



AMÉLIORATION DE LA SÉCURITÉ ROUTIÈRE PAR L'UTILISATION DE SYSTÈMES DE TRANSPORT INTELLIGENTS

TAKING ADVANTAGE OF INTELLIGENT TRANSPORT SYSTEMS TO IMPROVE ROAD SAFETY

Comité technique AIPCR 3.1 Sécurité routière
PIARC Technical Committee 3.1 Road Safety

Comité technique AIPCR 3.1 Sécurité routière
PIARC Technical Committee 3.1 Road Safety

AMÉLIORATION DE LA SÉCURITÉ ROUTIÈRE
PAR L'UTILISATION DE SYSTÈMES DE TRANSPORT
INTELLIGENTS

TAKING ADVANTAGE OF INTELLIGENT TRANSPORT
SYSTEMS TO IMPROVE ROAD SAFETY



A propos de l'AIPCR

L'Association mondiale de la Route (AIPCR) est une association à but non lucratif fondée en 1909 pour favoriser la coopération internationale et les progrès dans le domaine de la route et du transport routier.

L'étude faisant l'objet de ce rapport a été définie dans le Plan stratégique 2004-2007 approuvé par le Conseil de l'AIPCR dont les membres sont des représentants des gouvernements nationaux membres. Les membres du Comité technique responsable de ce rapport ont été nommés par les gouvernements nationaux membres pour leurs compétences spécifiques.

Les opinions, constatations, conclusions et recommandations exprimées dans cette publication sont celles des auteurs et ne sont pas nécessairement celles de la société/organisme auquel ils appartiennent.

N° ISBN : 2-84060-233-4

*Ce rapport est disponible sur le site de l'Association mondiale de la Route (AIPCR)
<http://www.piarc.org>*

Tous droits réservés. © Association mondiale de la Route (AIPCR).

*Association mondiale de la Route (AIPCR)
La Grande Arche, Paroi nord, Niveau 5
92055 La Défense cedex, FRANCE*

Statements

The World Road Association (PIARC) is a nonprofit organisation established in 1909 to improve international co-operation and to foster progress in the field of roads and road transport.

The study that is the subject of this report was defined in the PIARC Strategic Plan 2004 – 2007 approved by the Council of the World Road Association, whose members and representatives of the member national governments. The members of the Technical Committee responsible for this report were nominated by the member national governments for their special competences.

Any opinions, findings, conclusions and recommendations expressed in this publication are those of the authors and do not necessarily reflect the views of their parent organizations or agencies.

International Standard Book Number 2-84060-233-4

*This report is available from the internet site of the World Road Association (PIARC)
<http://www.piarc.org>*

Copyright by the World Road Association. All rights reserved.

*World Road Association (PIARC)
La Grande Arche, Paroi nord, Niveau 5
92055 La Défense cedex, FRANCE*



Ce rapport est le résultat du travail du Comité Technique 3.1 - Sécurité routière. Il s'appuie sur une recherche bibliographique et sur l'analyse d'études antérieures, et fut présenté au congrès de l'AIPCR à Paris en septembre 2007.

Ce document a été préparé au nom du Comité Technique 3.1 – Sécurité Routière de l'AIPCR par une équipe composée de :

Chef d'équipe	Lárus Ágústsson, Ingénieur en chef Sécurité routière, M.Sc. (Civ.Eng.) Danish Road Directorate (direction de la gestion des routes), Danemark
Chef d'équipe adjoint	Pieter van Vliet, Directeur de programmes, section sécurité et environnement, division transports et société, centre de recherche AVV sur les transports, Pays-Bas.
Membres	Aulis Nironen, Directeur, M.Sc. (Ing. Civ.), administration des routes finlandaises, Finlande.
	Jacques Boussuge, Directeur des opérations, ASFA, France.
	Patrick MALLEJACQ, Chargé de mission, Ministère de l'Équipement, France.
	Athanasios K. Tsantsanoglou, Ingénieur des Transports, M.Sc. Direction des opérations, Egnatia Odos A.E., Grèce.
Contact de l'OCDE jusqu'en octobre 2006	Véronique Feypell – de La Beaumelle, OCDE, Division des Transports, Direction de la Science, de la Technologie et de l'Industrie, France.
Membres correspondants	Patrick Hasson, autoroutes fédérales, sécurité et conception, USA.
	M. Kazuhide KIYASU, Directeur de la Division STI R&D, institut national pour la gestion des infrastructures et du territoire, Ministère du territoire, des infrastructures et des transports, Japon.
Contact STI en Australie	Brent Stafford, Directeur d'exploitation, ITS Australia.

