalués répondent à ces exigences minimales par le biais de leurs applications courantes.

Dans le cas des exigences importantes (mais non essentielles), telles que celles associées au certificat de formation du conducteur et aux permis d'équivalence ou d'exemption requis à bord du véhicule, les appareils évalués permettent d'y répondre pleinement ou moyennant certaines modifications mineures au logiciel du système, ce qui ne pose aucun problème particulier. Finalement, la transmission des documents d'expédition (exigence souhaitable) est aussi parfaitement réalisable en utilisant les technologies actuelles.

En conclusion, on peut affirmer que la technologie existante permet de répondre aux exigences du devis de performance associées au transport des matières dangereuses pour enclencher la phase 3 du projet d'essais en service.

10.3.5 Permis spéciaux

Dans le cas des permis spéciaux, les critères associés à l'identification du conducteur et de son véhicule ne posent aucun problème particulier, tel que nous l'avons mentionné auparavant. En ce qui concerne le plan de déplacement, il n'est pas problématique de l'identifier mais il est plus complexe d'informer l'exploitant en cas de dérogation, et ce, sans l'intervention du conducteur. Cette exigence pourrait imposer des modifications importantes à la technologie existante, tout au moins pour ce qui est de la création d'une banque globale de données sur le réseau routier avec laquelle le système pourrait se mettre en communication pour valider automatiquement les informations. Il en va de même lorsqu'il s'agit de corroborer le respect du trajet emprunté par le véhicule par rapport au plan de déplacement préalablement

établi, même pour les véhicules dotés du système GPS, et ce, pour les mêmes raisons. Ces limitations sont les mêmes que celles reconnues pour le paramètre des charges et dimensions.

En conclusion, les applications existantes répondent aux exigences minimales du projet concernant les permis spéciaux, mis à part le contrôle en temps réel du plan de déplacement par l'implantation de barrières virtuelles (*geofencing*). Cette application pourrait nécessiter des efforts de programmation plus importants, non pour son implantation qui est techniquement réalisable actuellement, mais pour son contrôle en temps réel.

10.4 Synthèse des tests de pré faisabilité

La réalisation des tests de pré faisabilité a confirmé non seulement la pertinence du projet en cours, mais surtout que la technologie actuellement sur le marché peut permettre d'enclencher les essais en service prévus lors de la phase 3 du projet.

Cependant, lorsque cette troisième phase sera enclenchée officiellement, certains fabricants auront des modifications à apporter à leur produit afin de se conformer pleinement aux exigences du projet. Dans certains cas, ces changements seront mineurs et pourront être implantés rapidement; dans d'autres cas, ils seront plus importants et l'intérêt de certains fabricants à s'engager dans de telles modifications majeures n'est pas encore prouvé. Il est probable que leur motivation à modifier leur produit, uniquement pour les besoins du présent projet, devra être appuyée par un soutien financier quelconque.

Dans tous les cas, une chose est claire : la technologie existante et actuellement disponible sur le marché est en mesure de répondre adéquatement aux besoins du projet. De plus, certains fabricants ont non seulement manifesté leur intérêt à participer à la suite du projet, mais leur produit semble d'ores et déjà être en mesure de permettre au comité directeur d'enclencher la phase 3 à très court terme.

11. STRUCTURE DE LA PHASE 3

11.1 Enjeux de la phase 3

Les enjeux principaux des essais en service qui seront réalisés lors de la phase 3 du projet sont les suivants :

- Traitement des infractions
- Intégration des technologies en entreprise
- Compatibilité des systèmes avec ceux des administrations
- Intérêt des manufacturiers à participer
- Soutien et collaboration des transporteurs lors des essais
- Possibilité de « privilèges » pour les transporteurs
- Protection des données confidentielles qui seront traitées.

Il y aura également lieu de prévoir – peut-être pas pour la réalisation des essais de la phase 3, mais dans le futur – des systèmes de communication de relève en cas d'interruption des services réguliers, comme ce fut le cas lors de la dernière panne d'électricité majeure dans le nord-est des États-Unis et de l'Ontario – les réseaux de communication sans fils ont été affectés – et dans le cas du récent conflit armé en Iraq lorsque les communications par satellite ont été interrompues pendant plusieurs heures.

11.2 Défis de la phase 3

La phase 3 comporte plusieurs défis intéressants qu'il est souhaitable de présenter brièvement pour mettre en lumière le motif de certaines décisions ou de certaines démarches particulières proposées.

Un des défis de la phase 3 consiste à traiter les infractions potentielles au Code de la sécurité routière dans le contexte d'un projet de recherche. Quel sera le statut des contraventions applicables aux infractions relevées et qu'en feront les autorités concernées? Les technologies embarquées peuvent être abordées et perçues comme un bras du « *Big Brother* » qui serait utilisé à des fins de contrôle et de coercition, ce qui n'est pas le but de ce projet. Il va falloir démontrer aux participants que ces mêmes technologies comportent des possibilités de gains économiques et d'amélioration de l'efficacité opérationnelle pour les exploitants de parcs de véhicules commerciaux. Une entente facilitant l'accès aux informations susceptibles de révéler des non-conformités réglementaires devra être rédigée afin d'atteindre les objectifs du projet tout en protégeant les participants de l'utilisation abusive ou non appropriée de ces données.

Un deuxième défi important du mandat consiste à définir un modèle technologique et de gestion qui soit accessible et abordable pour les exploitants, tout en assurant la compatibilité opérationnelle avec les composantes des organismes réglementaires. Il y a lieu, par ailleurs, dans le

contexte du projet global, d'assurer un soutien informationnel aux fabricants de systèmes embarqués qui ont démontré, lors des premières phases du projet, des carences notables en matière de connaissance des lois et règles régissant le transport routier.

Un autre défi intéressant de la phase 3 consistera à préciser les avantages et les inconvénients de la contribution d'un exploitant de véhicules commerciaux à un tel projet de recherche et, dans un deuxième temps, à généraliser l'utilisation des systèmes embarqués pour le transport des marchandises. Pour ce faire, il est primordial de mesurer correctement, et surtout de contenir, les effets négatifs des nouvelles technologies à l'étude, en fonction de la petite taille de l'échantillonnage qui sera analysé. Il sera donc important de mettre un accent particulier sur la nécessité de réaliser ce projet avec des entreprises et des administrations qui ont pour objectif de rechercher l'utilisation possible de la technologie, sans préjudice, dans une perspective gagnant-gagnant. La résistance éprouvée par certains segments de l'industrie du transport routier relativement aux systèmes embarqués et aux technologies connexes est bien connue et devra être prise en considération tout au long de la réalisation de la phase 3.

11.3 Structure organisationnelle

11.3.1 Approche recommandée

La phase 3 du projet se concentre sur la mise à l'essai de technologies embarquées pour répondre à des exigences réglementaires précises concernant six paramètres : les heures de service; les vérifications avant départ; les charges et dimensions; le transport des matières dangereuses; la vitesse; et les permis spéciaux. Les mises à l'essai devront être réalisées avec un échantillon des parcs de véhicules commerciaux représentatif de l'industrie du camionnage. Pour ce faire, il est recommandé qu'un minimum de 30 à 40 véhicules commerciaux participent à ces essais, provenant de trois entreprises différentes et de trois segments différents de l'industrie. Ces trois segments pourraient être un transporteur public, un transporteur privé et un exploitant se spécialisant dans le transport longue distance entre le Canada et les États-Unis.

Pour leur part, trois fabricants de technologies embarquées devraient être invités à participer aux essais en service. Les trois fabricants devront non seulement permettre la validation des applications réglementaires telles qu'elles sont stipulées au devis de performance présenté au chapitre 9 du présent document, mais aussi disposer des fonctionnalités requises en matière de communication. Par conséquent, et selon l'analyse de faisabilité réalisée dans le cadre du présent mandat, il est recommandé que les systèmes utilisés soient basés sur des technologies de communication différentes, soit la téléphonie cellulaire, Internet, les fréquences radio de courte et de moyenne

portée ou même le satellite – bien que les coûts d'exploitation soient particulièrement élevés dans ce dernier cas.

En effet, il est ressorti pendant les travaux de la présente phase que les obstacles à la mise en place de systèmes embarqués pour assurer la conformité réglementaire relèveront plutôt des difficultés de communication que de l'intégration des technologies embarquées aux exigences réglementaires elles-mêmes.

Plusieurs fabricants ont démontré que leurs systèmes et leurs technologies pouvaient rapidement être adaptés aux besoins du projet de recherche en ce qui a trait aux exigences techniques réglementaires. Il est aussi recommandé que les trois fabricants soient invités à travailler de pair avec l'un de leurs clients (transporteurs) existants. Cela permettrait de réduire les frais d'acquisition d'équipements pour la phase 3. Cette relation, déjà présente entre fournisseur et client, permettra une intégration plus facile des essais au sein des entreprises.

Afin d'assurer une évaluation correcte des fonctionnalités des systèmes embarqués, chaque fabricant devra travailler avec les spécifications techniques et les réglementations définies dans ce rapport (chapitre 8), et plus particulièrement avec les exigences prévues par chacune de ces réglementations. Il est donc recommandé que les essais portent sur des exigences claires et spécifiques de chacune des réglementations retenues. À titre d'exemple, les essais en service devraient valider non pas l'ensemble des exigences d'une réglementation choisie, mais plutôt répondre à des questions particulières à l'intérieur de cette réglementation. Ces exigences pourraient, dans un premier temps, être suggérées par le consultant responsable de la coordination des essais, et ensuite être approuvées par le comité directeur du projet.

11.3.2 Organisation des participants

La phase 3 s'appuie sur quatre groupes d'intervenants principaux : le comité directeur du projet, un consultant, des fabricants et des transporteurs. La relation entre ces intervenants est illustrée à la figure 11.1.

Afin de faciliter le déroulement de cette troisième phase, il serait particulièrement opportun que la relation entre fabricants et transporteurs soit déjà en place avant le déroulement des essais. Concrètement, la phase 3 serait réalisée avec des fabricants volontaires et certains de leurs clients, eux aussi volontaires, de manière qu'une relation d'affaires indépendante du projet d'essais en service existe déjà avant le début des essais. Il est à noter que le comité directeur pourrait aussi opter pour une autre méthode de sélection, par exemple une invitation ouverte avec des critères de sélection permettant de faire un choix subséquent. Le comité pourrait même choisir d'inviter des transporteurs intéressés à participer au projet mais qui ne disposeraient pas

déjà d'appareils et seraient désireux d'en acquérir. Cette dernière option n'est certainement pas la plus pratique pour assurer une réalisation rapide du projet, mais elle doit néanmoins être envisagée.

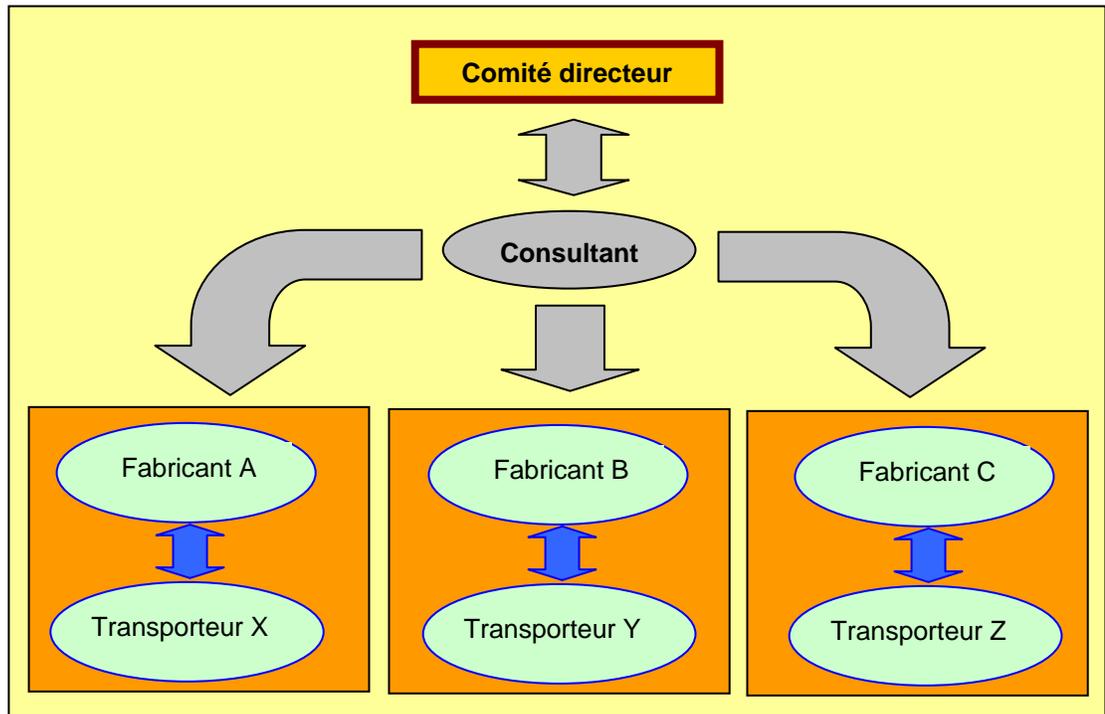


Figure 11.1 Intervenants engagés dans la phase 3

Le comité directeur joue le rôle d'administrateur du projet, et à ce titre il est chargé de tous les aspects administratifs liés à cet exercice : préparation et publication des termes de référence; choix du consultant; préparation et signature des protocoles d'entente entre les intervenants; suivi de l'avancement; et contrôle de la qualité des travaux.

Le consultant représente le comité directeur auprès des fabricants et des transporteurs et il coordonne toutes les activités à réaliser dans le contexte de la phase 3. Il organise les rencontres sur le terrain, assure la collecte et le traitement des données et en fait l'analyse. Il rapporte ses résultats à intervalles réguliers au comité directeur et rédige le rapport synthèse de la phase 3.

Les fabricants volontaires doivent s'assurer que leur produit répond aux exigences des devis et que toute modification technique requise sera effectuée adéquatement et dans les meilleurs délais. Ils doivent également veiller à la formation des transporteurs quant aux applications et fonctionnalités de leurs

produits nécessaires aux besoins du projet et apporter un soutien technique aux transporteurs et au consultant lorsque cela est requis.

Les transporteurs doivent s'assurer que leurs conducteurs connaissent les enjeux du projet, disposent de toute la documentation requise (incluant les exemptions, au besoin) et reçoivent la formation relative au maniement des systèmes utilisés dans le contexte du projet. Ils doivent également permettre au consultant d'avoir accès aux données requises pour mener à bien le projet et formuler des commentaires sur les avantages et les inconvénients associés à l'utilisation des systèmes.

11.4 Principales activités de la phase 3

Outre le comité de suivi du projet (client) et le consultant qui coordonnera les essais en service, la phase 3 du projet mettra également à contribution les fabricants et les transporteurs qui auront été sélectionnés pour participer aux essais. Les efforts des intervenants porteront sur trois volets principaux : un volet technologique, un volet de gestion et un volet de conformité réglementaire.

Le volet technologique vise à établir les normes de collecte et de transmission des données, la définition des exceptions à analyser, la préparation et l'installation des systèmes à bord des véhicules et la collecte de données proprement dite.

Sur le plan de la gestion, on portera un intérêt particulier à la détermination des besoins en matière d'applications pour les exploitants et à l'établissement précis des gains potentiels escomptés pour ces derniers. Les limites et les niveaux d'exception seront définis, de même que les méthodes optimales pour produire et utiliser les rapports générés. Les données les plus significatives seront distinguées, les priorités d'action et de mesures correctives seront définies. L'hypothèse que dix analyses distinctes seront requises pour mener à bien cette tâche peut être retenue. Ce volet comprend également la production de rapports conviviaux et simples d'accès, et leur interprétation.

Le volet réglementaire s'appuie sur l'évaluation par les intervenants de la correspondance entre les paramètres d'analyse et les règlements. Des demandes fréquentes auprès des agences gouvernementales au Canada et aux États-Unis sont à prévoir, de même que des séances de formation avec les agences et leurs représentants. Une évaluation devra être faite relativement à l'applicabilité des paramètres d'analyse à l'ensemble du territoire nord-américain.

À ce stade du projet, il est estimé que les fabricants auront à faire certains efforts de mise à niveau et d'adaptation de leurs produits pour la réalisation des essais, ce qui pourrait entraîner des frais de développement. Il est également possible que ceux-ci aient recours à des experts externes,

notamment en matière de programmation ou d'intégration des applications. Une compétence particulière pourrait aussi être requise pour élaborer un système expert identique pour les trois volets étudiés, et qui soit accessible par Internet; on offrirait ainsi un seul lien Internet mais avec accès contrôlé. De plus, une base de données doit être structurée et organisée afin de pouvoir en tirer des données à valeur ajoutée par croisement dynamique des informations. Il y aura lieu de mettre sur pied un outil standard accessible pour les fabricants ou les intégrateurs afin d'assurer l'uniformité de la production des données.

Finalement, outre les coûts de location de salle pour les rencontres de groupe et les autres frais, des coûts sont à prévoir pour la production des rapports et peut-être même celle d'un guide pour les usagers éventuels du système.

11.5 Plan de travail détaillé

11.5.1 Activités préliminaires

La phase 3 doit être précédée d'une période préparatoire au cours de laquelle diverses activités administratives et différentes ententes entre les intervenants seront mises en place. Cette étape préalable à l'enclenchement de la phase 3 comprend les activités suivantes :

- Réalisation d'une **entente intergouvernementale** pour la mise sur pied du comité directeur du projet qui sera responsable de la phase 3. Cette entente regroupera au minimum le MTQ, la SAAQ, Transports Canada et le MTO, mais d'autres intervenants pourraient s'ajouter au besoin;
- Obtention des fonds nécessaires à la réalisation de la phase 3 et **partage du financement et des responsabilités** entre les divers intervenants siégeant au comité directeur;
- Préparation du devis pour **l'embauche d'un consultant** qui sera chargé de la coordination de la phase 3 et publication des documents d'appel d'offres;
- Réalisation de l'appel d'offres, analyse des propositions de service et sélection d'un consultant pour la phase 3;
- Préparation et signature d'un **contrat entre le comité directeur et le consultant** mandaté pour la réalisation de la phase 3;
- Préparation des **protocoles d'ententes tripartites entre le comité directeur, les fabricants et les transporteurs** pour la réalisation de la phase 3. Dans le cadre de ces ententes, les clauses entre les fabricants et les gouvernements devront comprendre un engagement de la part des premiers à développer leurs produits selon les exigences du projet et à

offrir un soutien technique aux transporteurs lors de la réalisation des essais. En contrepartie, le comité directeur pourrait, au besoin, soutenir financièrement les efforts de recherche des fabricants participants. Les clauses entre les transporteurs et les gouvernements devront inclure l'accès pour les seconds aux dossiers confidentiels des premiers et une garantie de partage des données requises pour mener à bien le projet. En contrepartie, le comité directeur pourrait offrir des « privilèges » aux transporteurs participants dans le contexte des essais en service;

- Préparation d'un **protocole d'entente spécifique entre les gouvernements et les transporteurs sélectionnés** (par le biais du comité directeur) pour leur octroyer des « privilèges » en échange de leur participation au projet d'essais en service;
- Préparation d'un **protocole d'entente spécifique entre le consultant et les transporteurs** pour garantir au premier l'accès aux informations confidentielles des seconds pour les besoins du projet et assurer le respect de la confidentialité par le consultant relativement à l'utilisation de ces données.

11.5.2 Déroulement de la phase 3

Une fois les activités préliminaires réalisées et le consultant retenu, la phase 3 pourra être enclenchée. Le plan de travail détaillé pour la réalisation des essais en service se divise en 5 grandes étapes qui se dérouleront sur une période de 10 à 12 mois. Les étapes sont les suivantes :

1. Lancement du projet et démarches administratives
2. Préparation des essais en service
3. Préparation et rodage des prototypes
4. Collecte des données
5. Validation et évaluation des données

La figure 11.2 présente la structure et l'échéancier prévu pour la réalisation de la phase 3.