Le Professeur Risto Kulmala, du VTT, en Finlande, a également apporté une formidable contribution à la préparation de ce rapport. M. Phil Allan (Australie) et M. Steve J. Lee (Grande Bretagne) – membres du CT 3.1 – ont aidé à sa rédaction en anglais et émis des commentaires sur la qualité du projet de rapport. La version I du rapport a été éditée par Lárus Ágústsson et le contrôle qualité a été assuré par les ingénieurs Pieter van Vliet et Aulis Nironen, chefs d'équipe.

Le CT 3.1 est présidé par Hans-Joachim Vollpracht (Allemagne), et ses secrétaires sont : Beth Alicandri (USA), Patrick Mallejaco (France) et Roberto Llamas Rubio (Espagne).

This report is the result of the work by Technical Committee 3.1 Road Safety. The work is based on a literature study, and an analysis of previous studies. The report was presented at the PIARC Congress in Paris in September 2007.

This document is prepared on behalf of the PIARC technical committee 3.1 Road Safety by a team consisting of:

Team Leader	Mr. Lárus Ágústsson, Chief Engineer Road Safety, M.Sc. (Civ.Eng.) Danish Road Directorate, Denmark
Deputy Team Leader	Ing. Pieter van Vliet, Program Manager, Safety and Environment Section, Transport and Society Division, AVV Transport Research Centre, The Netherlands.
Member	Aulis Nironen, Director, M.Sc. (Civ.Eng.), Finish Road Administration, Finland.
	Mr. Jacques Boussuge, Directeur des opérations, ASFA, France.
	Mr. Patrick MALLEJACQ, Chargé de mission, Ministère de l'Équipement, France.
	Athanasios K. Tsantsanoglou, Transportation Engineer, M.Sc. Operation Directorate, Egnatia Odos A.E., Greece.
OECD Contact until October 2006	Véronique Feypell – de La Beaumelle, OECD, Transport Division, Directorate for Science, Technology and Industry, France.
Corresponding Member	Patrick Hasson, Federal Highways, Safety and Design, USA.
	Mr. Kazuhide KIYASU, Director ITS R&D Division, National Institute for Land and Infrastructure Management, Ministry of Land, Infrastructure and Transport, Japan.
Contact ITS Australia	Brent Stafford, Executive Director, ITS Australia.

Professor Risto Kumala, VTT, Finland has made an outstanding contribution to the making of the report. Mr. Phil Allan (Australia) and Mr. Steve J. Lee (Great Britain) - members of TC 3.1 - have helped with the english language and have made some valuable comments on the draft of the report. Final draft is edited by Lárus Ágústsson and quality control was performed by Pieter van Vliet Nironen.

TC 3.1 is chaired by Hans Joachim Vollpracht (Germany), secretaries are: Beth Alicandri (USA), Patrick Mallejaco (France) and Roberto Llamas Rubio (Spain).