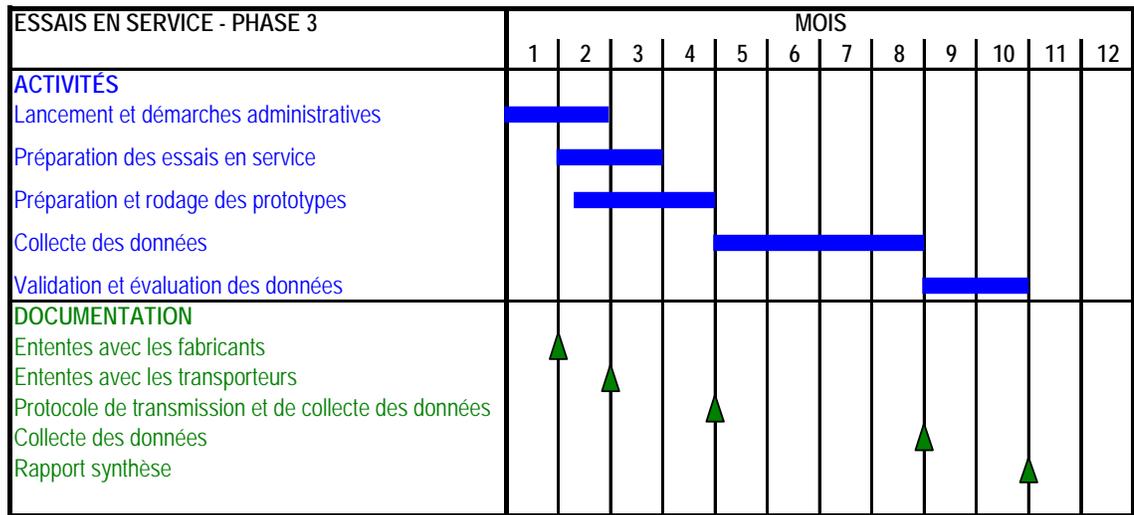


Figure 11.2 Structure et échéancier de la phase 3

Lancement et démarches administratives

Cette première étape vise à enclencher la phase 3 du projet d'essais en service. Elle commence par l'octroi du contrat par le comité directeur au consultant qui coordonnera les essais. Le consultant devra revoir les objectifs et enjeux du projet, les activités prévues et les documents disponibles – programme de travail, échéancier, prototypes de protocoles d'entente, etc. Cette première étape permettra au consultant de préparer un plan de travail et un échéancier précis des travaux à réaliser dans le cadre de son mandat.

Au cours de cette première étape, le consultant devra également aider le comité directeur à choisir des fabricants et des transporteurs volontaires pour participer aux essais en service. Il est recommandé de tenir un forum de présentation du projet ouvert à tous les intéressés, au cours duquel les objectifs du projet seront présentés à tous les participants. Lors de cette rencontre, les devis de performance pourront être soumis aux fabricants et transporteurs volontaires pour la phase 3. À la fin de cette étape, il est recommandé de réaliser les essais avec trois ou quatre fabricants au maximum, et trois ou quatre transporteurs, ces derniers étant des clients recommandés par les premiers.

Le consultant veillera par la suite à finaliser les protocoles d'entente et à les faire signer aux divers intervenants. Dans le cadre de ces ententes, plusieurs clauses spécifiques devront être mentionnées, par exemple :

- la définition des rôles et responsabilités de chacun des intervenants;

- l'autorisation pour le consultant d'examiner les données du transporteur, tout en définissant les limites d'intervention aux données utiles au projet uniquement;
- le traitement, l'utilisation et la protection des données dans le contexte du projet;
- l'assurance qu'il n'y aura pas de sanction rétroactive des dérogations à la réglementation pour les transporteurs lors de l'analyse des données par le consultant ou le comité directeur;
- l'utilisation des équipements des fabricants par le transporteur pendant et après les essais en service;
- le soutien technique offert par le fabricant au transporteur;
- les besoins des conducteurs et du personnel clé du transporteur en matière de formation seront assurés par le fabricant, etc.

Cette étape devrait se terminer par la production d'un plan de travail par le consultant et la signature des ententes suivantes : les ententes tripartites entre le comité directeur, les fabricants et les transporteurs; les ententes traitant des privilèges entre les transporteurs et les gouvernements; les ententes concernant l'accès aux données et leur utilisation entre le consultant et les transporteurs. Cette étape devrait durer de six à huit semaines (environ deux mois).

Préparation des essais en service

La seconde étape vise à mettre en place des éléments essentiels à la réalisation efficace des essais en service, comme la définition des normes concernant l'échange des données, leur stockage, leur traitement et analyse, etc. Cette étape pourrait chevaucher la première et commencer environ un mois après le début de la phase 3. Elle pourrait se poursuivre sur deux mois. Le consultant devra établir au cours de cette étape un protocole de communication permettant l'échange des données entre les différents transporteurs et disposer d'un serveur à des fins d'analyse. Il est recommandé à ce stade, pour faciliter le travail de collecte et d'analyse, de s'assurer d'avoir accès aux données à distance par Internet. Cela minimisera les frais de déplacement auprès des différents transporteurs concernés.

Les données recueillies auprès des transporteurs pourraient être différentes, selon les technologies utilisées, mais il y aura lieu de s'assurer d'une certaine uniformité de production et d'un minimum de convivialité pour faciliter les analyses subséquentes. À titre d'exemple, les données pourraient être consignées en format XML plutôt que sous forme binaire afin que chacun des intervenants puisse lire l'information selon ses propres normes grâce à l'utilisation de la définition de type de document (*DTD – document type*

description) qui permet de séparer la présentation de l'information des données elles-mêmes.

À cette étape, le consultant devra également préparer des formulaires ou des gabarits pour l'analyse des données. Ces gabarits permettront de valider la conformité réglementaire à partir des données recueillies, enregistrées et transmises par les ordinateurs de bord à l'essai.

Les critères d'évaluation des performances des systèmes à l'essai seront définis avec précision au cours de cette étape, selon les technologies utilisées pour réaliser les essais. Ces critères devraient inclure, au minimum :

- la capacité des applications à respecter les exigences des devis – et, par conséquent, la réglementation en vigueur;
- la fiabilité des équipements – par le biais d'un système d'alerte immédiate pour signaler les bris, anomalies ou dérogations à la réglementation;
- le potentiel d'utilisation des données recueillies et la convivialité des applications testées, pour l'exploitant;
- la capacité de résistance à la fraude et la sécurité associée aux données recueillies.

Préparation et rodage des prototypes

La troisième étape permettra aux fabricants d'ajuster leurs équipements aux besoins du projet en apportant les modifications requises, le cas échéant, aux applications existantes afin de respecter intégralement les devis qui leur auront été soumis.

Les fabricants devront également, à cette étape, installer les enregistreurs de bord et les technologies connexes dans les véhicules, ainsi que les systèmes de suivi et de collecte des données pour l'exploitant et les administrations partenaires au projet.

Finalement, les fabricants devront assurer à cette étape la formation du consultant, des conducteurs, du personnel administratif de l'entreprise de transport et des administrations à l'utilisation de leur produit.

Une courte période de rodage sera prévue avant le lancement de la collecte de données afin de s'assurer que les produits installés dans les véhicules sont en tous points conformes aux exigences du mandat et permettent de répondre adéquatement aux objectifs du projet.

Si les modifications requises pour que les systèmes existants répondent adéquatement aux exigences du projet s'avéraient trop complexes ou onéreuses pour les fabricants volontaires, une aide financière pourrait être

apportée par le comité directeur pour le développement des applications requises. Si, malgré tout, certains appareils ne permettaient pas encore de répondre à toutes les exigences du projet, on pourrait envisager de diviser les paramètres d'analyse selon les potentialités des équipements et de permettre aux fabricants de s'engager pour un ou deux paramètres seulement plutôt que pour l'ensemble. Signalons que cette dernière option est considérée par le comité directeur comme une solution de derniers recours, à éviter autant que possible.

Collecte des données

Cette étape représente le cœur de la phase 3, à savoir les essais en service proprement dits. Une collecte complète des données devrait se faire dans un premier temps pour s'assurer que les applications effectuent efficacement le travail de collecte, d'enregistrement et de transmission des données requises. Par la suite, il est recommandé de travailler plutôt de manière sélective, c'est-à-dire sur la base d'exceptions ou de dérogations à la réglementation.

À cette étape, des analyses croisées pourront être effectuées afin de valider les données, par exemple l'enregistrement et la comparaison des données de GPS sur une base de 15 minutes afin de les vérifier par rapport aux heures de service qui sont généralement recueillies sur la même base de calcul.

Validation et évaluation des données

La dernière étape de la phase 3 porte sur la validation et l'évaluation des données recueillies. Le consultant évaluera qualitativement et quantitativement les échantillons recueillis et dressera une synthèse des essais en faisant ressortir les points forts et les points faibles de chacune des technologies testées. Les analyses se baseront sur les critères d'évaluation qui auront été définis au préalable.

Dans le contexte de cette activité, le consultant examinera l'attitude et le degré d'acceptation des conducteurs, des transporteurs, des administrations, des corps policiers et des organismes de réglementation relativement à l'utilisation de ces technologies embarquées, que ce soit pour la collecte, l'enregistrement, la transmission ou le traitement des données. Des indications seront fournies quant à la perception de ces outils par les transporteurs pour la gestion de leur parc de véhicules et l'application des règles de sécurité.

Cette étape devrait se terminer par la production d'un rapport synthèse décrivant les essais et les résultats obtenus.

11.5.3 Activités spécifiques des phases 3 et 4

Le projet d'*Essais en service des technologies d'enregistreur de bord, de cartes à puce et de signatures numériques* comprend dans son ensemble les quatre étapes suivantes :

- Phase 1 – Étude préliminaire d'analyse de la situation actuelle;
- Phase 2 – Planification détaillée des essais en service et analyse de faisabilité;
- Phase 3 – Essais en service proprement dits;
- Phase 4 – Conclusion et recommandations.

La réalisation des deux premières phases étant achevée – la seconde fait l'objet du présent rapport d'étude – la troisième phase constitue le projet pilote en tant que tel. La quatrième et dernière phase du projet comprend simplement la rédaction des conclusions du projet pilote et la formulation des recommandations qui en découlent. C'est pour cette raison que les phases 3 et 4 pourraient être réalisées de manière immédiatement consécutive, sans interruption entre les deux séquences d'activités.

La structure des activités détaillées et l'échéancier proposé pour réaliser les deux prochaines phases du projet (phases 3 et 4) sont illustrés à la figure 11.3.