RÉSUMÉ 16

MATRICE DES STI 28

IMPACT DES STI SUR LA SÉCURITÉ..... 30

LISTE DES MÉCANISMES DE SÉCURITÉ DE DIFFÉRENTS STI..... 32

MATRICE DE HADDON..... 34

POTENTIEL DES STI EN MATIÈRE DE SÉCURITÉ 42

ÉVALUATION DU RAPPORT COÛT / BÉNÉFICE DE CERTAINS STI 44

DESCRIPTION DE CERTAINS STI 46

 STI IMPLANTÉS AU NIVEAU DE L'INFRASTRUCTURE 48

Application automatisée du code de la route 48

Gestion dynamique du trafic et avertisseurs de danger locaux..... 52

Contrôle de signalisation aux intersections..... 60

SYSTÈMES STI EMBARQUÉS REQUÉRANT UNE COMMUNICATION AVEC L'INFRASTRUCTURE 66

 eCALL 66

 ALERTE DE VITESSE, ADAPTATION INTELLIGENTE DE LA VITESSE ET AJUSTEMENT DE LA VITESSE 68

 SYSTÈMES DE CONTRÔLE LATÉRAL..... 74

 REDEVANCES D'USAGE 76

 RECONNAISSANCE DE LA SIGNALISATION, ALERTE ET ASSISTANCE À LA CONDUITE URBAINE 80

SYSTÈMES STI EMBARQUÉS..... 82

Direction active et contrôle dynamique de châssis..... 82

Régulateur de vitesse adaptatif..... 84

Éthylotest antidémarrage 86

Systèmes anticollision..... 90

Contrôle dynamique de stabilité (ESP) 92

Enregistreur d'événements ou de collisions, ou boîte noire..... 94



EXECUTIVE SUMMARY..... 17

ITS MATRIX..... 29

SAFETY IMPACT OF ITS 31

LIST OF SAFETY MECHANISMS OF ITS..... 33

HADDON MATRIX 35

SAFETY POTENTIAL OF ITS..... 43

COST/BENEFIT ASSESSMENT FOR SOME ITS 45

DESCRIPTION OF SOME ITS 47

 INFRASTRUCTURE-BASED ITS SYSTEMS 49

Automated Enforcement of Traffic Rules 49

Dynamic Traffic Management and Local Danger Warnings 53

Intersection Signal Control 61

VEHICLE-BASED ITS SYSTEMS REQUIRING COMMUNICATION WITH INFRASTRUCTURE..... 67

 eCALL 67

 INTELLIGENT SPEED ADAPTATION (ISA), SPEED ADJUST AND SPEED ALERT 69

 LATERAL CONTROL SYSTEMS 75

 ROAD PRICING 77

 TRAFFIC SIGN RECOGNITION, ALERT AND URBAN DRIVE ASSISTANT 81

VEHICLE-BASED ITS SYSTEMS 83

Active Front Steering (AFS) and Active Body Control (ABC) 83

Adaptive Cruise Control (ACC)..... 85

Alcohol (Inter) lock..... 87

Anti-Collision Systems 91

Electronic Stability Program or Control (ESP/ESC)..... 93

Event or Crash Data Recorder (EDR) or Black Box 95



DÉTECTEURS DE FATIGUE ET SYSTÈME DE SURVEILLANCE DE L'ÉTAT DU CONDUCTEUR	98
COMMUNICATION INTER-VÉHICULES.....	98
<i>Données flottantes étendues sur les automobiles et informations environnementales étendues.....</i>	98
<i>Navigation</i>	104
<i>Rappel du port de la ceinture</i>	106
<i>Amélioration de la visibilité.....</i>	108
QUESTIONS LIÉES AU DÉPLOIEMENT DES STI	110
QUESTIONS TECHNIQUES	110
QUESTIONS JURIDIQUES ET RÉGLEMENTAIRES	110
FACTEURS HUMAINS ET STI	114
ASPECTS POLITIQUES ET ACCEPTATION DES STI PAR LA SOCIÉTÉ	116
QUESTIONS ÉCONOMIQUES.....	118
QUESTIONS INSTITUTIONNELLES	120
LES STI DANS LES PAYS EN DÉVELOPPEMENT	120
MESURES RECOMMANDÉES AUX ADMINISTRATIONS ROUTIÈRES	122
GÉNÉRALITÉS.....	122
SERVICES ET SYSTÈMES DES ADMINISTRATIONS ROUTIÈRES.....	122
SERVICES ET SYSTÈMES EMBARQUÉS.....	124
LES SEPT STI LES PLUS EFFICACES DU POINT DE VUE DES ADMINISTRATIONS ROUTIÈRES.....	128
MESURES STI POUVANT ÊTRE PRISES À L'HEURE ACTUELLE PAR LES ADMINISTRATIONS ROUTIÈRES	130
ÉVOLUTION PRÉVUE POUR LES STI DANS LES PROCHAINES ANNÉES	132
CONCLUSIONS	132
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	134
GLOSSAIRE.....	142

FATIGUE DETECTORS AND DRIVER CONDITION MONITORING.....	99
MULTI CAR COMMUNICATION	99
<i>Extended Floating Car Data and Extended Environmental Information.....</i>	99
<i>Navigation.....</i>	105
<i>Seat Belt Reminder.....</i>	107
<i>Vision Enhancement</i>	109
IMPLEMENTATION ISSUES RELATED TO ITS.....	111
TECHNICAL ISSUES.....	111
LEGAL AND REGULATORY ISSUES	111
HUMAN FACTORS AND ITS	115
POLITICAL ASPECTS AND ACCEPTANCE OF ITS BY THE SOCIETY.....	117
ECONOMIC ISSUES.....	119
INSTITUTIONAL ISSUES.....	121
ITS AND DEVELOPING COUNTRIES	121
RECOMMENDED ACTIONS FOR ROAD AUTHORITIES.....	123
GENERAL.....	123
ROAD AUTHORITY SERVICES AND SYSTEMS	123
IN-VEHICLE SERVICES AND SYSTEMS.....	125
THE SEVEN MOST EFFECTIVE ITS FROM A ROAD AUTHORITY PERSPECTIVE.....	129
ITS-MEASURES WHICH CAN CURRENTLY BE TAKEN BY ROAD AUTHORITIES	131
EXPECTED ITS-DEVELOPMENTS IN THE NEXT COMING YEARS	133
CONCLUSIONS	133
REFERENCES.....	135
GLOSSARY	143



Nota : Les annexes sont en anglais

APPENDIX A. LIST OF ITS INCLUDED.....	150
APPENDIX B. MARKET PENETRATION OF ITS SYSTEMS.....	151
B.1 INFRASTRUCTURE-BASED ITS SYSTEMS	151
B.2 VEHICLE-BASED ITS SYSTEMS REQUIRING COMMUNICATION WITH INFRASTRUCTURE.....	152
B.3 VEHICLE-BASED ITS SYSTEMS	152
APPENDIX C. EXPECTED SAFETY MECHANISMS	153
APPENDIX D. ASSUMED SAFETY EFFECTS.....	156
APPENDIX E. EXPECTED RESULTS YEAR 2020 – THE ITS MATRIX.....	158
INFRASTRUCTURE-BASED ITS SYSTEMS	158
VEHICLE-BASED ITS SYSTEMS REQUIRING COMMUNICATION WITH INFRASTRUCTURE	158
VEHICLE-BASED ITS SYSTEMS.....	159
APPENDIX F. EXAMPLES OF ITS PROJECTS	159
F.1. ADAPTIVE CRUISE CONTROL.....	159
<i>The Netherlands.....</i>	<i>159</i>
F.2. ALCOHOL INTERLOCKS	160
<i>Canada, US, Australia and Sweden.....</i>	<i>160</i>
F.3. ANTI-COLLISION SYSTEMS.....	161
<i>Obstacle collision avoidance system.....</i>	<i>161</i>
<i>Japan.....</i>	<i>161</i>
<i>US</i>	<i>161</i>
F.4. AUTOMATED ENFORCEMENT OF TRAFFIC RULES	162
<i>France: Automatic enforcement of speed violations since 2003.....</i>	<i>162</i>
<i>France: Speed Management and Enforcement.....</i>	<i>162</i>
<i>Germany: Safety Impact of Motorway Speed Control in Rhineland.....</i>	<i>163</i>
<i>Norway: Speed Enforcement.....</i>	<i>163</i>
<i>Sweden: A speed camera box every 4.5 km.....</i>	<i>163</i>
<i>The Netherlands: 6 million speed offences recorded automatically.....</i>	<i>164</i>