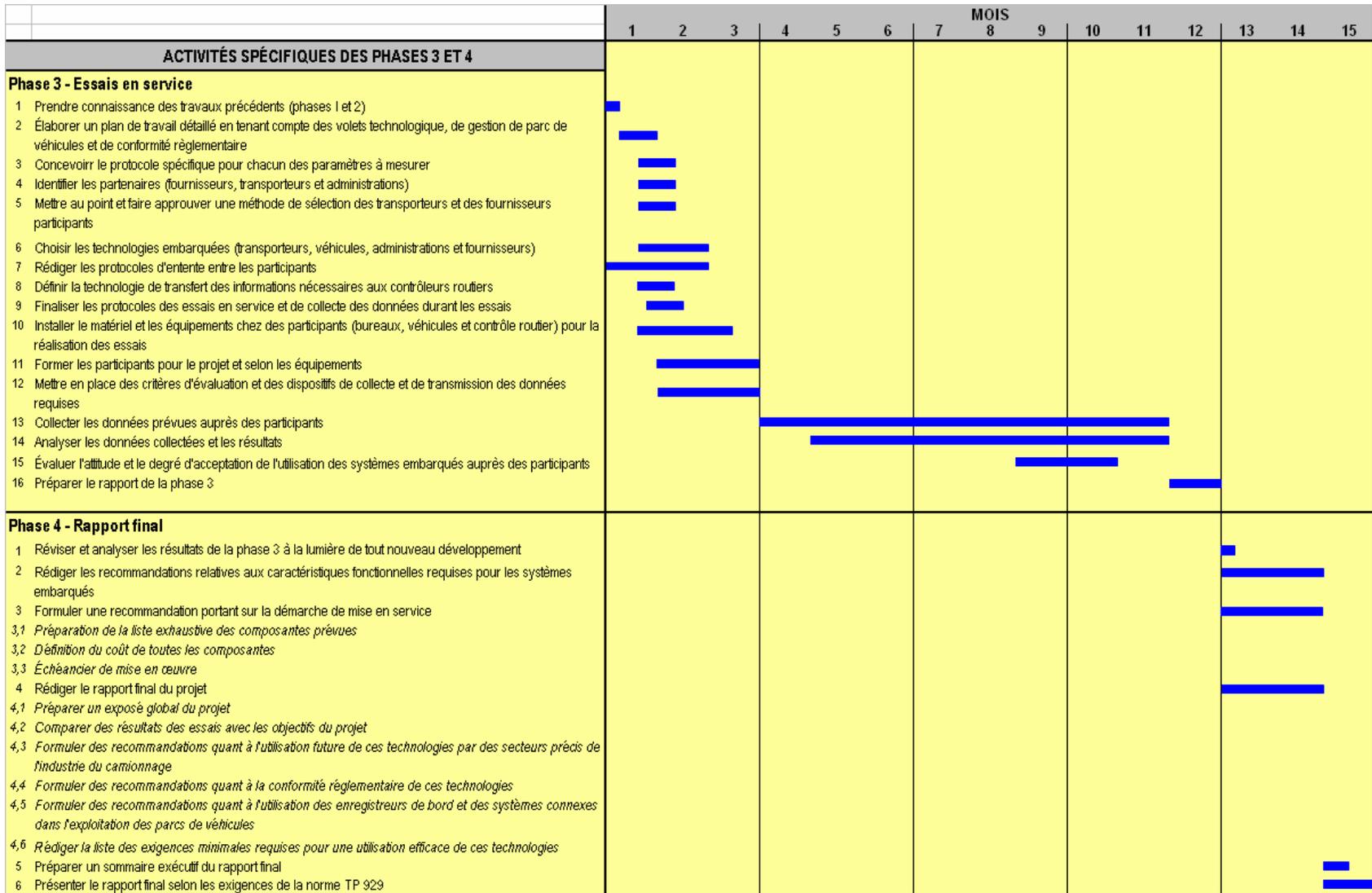


Figure 11.3 Activités détaillées et échéancier des phases 3 et 4

11.6 Participants potentiels à la phase 3

Plusieurs fabricants ont manifesté leur intérêt à participer aux essais en service prévus dans la phase 3; pour certains cependant, leurs produits sont à des niveaux de développement divers et ils sont parfois peu compatibles avec les objectifs du projet. Même si des fabricants semblent mieux disposés que d'autres ou, surtout, détiennent des technologies répondant plus précisément aux exigences des devis de performance élaborés dans le cadre de la présente phase, le comité directeur devra probablement lancer une invitation générale à tous les fabricants intéressés.

Lors du forum de présentation du projet, une demande de volontaires pourra être faite et les devis transmis aux participants intéressés. Par la suite, un choix des fabricants proposant les technologies les plus appropriées pour répondre aux besoins du projet pourra être effectué, et les fabricants retenus pourront être approchés dans le but de négocier les ententes de participation au projet.

Selon les observations et les analyses effectuées dans le cadre du présent mandat, les fabricants les plus susceptibles de répondre positivement au projet et d'y contribuer de manière significative grâce à des produits adaptés aux devis de performance sont les suivants :

- Fabricant B
- Fabricant D
- Fabricant E
- Fabricant K

D'autres fabricants ont également démontré un grand intérêt pour le présent projet, mais leur technologie semble moins bien adaptée aux exigences des devis de performance. Il s'agit des entreprises A et C.

Soulignons que des fabricants ont également été approchés et offrent des technologies à divers degrés d'évolution, mais qu'ils n'ont pas répondu clairement ou spécifiquement aux demandes relatives à ce mandat. Il s'agit des entreprises : F, G, H et J.

Finalement, certains fabricants ont clairement indiqué leur absence d'intérêt à participer au projet d'essais en service. C'est le cas des entreprises I et L.

Malgré ce qui précède, il est recommandé au comité directeur de faire un « appel à tous » et de présenter les objectifs du projet par le biais d'un forum d'information au début de phase 3, puis de sélectionner ensuite les fabricants volontaires pour participer au projet.

11.7 Autres intervenants à considérer

Lors de la réalisation de la phase 3, il peut être intéressant de combiner les efforts (et les ressources financières) d'autres projets de recherche similaires ou compatibles avec le présent projet afin d'améliorer les chances de succès. À titre d'exemple, le projet de mesure des temps d'attente aux douanes actuellement parrainé par Transports Canada dans la région de Toronto fait appel à des systèmes embarqués, et la manière dont les données sont traitées pourrait être utile dans le contexte du présent projet. En effet, dans ce projet pilote ontarien, les besoins en matière de transmission des données en temps réel sont étudiés et les solutions mises de l'avant pourraient être intéressantes pour notre projet d'essais en service.

Par ailleurs, un projet de recherche et développement réalisé en collaboration avec l'Université Concordia a abouti à la création d'un enregistreur de bord doté d'un lecteur de carte à puce permettant d'enregistrer les données du moteur du véhicule. Cet appareil dispose d'une application pour les heures de service qui pourrait être pertinente lors de la réalisation des essais en service.

En conclusion, les technologies de systèmes embarqués et les applications associées évoluent rapidement, et ce marché est très dynamique. Il y aura donc lieu, au moment de la réalisation de la phase 3, de sonder l'intérêt de partenaires externes potentiels pour optimiser le travail de recherche à effectuer. De plus, tout au long de la réalisation des essais en service, une veille technologique devra être assurée afin de suivre en temps réel l'évolution des technologies, en particulier en Amérique du Nord et en Europe.

12. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

12.1 Conclusion

Les analyses et rencontres réalisées au cours de la phase 2 du projet d'essais en service des technologies d'enregistreur de bord, de cartes à puce et de signatures numériques ont permis de répondre aux objectifs principaux du mandat, soit définir l'état actuel des technologies embarquées et juger si ces systèmes peuvent être utilisés pour améliorer la conformité réglementaire des conducteurs et des exploitants. De plus, des informations complémentaires obtenues lors de l'analyse coût-avantage ont permis d'aller plus loin que la simple faisabilité technique en évaluant s'il était économiquement et financièrement rentable, pour les différents intervenants, d'implanter de telles technologies dans les parcs de véhicules commerciaux. Finalement, les aspects légaux et juridiques de l'utilisation de ces technologies ont également été revus dans le cadre de ce mandat et ont confirmé la possibilité de mener à bien des essais en service dans des conditions réelles d'exploitation.

Les principaux éléments de la conclusion de ces analyses sont les suivants :

- Les systèmes embarqués et les technologies connexes ont atteint un stade d'avancement technique et technologique suffisant pour permettre l'utilisation des applications spécifiques qui assureraient l'amélioration de la conformité réglementaire des transporteurs routiers dans certains aspects de leurs opérations quotidiennes. Ces aspects touchent les obligations concernant : les heures de conduite et de service, la vérification avant départ, les charges et dimensions, le transport des matières dangereuses, la vitesse et les permis spéciaux.
- Toutefois, il est important de noter que le respect de la conformité réglementaire n'est pas et ne sera jamais entièrement réalisable par le biais des technologies embarquées, pour des raisons de limites technologiques ou de non-pertinence de certaines applications. Par contre, ces systèmes pourraient être utilisés comme des outils pour déceler les comportements indésirables, abusifs et récurrents, et non comme des outils punitifs. Dans de telles conditions, les systèmes embarqués pourraient grandement aider à améliorer la conformité réglementaire des transporteurs routiers.
- Les analyses indiquent que l'utilisation adéquate des systèmes embarqués permet aux différents intervenants de réaliser des gains appréciables, qu'il s'agisse des transporteurs, des agences de réglementation ou de la société en général, grâce à une amélioration de la sécurité routière. De plus, les analyses coût-avantage confirment que l'implantation de ces technologies à bord des véhicules commerciaux est rentable économiquement et

financièrement pour les exploitants lorsque les données recueillies sont utilisées à bon escient.

- En prévision de la phase 3 du projet, les résultats de la phase 2 démontrent la pertinence d'aller de l'avant avec les essais en service proprement dits, et ce, le plus rapidement possible. Parmi les technologies embarquées étudiées, certaines sont prêtes pour la réalisation des essais; dans certains cas, les fabricants devront adapter leurs produits ou certaines applications pour répondre aux exigences du projet. Pour leur part, les transporteurs rencontrés sont également ouverts à participer au projet, moyennant quelques « privilèges » associés à leur participation.

12.2 Recommandations

À la lumière des résultats obtenus en réalisant cette étude, le consultant recommande d'effectuer les actions suivantes dans les meilleurs délais :

- Inviter les fabricants et les transporteurs qui ont contribué aux premières phases du projet à participer aux essais en service (phase 3) en tenant un atelier d'information et de présentation des résultats de la phase 2. Les candidats pour la phase 3 pourraient être sélectionnés parmi les volontaires présents à cet atelier.
- Transmettre aux fabricants de technologies embarquées intéressés le devis préparé à la phase 2 afin de leur permettre d'adapter leurs produits aux besoins des essais en service le plus rapidement possible. Sélectionner les fabricants intéressés parmi les candidats volontaires et, au besoin, les appuyer dans leur démarche préparatoire.
- Mettre en place les mécanismes de partenariat entre les différents intervenants pour la réalisation des essais, tant sur les plans administratif et politique que sur ceux des ressources humaines et financières.
- Limiter les essais en service à la mise en œuvre des six paramètres prioritaires – heures de service, vérification avant départ, charges et dimensions, vitesse, transport des matières dangereuses et permis spéciaux – et s'assurer de la faisabilité concluante de ces six paramètres avant d'entreprendre l'analyse de nouveaux paramètres.
- Réaliser les essais en service avec les intervenants déjà rencontrés au cours des deux premières phases du projet, qui connaissent les enjeux et qui ont démontré un intérêt à participer à la phase 3.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ALEXANDER COMMUNICATION GROUP. "Inside ITS, Intelligent Transportation Systems", *Update for North America*, Vol. 13, No. 10, May 2003, 12 p.

AVC SYSTEMS INC. *Onboard Technologies*, [CD-ROM].

BERGAN, A.T., John PALASCHUK and Brian TAYLOR. *Technological Aspects of the Saskatchewan Partnership Program Audit*, August 1999.

BIALOWAS, Yvonne, and Mustafa MUHAMMAD. *Integrated Mobility Systems (IMS) and Canada's Multi-mode Multi-Application Smart Card Experience*, ITS Canada, March 25, 2002.

CABIT SYSTEMS. Corporate brochure.

CANCOM. *You can... with Cancom*, [CD-ROM], 1998.

CERTU. *Transport intelligent : l'expérience française*, ministère de l'Équipement, des Transports et du Logement, Direction des affaires économiques et internationales, Direction de la sécurité et de la circulation routières.

CRABTREE, Joe. "The North American Preclearance and Safety System (NORPASS)", *Colloque de l'AQTR, Les systèmes de transport intelligents : une stratégie gagnante pour le Québec*, Montréal, novembre 2001.

CVISN. *Commercial Vehicle Information Systems and Networks*, [En ligne] [http://www.jhuapl.edu/cvisn/Documents/CVISN_Document_Contents.shtml].

DATACOM. *Avec nos technologies, on risque de déranger le monde*, brochure d'entreprise.

DDLLD. *Driver Daily Log and Load Distribution*, [En ligne] [<http://www.driversdailylog.com/index.html>], [<http://www.driversdailylog.com/trkbal.htm>].

GAGNON, Bruno, et Richard BOURBEAU. *Fleetmind Presentation*, avril 2004.

QUÉBEC. *Loi concernant le cadre juridique des technologies de l'information*, L.Q. 2001, c. 32, [Québec], Éditeur officiel du Québec, texte annoté.

GURSKI, Mike. *ITS and Privacy: Knowing when to stop*, ITS Canada Annual Conference, March 25, 2001.

HARTMAN, Kate, P. PRITCHARD, K. JENNINGS, J. JOHNSON, R. KNIPLING, J. MACGOWAN, L. OLIPHANT, M. ONDER and M. SANFT. *Commercial Vehicle Safety: Technology and Practise in Europe*, U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration, International Technology Exchange Program, May 2000.

INSTITUTE OF TRANSPORTATION ENGINEERS. *Intelligent Transportation Primer*, U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration, ITS America, 2000.

ISAAC INSTRUMENTS. Brochure d'entreprise, [CD-ROM].

ITSWAP. *Intelligent Transport Systems over Wireless Application Protocol*, [En ligne]
[<http://www.ertico.com/links/links.hm>].

JANIN, Jean-François. *Nouvelles technologies et systèmes de transport intelligents*, Conseil général des ponts et chaussées, ministère de l'Équipement, des Transports et du Logement.

MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC. *Guide du Règlement sur le permis spécial de circulation*, édition préliminaire, décembre 1993.

MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC. "Harmonization of Vehicle load and Size limits, Agreement in principle between Québec and Ontario", *Information bulletin for the trucking industry*, Newsletter number 03.08.00.

MONTUFAR, Jeannette. "Applying GIS-T for Heavy Truck Safety Analysis", *ITE Journal*, January 2002.

QUÉBEC. *An Act to establish a Legal Framework for Information Technology*, 2001, c. 32, [Québec], Éditeur officiel du Québec, 2001.

NHTSA. *Event Data Recorder Program*, [En ligne]
[<http://www-nrd.nhtsa.dot.gov/departments/nrd-01/summaries/edr.html>],
[<http://www-ndr.nhtsa.dot.gov/edr-site/index.html>].

NOUVIER, Jacques. *Sécurité routière et télématique : où en sommes-nous?*, CERTU, 28 mai 2001.

OECD. *Integrated Advanced Logistics for Freight Transport*, Road Transport and Intermodal Linkages Research Program, Code 771996011P1, 1996.

OCDE, SÉCURITÉ ROUTIÈRE. *Quelle vision pour demain?*, ITRD F110228, 2002, 137 p.

PARSONS, Roy, and Terry Bergan. *Technology Solutions to Address Issues of Security in Commercial Vehicle Operations*, International Road Dynamics Inc., April 2002.

RESENDES, Raymond. *Intelligent Vehicle Initiative, 2001 Annual Report, Saving lives through advanced vehicle safety technology*, U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration, December 2001.

ROADTRONICS INNOVATIONS INC. *The Roadpartner Fleet Management System*, Corporate brochure.

SALIBY, André. *Utilisation des technologies*, Sobeys Québec inc, décembre 2003.

SAUVÉ, Paul. *Résumé et comparaison des modifications du règlement sur les heures de conduite et de travail au Canada et aux États-Unis*, Société de l'assurance automobile du Québec, Direction des politiques et des programmes en sécurité routière, Service des politiques et des programmes - propriétaires et exploitants de véhicules lourds, septembre 2000.

SCHMIDT, Milt. "Status Report for Commercial Vehicle Information Systems and Networks", *Colloque de l'AQTR, Les systèmes de transport intelligents : une stratégie gagnante pour le Québec*, U.S. Department of Transportation, Federal Motor Carrier Safety Administration, November 2001.

CVO. *Smart Cards in Commercial Vehicle Operation Final Report*, [En ligne] [http://www.itsdocs.fhwa.dot.gov/jpodocs/repts_te/1P901!.htm].

SOCIÉTÉ DE L'ASSURANCE AUTOMOBILE DU QUÉBEC. *Conducteurs de véhicules lourds, connaissez-vous vos obligations?*

SOCIÉTÉ DE L'ASSURANCE AUTOMOBILE DU QUÉBEC. *Dossier statistique : bilan 2001 des taxis, des autobus et des camions et tracteurs routiers*, Service des études et des stratégies en sécurité routière, Direction des études et des stratégies, novembre 2002.

SOCIÉTÉ DE L'ASSURANCE AUTOMOBILE DU QUÉBEC. *Guide : vérification avant départ*, Association sectorielle transport entreposage, édition révisée, 2002.

SOCIÉTÉ DE L'ASSURANCE AUTOMOBILE DU QUÉBEC. *Guide de vérification mécanique*, février 2000.

SOCIÉTÉ DE L'ASSURANCE AUTOMOBILE DU QUÉBEC. *Heures de conduite et de travail*, octobre 2002.

SOCIÉTÉ DE L'ASSURANCE AUTOMOBILE DU QUÉBEC, MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC, COMMISSION DES TRANSPORTS DU QUÉBEC. *Obligations des utilisateurs de véhicules lourds*, ISBN 2-550-40793-8, 2003.

SOCIÉTÉ DE L'ASSURANCE AUTOMOBILE DU QUÉBEC, MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC, COMMISSION DES TRANSPORTS DU QUÉBEC. *Politique d'évaluation des propriétaires et des exploitants de véhicules lourds*, ISBN 2-550-39740-1, 2002.

TECSULT. *Field Testing of On-Board Recorder, Smart Card and Digital Signature Technologies, Phase 1, Preliminary Report*, prepared for Transportation Development Centre, Transport Canada, September 2001.

TETRA TECHNOLOGIES. *Operational Test of On-Board Recorder, Smart Card and Digital Signature Technologies, Phase I, Product presentation*, Ottawa, June 26, 2001.

TETRA TECHNOLOGIES. *Victor les nouveaux horizons du transport et de l'information*, brochure d'entreprise.

TERION. *People, products, partners*, Corporate brochure.

THOMAS, Neil L., Freund. *On-board Recording for Commercial Motor Vehicles and Drivers: Microscopic and Macroscopic Approaches*, Office of Motor Carrier and Highway Safety, Federal Highway Administration, 2001.

TMI COMMUNICATIONS. *Delivering the Power of Communications... anywhere*, Corporate brochure.

TRANSPORTS CANADA. *Utilisation actuelle des STI dans l'industrie canadienne des transports routiers*, 2000, [En ligne] [www.tc.gc.ca/POL/Fr/rapport/STI/Final_f-02.htm].

TRIPMASTER CORPORATION. *Onboard Computing System*, Corporate brochure.

TRIPMASTER CORPORATION. *Infotrax, Custom Reports, Custom Applications, Catalog of Custom ODBC Reports, Applications, and Interface Programs provided by Authorized Tripmaster Software Solutions Providers*.

TRIPMASTER CORPORATION. *Tripmaster Office Software Solution for your Fleet, Catalog of Software Reports, Applications, and Interface Programs Provided by Authorized Tripmaster Software Solutions Providers*, Corporate brochure.

TR4005 COMETA. *Commercial Vehicle Electronic and Telematic Architecture - Architecture électronique et télématique pour les véhicules professionnels*, [En ligne]
[<http://www.cometa-project.com>].

U.S. DEPARTMENT OF TRANSPORTATION, FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION AND THE JOHN HOPKINS UNIVERSITY APPLIED PHYSICS LABORATORY. *Survey of On-Board Technologies Applicable to Commercial Vehicle Operations*, Intelligent Transportation Systems (ITS), Commercial Vehicle Operations (CVO), March 1998.

U.S. DEPARTMENT OF TRANSPORTATION, FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION. *ITS/Operation Ressource Guide*, FHWA-OP-02-041, 2002.

VDO FLEET SYSTEMS. Corporate brochure.

WERMER ENTERPRISES. [En ligne]
[<http://www.wermer.com>].

WILLIAMS, Jamie. *PeopleNet Canada*, 2003.

WORKSFORD, Frank. *Use of Tachograph in the Enforcement of Trucking Driving Hours: the British and European Experience*, University of Westminster, Transport Study Group, National Road Transport Commission, NRTC Publications, 1996.

WRIGHT, Tom. *Coup d'œil sur la route : systèmes intelligents de transport et votre vie privée*, Commissaire à l'information et à la protection de la vie privée de l'Ontario, mars 1995.

Annexe A

Fiche journalière du conducteur (LogKey)

03/08/2004

(Une journée civile 24 heures)

Vendredi, le 29 Juin 2001

Chauffeur 1 Métro

Date

Nom complet du conducteur

Autre conducteur

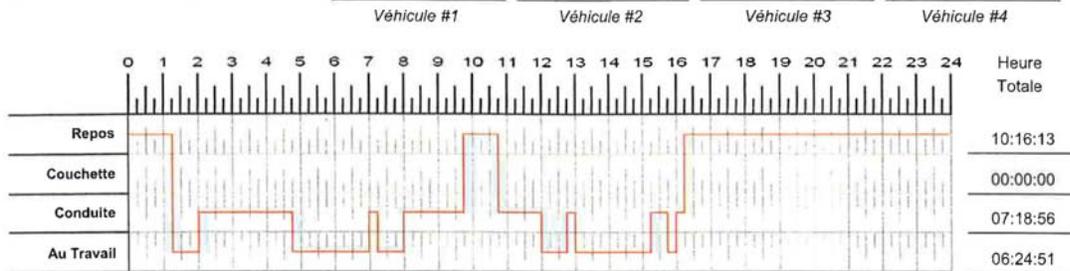
Métro

Montréal

Transporteur(s) routier(s)

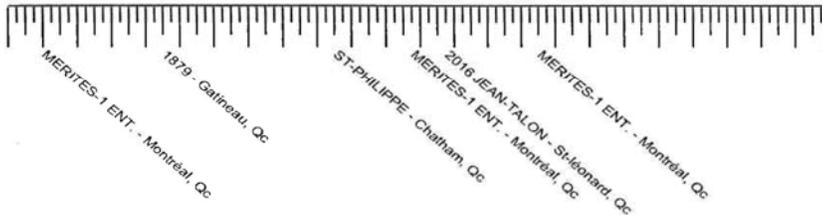
Adresse de l'établissement principal

Identification du véhicule: 990040
 Odomètre - Début: 203202.5Km
 Odomètre - Fin: 203652.7Km
 Distance conduite: 450.2Km



Véhicule 990040

Localisations



Rapport d'inspection du véhicule

Véhicule				Véhicule				Légende
1	2	3	4	1	2	3	4	
Frein de service	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Éclairage et signalisation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Problème majeur <input checked="" type="checkbox"/>
Frein de stationnement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pneus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Problème mineur <input checked="" type="checkbox"/>
Direction	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Roues	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Aucun problème <input type="checkbox"/>
Klaxon	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Suspension	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Essuie-glaces (lave-glace)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cadre de châssis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Rétroviseurs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Dispositif d'attelage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Matériel de secours	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Appareils d'arrimage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
				L'état du véhicule ci-dessus est satisfaisant	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Commentaire: _____

Signature du conducteur: _____ Date: _____
 Signature de l'inspecteur: _____ Date: _____
 Signature de l'exploitant: _____ Date: _____

eDriver Logs

View eDriver log for Barb Abbott

[PREVIOUS DAY](#) | [LOG DATE: Monday Mar 10, 2003](#) | [NEXT DAY](#)
[WEEK](#) | [7-DAY](#) | [8-DAY](#) | [14-DAY](#)

DRIVER	COMPANY / MAIN OFFICE	HOME TERMINAL
Barb Abbott ID 0044 Log Date: Monday Mar 10, 2003	Blue Bird Ranch, Inc. 1 Bluebird Drive Jonesboro, ME 04648	Blue Bird Ranch P.O. Box 160 Jonesboro, ME 04648 Start time: 05:00
Total on duty: 8:05		
Miles today: 376.7		
Vehicle: 44		
Trailer: 53-303		
Country: USA - Mainland		
Co driver: no codriver		
Shipping information domyar paper ,cosco oil cigo oil		
COMPLIANCE SUMMARY		
ON DUTY, REG MINUS ONE DAY / AVAILABLE HOURS	TOTAL ON DUTY PER REG	
USA 70/8 31:46	1:55	39:51
Canada 70/8 31:46	4:55	39:51

Created by

Definition for form Mechanic

Description: Mechanic's Section of the Driver Vehicles Inspection Report

Originator(s):  Driver
 Dispatcher

Driver Sending Options: Originator controls urgency

Form Usage: Form requires IMessage support

INFO	QUESTION	DRIVER OPTION	DISPATCHER OPTION
1 	Mechanic Name <i>Mechanic should enter their name</i>	Not editable	Editable required
2 	Vehicle # <i>Enter teh vehicle number worked on</i>	Not editable	Editable required
3 	Driver Name <i>Enter teh name of the driver's vehicle</i>	Not editable	Editable required
4 	Mech. Defect Correction <i>Mechanic selects no if the defects listed need to be corrected for safe operation of the vehicle</i> Yes No	Not editable	Editable required
5 	Mech. Corr. List <i>Mechanic should say YES, the following corrections have been made or have not been made, followed by mechanic remarks</i>	Not editable	Editable required

Comparaison des règlements québécois, canadien et américain (par P. Sauvé)

1 - Règlements québécois, canadien et américain

Au Canada et aux États-Unis, l'utilisation des ordinateurs de bord (enregistreurs automatiques) est permise par réglementation. La section 2 présente les différences entre la réglementation américaine et canadienne.

Essentiellement, aux États-Unis il est permis de se servir d'un afficheur graphique (écran) OU d'une imprimante pour présenter les données à un contrôleur routier ou à un agent de la paix. Au Canada, y compris au Québec, le conducteur doit faire imprimer et signer la fiche journalière électronique.

Au Québec, au Canada et aux États-Unis (USDOT), les règlements prévoient l'utilisation des enregistreurs automatiques ou ordinateurs de bord pour enregistrer les activités du conducteur de véhicules lourds : les heures de conduite, les heures de travail (autre que la conduite), les heures dans la couchette et les heures de repos.

Les règlements du Québec et du Canada se ressemblent, mais le Québec ne prévoit pas que le transporteur aura l'obligation de fournir des fiches journalières sur papier dans le cas d'un bris mécanique de l'enregistreur automatique.

Canada

11. (6) (g) le transporteur routier met à la disposition du conducteur, dans le véhicule utilitaire, des fiches journalières vierges.

USDOT

Sec. 395.15 (g) **ON-BOARD INFORMATION.** Each commercial motor vehicle must have on-board the commercial motor vehicle an information packet containing the following items:

- (1) An instruction sheet describing in detail how data may be stored and retrieved from an automatic on-board recording system; and
- (2) A supply of blank driver's records of duty status graph-grids sufficient to record the driver's duty status and other related information for the duration of the current trip.

Outre cette différence avec le USDOT, un conducteur au Canada (peut) et au Québec (doit) fournir à la demande, à l'inspecteur ou à l'agent de la paix, les fiches journalières sur papier et signées. Ceci implique que les systèmes embarqués partout au Canada doivent être munis d'une imprimante.

Québec

14. 3° le conducteur doit fournir, à la demande d'un inspecteur ou d'un agent de la paix, les fiches journalières sur papier relatives au jour en cours et aux 6, 7 ou 13 jours précédant le jour en cours selon le cycle de travail utilisé

Canada

11. (6) Le conducteur peut utiliser un enregistreur automatique pour consigner ses activités si les conditions suivantes sont réunies :

(a) le conducteur peut fournir sur demande les renseignements exigés par le paragraphe (2) pour les 7, 8 ou 14 jours consécutifs précédents, selon le cas, à l'aide soit de l'enregistreur automatique qui présente ces renseignements sur un écran à affichage numérique, soit de fiches journalières remplies à la main ou imprimées par ordinateur, soit d'une combinaison de ces moyens;

...

(f) toutes les copies sur papier des fiches journalières produites à partir des renseignements stockés dans l'enregistreur automatique sont signées par le conducteur qui atteste que les fiches sont exactes;

Par contre, le Département des transports américain (USDOT) exige que l'enregistreur automatique produise un graphique, une image à l'écran ou une liste séquentielle des activités du conducteur, y compris l'heure de début de chaque journée.

US DOT

Sec. 395.15 (b) **INFORMATION REQUIREMENTS.** (1) Automatic on-board recording devices shall produce, upon demand, a driver's hours of service chart, electronic display, or printout showing the time and sequence of duty status changes including the drivers' starting time at the beginning of each day.

(2) The device shall provide a means whereby authorized Federal, State, or local officials can immediately check the status of a driver's hours of service. This information may be used in conjunction with handwritten or printed records of duty status, for the previous 7 days.

(3) Support systems used in conjunction with on-board recorders at a driver's home terminal or the motor carrier's principal place of business must be capable of providing authorized Federal, State or local officials with summaries of an individual driver's hours of service records, including the information specified in Sec. 395.8(d) of this part. The support systems must also provide information concerning on-board system sensor failures and identification of edited data. Such support systems should meet the information interchange requirements of the American National Standard Code for Information Interchange (ANSCII) (EIARS-232/CCITT V.24 port (National Bureau of Standards "Code for Information Interchange," FIPS PUB 1-1)).

(4) The driver shall have in his/her possession records of duty status for the previous 7 consecutive days available for inspection while on duty. These records shall consist of information stored in and retrievable from the automatic on-board recording device, handwritten records, computer generated records, or any combination thereof.

(5) All hard copies of the driver's record of duty status must be signed by the driver. The driver's signature certifies that the information contained thereon is true and correct.

Les réglementations canadienne et québécoise ne mentionnent pas les obligations suivantes :

- Le statut du conducteur et des informations additionnelles;
- L'endroit du changement du statut du conducteur;
- La saisie des données doit être faite uniquement par le conducteur;
- La soumission de la fiche journalière électronique;
- La performance des enregistreurs de bord.

Sec. 395.15 (c) THE DUTY STATUS AND ADDITIONAL INFORMATION SHALL BE RECORDED AS FOLLOWS:

- "Off duty" or "OFF", or by an identifiable code or character;
- "Sleeper berth" or "SB" or by an identifiable code or character (only if the sleeper berth is used);
- "Driving" or "D", or by an identifiable code or character; and
- "On-duty not driving" or "ON", or by an identifiable code or character.
- Date;
- Total miles driving today;
- Truck or tractor and trailer number;
- Name of carrier;
- Main office address;
- 24-hour period starting time (e.g., midnight, 9:00 a.m., noon, 3:00 p.m.)
- Name of co-driver;
- Total hours; and
- Shipping document number(s), or name of shipper and commodity.

Sec. 395.15 (d) LOCATION OF DUTY STATUS CHANGE. (1) For each change of duty status (e.g., the place and time of reporting for work, starting to drive, on-duty not driving and where released from work), the name of the city, town, or village, with State abbreviation, shall be recorded.

(2) Motor carriers are permitted to use location codes in lieu of the requirements of paragraph (d)(1) of this section. A list of such codes showing all possible location identifiers shall be carried in the cab of the commercial motor vehicle and available at the motor carrier's principal place of business. Such lists shall be made available to an enforcement official on request.

Sec. 395.15 (e) ENTRIES MADE BY DRIVER ONLY. If a driver is required to make written entries relating to the driver's duty status, such entries must be legible and in the driver's own handwriting.

2 - TRANSMISSION DES FICHES JOURNALIÈRES

Les règlements du Canada et du Québec demandent au conducteur d'envoyer l'original de la fiche au terminal de l'exploitant pour lequel il travaille.

CANADA: Transmission des fiches journalières

15. (1) Le conducteur doit, dans un délai de 20 jours après avoir rempli la fiche journalière, envoyer l'original de la fiche et des documents à l'appui, au terminus d'attache du transporteur routier pour lequel il a travaillé.

(2) Lorsque le conducteur travaille pour plus d'un transporteur routier un jour donné, il doit, dans un délai de 20 jours après avoir rempli la fiche journalière, envoyer l'original de cette fiche et des documents à l'appui, au terminus d'attache du premier transporteur routier pour lequel il a travaillé et une copie de la fiche et des documents à l'appui au terminus d'attache de chaque autre transporteur pour lequel il a travaillé.

QUÉBEC : 12. Un conducteur doit remettre à l'exploitant et à la personne qui fournit les services d'un conducteur, au moins une fois par semaine, copie de sa fiche journalière et les documents visés à l'article 11. Toutefois, si le voyage dure plus de 7 jours, il peut les remettre à la fin.

S'il travaille pour un autre exploitant ou une autre personne qui fournit les services d'un conducteur dans la même journée, il doit faire parvenir à ce dernier une copie de sa fiche journalière.

ÉTATS-UNIS : Sec. 395.15 (h) **SUBMISSION OF DRIVER'S RECORD OF DUTY STATUS.**

(1) The driver shall submit, electronically or by mail, to the employing motor carrier, each record of the driver's duty status within 13 days following the completion of each record;

(2) The driver shall review and verify that all entries are accurate prior to submission to the employing motor carrier; and

(3) The submission of the record of duty status certifies that all entries made by the driver are true and correct.

Sec. 395.15 (i) **PERFORMANCE OF RECORDERS.** Motor carriers that use automatic on-board recording devices for recording their drivers' records of duty status in lieu of the handwritten record shall ensure that:

1 A certificate is obtained from the manufacturer certifying that the design of the automatic on-board recorder has been sufficiently tested to meet the requirements of this section and under the conditions it will be used;

2 The automatic on-board recording device permits duty status to be updated only when the commercial motor vehicle is at rest, except when registering the time a commercial motor vehicle crosses a State boundary;

3 The automatic on-board recording device and associated support systems are, to the maximum extent practicable, tamperproof and do not permit altering of the information collected concerning the driver's hours of service;

4 The automatic on-board recording device warns the driver visually and/or audibly that the device has ceased to function. Devices installed and operational as of October 31, 1988, and authorized to be used in lieu of the handwritten record of duty status by the FHWA are exempted from this requirement.

5 Automatic on-board recording devices with electronic displays shall have the capability of displaying the following:

- (i) Driver's total hours of driving today;
- (ii) The total hours on duty today;
- (iii) Total miles driving today;
- (iv) Total hours on duty for the 7 consecutive day period, including today;
- (v) Total hours on duty for the prior 8 consecutive day period, including the present day; and
- (vi) The sequential changes in duty status and the times the changes occurred for each driver using the device.

6 The on-board recorder is capable of recording separately each driver's duty status when there is a multiple-driver operation;

7 The on-board recording device/system identifies sensor failures and edited data when reproduced in printed form. Devices installed and operational as of October 31, 1988, and authorized to be used in lieu of the handwritten record of duty status by the FHWA are exempted from this requirement.

8 The on-board recording device is maintained and recalibrated in accordance with the manufacturer's specifications;

9 The motor carrier's drivers are adequately trained regarding the proper operation of the device; and

10 The motor carrier must maintain a second copy (back-up copy) of the electronic hours-of-service files, by month, in a different physical location than where the original data is stored.

Sec. 395.15 (j) **RESCISSION OF AUTHORITY.** (1) The FHWA may, after notice and opportunity to reply, order any motor carrier or driver to comply with the requirements of Sec. 395.8 of this part.

(2) The FHWA may issue such an order if the FHWA has determined that--

- (i) The motor carrier has been issued a conditional or unsatisfactory safety rating by the FHWA;
- (ii) The motor carrier has required or permitted a driver to establish, or the driver has established, a pattern of exceeding the hours of service limitations of Sec. 395.3 of this part;

- (iii) The motor carrier has required or permitted a driver to fail, or the driver has failed, to accurately and completely record the driver's hours of service as required in this section; or
- (iv) The motor carrier or driver has tampered with or otherwise abused the automatic on-board recording device on any commercial motor vehicle.
- [53 FR 38670, Sept. 30, 1988, as amended at 60 FR 38748, July 28, 1995]

3 - Problèmes connus

Voici quelques problèmes recensés lors des études et des projets antérieurs :

1. **Il est certain que l'utilisation des ordinateurs de bord ne peut pas éliminer toute la fraude concernant le dépassement des heures par les conducteurs professionnels. Selon le règlement actuel, il est impossible de savoir ce que fait un conducteur quand le véhicule est arrêté. C'est lui qui indique le code d'activité à l'ordinateur et, s'il travaille et que le code indique qu'il est au repos, alors ce temps est comptabilisé comme repos.**
2. **La vérification de la fiche journalière est plus longue, et il n'y a pas de preuve papier dans le cas de non-conformité si l'ordinateur de bord n'a pas la capacité d'imprimer ou d'afficher à l'écran la fiche de la journée en cours.**

Les ordinateurs de bord utilisés lors du projet pilote affichent une seule activité à la fois lors du voyage en cours. Ils sont capables aussi d'afficher des informations récapitulatives relativement aux quatre activités (travail, conduite, repos et couchette), mais ceci ne permet pas de savoir si la séquence des événements respecte le règlement. De plus, étant donné que les activités des jours antérieurs ne sont plus enregistrées, l'ordinateur ne peut pas détecter la conformité au règlement.

3. **La principale différence entre la réglementation américaine et celles du Canada et du Québec est le fait qu'aux États-Unis l'affichage graphique peut être utilisé à la place des fiches journalières sur papier.**

(U.S.) Sec. 395.15 (b) **INFORMATION REQUIREMENTS.** (1) Automatic on-board recording devices shall produce, upon demand, a driver's hours of service chart, electronic display, or printout showing the time and sequence of duty status changes including the drivers' starting time at the beginning of each day.

(2) The device shall provide a means whereby authorized Federal, State, or local officials can immediately check the status of a driver's hours of service. This information may be used in conjunction with handwritten or printed records of duty status, for the previous 7 days.

Ainsi, il n'y a pas d'obligation d'avoir les fiches journalières sur papier des jours précédents du cycle de travail du conducteur SI toutes les informations se trouvent sur l'ordinateur de bord.

(U.S.) (3) The driver shall have in his/her possession records of duty status for the previous 7 consecutive days available for inspection while on duty. These records shall consist of information stored in and retrievable from the automatic on-board recording device, handwritten records, computer generated records, or any combination thereof.

Sur les modèles d'ordinateurs utilisés lors du projet pilote de la SAAQ, la mémoire de l'ordinateur de bord est effacée après le transfert des données. Alors, l'exigence réglementaire du Québec (14.2.b) reste difficile à appliquer.

(QC) 14.2 b) les heures de travail accumulées ou disponibles depuis les 6, 7 ou 13 jours précédant le jour en cours selon le cycle de travail utilisé;

Au cours du projet pilote de 2000, cet article a été impossible à appliquer, puisque l'ordinateur effaçait les informations après leur transfert.

Deuxièmement, cette exigence ne tient pas compte du fait que plus d'un conducteur a pu utiliser un véhicule donné pendant un même cycle. Advenant le cas où la mémoire ne s'efface pas lors du transfert des données, un même ordinateur peut afficher les heures de travail de plusieurs conducteurs. En contrepartie, toutes les heures de travail d'un conducteur se trouvent sur autant d'ordinateurs de bord que de véhicules qu'il a conduits au cours d'un même cycle.

- 4. Le fait de ne pas pouvoir transférer les données requises pour produire les fiches journalières du voyage en cours demeure problématique. Relever les données manuellement comporte des risques d'erreur et compromet la sécurité.**

Compte tenu des différents modèles d'ordinateur de bord et à défaut d'une norme d'interface de lecture des données enregistrées, la lecture des données par une tierce personne est une opération complexe. Si on

dispose d'une carte à puce pour enregistrer les heures, il faut aussi s'assurer que l'interface de lecture est normalisée.

5. On the Security of Digital Tachographs, Ross Anderson Cambridge University, Computer Laboratory

[\[http://www.cl.cam.ac.uk/ftp/users/rja14/tacho.pdf\]](http://www.cl.cam.ac.uk/ftp/users/rja14/tacho.pdf)

Cette étude qui examine la possibilité de fraude sur les tachygraphes et les cartes à puce utilisés pour enregistrer les heures de conduite des conducteurs de véhicules lourds en Europe a été réalisée pour le Department of the Environment, Transport and the Regions (Royaume-Uni). La conclusion de l'auteur est que les cartes et les appareils sont extrêmement vulnérables à la fraude en raison de la fabrication de fausses cartes à puce et de la manipulation des tachygraphes par le système qui les contrôle.

**4 - Législation au Québec et au Canada
Règlement actuel**

Le Règlement sur les heures de conduite et de travail et sur le dossier du conducteur de véhicules lourds, en vigueur actuellement au Québec, prévoit ce qui suit :

14. Le conducteur peut remplacer la fiche journalière par un appareil mécanique ou électronique pour enregistrer ses heures de conduite et de travail si les conditions suivantes sont respectées :

1° l'appareil enregistre automatiquement l'heure, la date et le cumul de temps pendant lequel le véhicule circule;

2° l'appareil enregistre et indique :

a) les heures de conduite et de travail et distinctement les heures de repos et de couchette ainsi que la séquence chronologique de ces heures;

b) les heures de travail accumulées ou disponibles depuis les 6, 7 ou 13 jours précédant le jour en cours selon le cycle de travail utilisé;

c) son débranchement, le cas échéant.

3° le conducteur doit fournir, à la demande d'un inspecteur ou d'un agent de la paix, les fiches journalières sur papier relatives au jour en cours et aux 6, 7 ou 13 jours précédant le jour en cours selon le cycle de travail utilisé.

Norme n° 9 du Code canadien de sécurité

La NORME N° 9 CONCERNANT LES HEURES DE SERVICE du Code canadien de sécurité mentionne :

Utilisation d'un enregistreur électronique

26. Le conducteur peut utiliser un enregistreur électronique pour consigner ses activités si les conditions suivantes sont réunies :

(a) le conducteur est en mesure, à la demande d'un directeur ou d'un inspecteur, de produire immédiatement les renseignements consignés pour les 14 jours précédents à l'aide soit de

l'enregistreur électronique qui présente ces renseignements sur un écran à affichage numérique, soit de fiches journalières remplies à la main ou reproduites sous forme d'imprimé ou toute autre forme intelligible, ou d'une combinaison de ces moyens;

(b) l'enregistreur électronique peut afficher :

(i) les heures de conduite et les autres heures de service effectuées chaque jour où il est utilisé,

(ii) le total des heures de service qui restent à effectuer et le total des heures de service qui ont été accumulées selon le cycle des périodes de repos complémentaire suivi par le conducteur;

(iii) l'ordre dans lequel ont eu lieu les changements d'activité et l'heure de ces changements, pour chaque jour où il est utilisé.

(c) le conducteur est en mesure de remplir à la main une fiche journalière à partir des renseignements stockés dans l'enregistreur électronique pour chaque jour où il est utilisé;

(d) l'enregistreur électronique enregistre automatiquement les connexions et les déconnexions dont il fait l'objet et consigne l'heure et la date à laquelle elles ont lieu;

(e) l'enregistreur électronique enregistre le temps consacré par le conducteur à chaque activité;

(f) chaque page des fiches journalières produites à partir des renseignements stockés dans l'enregistreur électronique est signée par le conducteur qui atteste que les fiches journalières sont exactes;

(g) le transporteur routier met à la disposition du conducteur, dans le véhicule utilitaire, des fiches journalières vierges.

5 - Comparaison des règlements du Québec, du Canada et des États-Unis

Québec (2004)	Canada (2004)	USDOT (2004)
<p>14. Le conducteur peut remplacer la fiche journalière par un appareil mécanique ou électronique pour enregistrer ses heures de conduite et de travail si les conditions suivantes sont respectées:</p>	<p>11. (6) Le conducteur peut utiliser un enregistreur automatique pour consigner ses activités si les conditions suivantes sont réunies:</p>	<p>(a) Authority to use automatic on-board recording device. (1) A motor carrier may require a driver to use an automatic on-board recording device to record the driver's hours of service in lieu of complying with the requirements of Sec. 395.8 of this part.</p>
<p>1° l'appareil enregistre automatiquement l'heure, la date et le cumul de temps pendant lequel le véhicule circule;</p>	<p>11. (6) (d) l'enregistreur automatique enregistre et indique automatiquement chaque déconnexion dont il fait l'objet;</p> <p>(e) l'enregistreur automatique enregistre automatiquement les heures de circulation du véhicule;</p>	<p>Sec. 395.15 (a) (2) Every driver required by a motor carrier to use an automatic on-board recording device shall use such device to record the driver's hours of service.</p>
<p>2° l'appareil enregistre et indique:</p> <p>a) les heures de conduite et de travail et distinctement les heures de repos et de couchette ainsi que la séquence chronologique de ces heures;</p> <p>b) les heures de travail accumulées ou disponibles depuis les 6, 7 ou 13 jours précédant le jour en cours selon le cycle de travail utilisé;</p> <p>c) son débranchement, le cas échéant.</p>	<p>(b) l'enregistreur automatique est capable d'afficher:</p> <p>les heures de conduite et les heures de service effectuées pendant chaque jour où il est utilisé,</p> <p>le total des heures de service qui restent à effectuer pendant les 7, 8 ou 14 jours consécutifs, selon le cas, ou le total des heures de service accumulées pendant ces jours, l'ordre dans lequel se sont produits les changements d'activité et les heures de ces changements, pour chaque jour où l'enregistreur automatique est utilisé;</p>	<p>(5) Automatic on-board recording devices with electronic displays shall have the capability of displaying the following:</p> <p>(i) Driver's total hours of driving today;</p> <p>(ii) The total hours on duty today;</p> <p>(iii) Total miles driving today;</p> <p>(iv) Total hours on duty for the 7 consecutive day period, including today;</p> <p>(v) Total hours on duty for the prior 8 consecutive day period, including the present day; and</p> <p>(vi) The sequential changes in duty status and the times the changes occurred for each driver using the device.</p>
<p>3° le conducteur doit fournir, à la demande d'un inspecteur ou d'un agent de la paix, les</p>	<p>11. (6) (a) le conducteur peut fournir sur demande les renseignements exigés par le paragraphe (2) pour les 7, 8 ou</p>	<p>Sec. 395.15 (b) INFORMATION REQUIREMENTS. (1) Automatic on-board recording devices shall produce, upon demand, a driver's</p>

Québec (2004)	Canada (2004)	USDOT (2004)
<p>fiches journalières sur papier relatives au jour en cours et aux 6, 7 ou 13 jours précédant le jour en cours selon le cycle de travail utilisé.</p>	<p>14 jours consécutifs précédents, selon le cas, à l'aide soit de l'enregistreur automatique qui présente ces renseignements sur un écran à affichage numérique, soit de fiches journalières remplies à la main ou imprimées par ordinateur, soit d'une combinaison de ces moyens;</p> <p>11. (6) (f) toutes les copies sur papier des fiches journalières produites à partir des renseignements stockés dans l'enregistreur automatique sont signées par le conducteur qui atteste que les fiches sont exactes;</p>	<p>hours of service chart, electronic display, or printout showing the time and sequence of duty status changes including the drivers' starting time at the beginning of each day.</p> <p>(2) The device shall provide a means whereby authorized Federal, State, or local officials can immediately check the status of a driver's hours of service. This information may be used in conjunction with handwritten or printed records of duty status, for the previous 7 days.</p> <p>(3) Support systems used in conjunction with on-board recorders at a driver's home terminal or the motor carrier's principal place of business must be capable of providing authorized Federal, State or local officials with summaries of an individual driver's hours of service records, including the information specified in Sec. 395.8(d) of this part. The support systems must also provide information concerning on-board system sensor failures and identification of edited data. Such support systems should meet the information interchange requirements of the American National Standard Code for Information Interchange (ANSII) (EIARS-232/CCITT V.24 port (National Bureau of Standards "Code for Information Interchange," FIPS PUB 1-1)).</p> <p>(4) The driver shall have in his/her possession records of duty status for the previous 7 consecutive days available for inspection while on duty. These</p>

Québec (2004)	Canada (2004)	USDOT (2004)
		<p>records shall consist of information stored in and retrievable from the automatic on-board recording device, hand-written records, computer generated records, or any combination thereof.</p> <p>(5) All hard copies of the driver's record of duty status must be signed by the driver. The driver's signature certifies that the information contained thereon is true and correct.</p>
<p>Pas exigé par le règlement du Québec</p>	<p>11. (6) (c) le conducteur est en mesure de remplir à la main une fiche journalière à partir des renseignements stockés dans l'enregistreur automatique pour chaque jour où celui-ci est utilisé;</p>	<p>Sec. 395.15 (f) RECONSTRUCTION OF RECORDS OF DUTY STATUS. Drivers are required to note any failure of automatic on-board recording devices, and to reconstruct the driver's record of duty status for the current day, and the past 7 days, less any days for which the drivers have records, and to continue to prepare a handwritten record of all subsequent duty status until the device is again operational.</p>

Québec (2004)	Canada (2004)	USDOT (2004)
<p>Pas exigé par le règlement du Québec</p>	<p>11. (6) (g) le transporteur routier met à la disposition du conducteur, dans le véhicule utilitaire, des fiches journalières vierges.</p>	<p>Sec. 395.15 (g) ON-BOARD INFORMATION. Each commercial motor vehicle must have on-board the commercial motor vehicle an information packet containing the following items:</p> <ul style="list-style-type: none"> (3) An instruction sheet describing in detail how data may be stored and retrieved from an automatic on-board recording system; and (4) A supply of blank driver's records of duty status graph-grids sufficient to record the driver's duty status and other related information for the duration of the current trip.