APPENDIX A. LIST OF ITS INCLUDED.....	150
APPENDIX B. MARKET PENETRATION OF ITS SYSTEMS.....	151
B.1 INFRASTRUCTURE-BASED ITS SYSTEMS	151
B.2 VEHICLE-BASED ITS SYSTEMS REQUIRING COMMUNICATION WITH INFRASTRUCTURE.....	152
B.3 VEHICLE-BASED ITS SYSTEMS	152
APPENDIX C. EXPECTED SAFETY MECHANISMS	153
APPENDIX D. ASSUMED SAFETY EFFECTS.....	156
APPENDIX E. EXPECTED RESULTS YEAR 2020 – THE ITS MATRIX.....	158
INFRASTRUCTURE-BASED ITS SYSTEMS	158
VEHICLE-BASED ITS SYSTEMS REQUIRING COMMUNICATION WITH INFRASTRUCTURE	158
VEHICLE-BASED ITS SYSTEMS.....	159
APPENDIX F. EXAMPLES OF ITS PROJECTS	159
F.1. ADAPTIVE CRUISE CONTROL.....	159
<i>The Netherlands.....</i>	<i>159</i>
F.2. ALCOHOL INTERLOCKS	160
<i>Canada, US, Australia and Sweden.....</i>	<i>160</i>
F.3. ANTI-COLLISION SYSTEMS.....	161
<i>Obstacle collision avoidance system.....</i>	<i>161</i>
<i>Japan.....</i>	<i>161</i>
<i>US</i>	<i>161</i>
F.4. AUTOMATED ENFORCEMENT OF TRAFFIC RULES	162
<i>France: Automatic enforcement of speed violations since 2003.....</i>	<i>162</i>
<i>France: Speed Management and Enforcement.....</i>	<i>162</i>
<i>Germany: Safety Impact of Motorway Speed Control in Rhineland.....</i>	<i>163</i>
<i>Norway: Speed Enforcement.....</i>	<i>163</i>
<i>Sweden: A speed camera box every 4.5 km.....</i>	<i>163</i>
<i>The Netherlands: 6 million speed offences recorded automatically.....</i>	<i>164</i>



UK: Safety camera partnerships	164
UK: The national safety camera programme: Four-year evaluation report	165
F.5. DYNAMIC TRAFFIC MANAGEMENT AND LOCAL DANGER WARNING	166
Local Danger Warning in Finland	166
Germany: Dynamic Traffic Management	166
The Netherlands: Local Danger Warning	167
Real-time information, RDS-TMC	167
Weather-related traffic management	167
F.6. eCALL	168
EU E-Merge project	168
EU: E-MERGE project	169
Finland: eCall	169
Japan: Help system in Tokyo	170
F.7. ELECTRONIC STABILITY PROGRAMME OR CONTROL (ESP/ESC)	170
Australia	170
EU	170
ESP/ESC in Germany	171
Sweden: On-board electronic stability programmes	171
UK: ESP/ESC	171
US: ESP/ESC	172
US: ESP/ESC	172
ESP/ESC in USA	172
F.8. INTELLIGENT SPEED ADAPTATION (ISA), TELEMATIC SPEED RECOMMENDATION, SPEED ALERT	173
Sweden: ISA	173
Australia, Denmark, the Netherlands, Sweden and the United Kingdom	174
Belgium	175
SafeCar project	175
Sweden	176
Sweden	176
UK: Simulator trials	177
F.9. LANE DEPARTURE WARNING	177
F.10. ROAD PRICING	177
London congestion charge	177

UK: Safety camera partnerships	164
UK: The national safety camera programme: Four-year evaluation report	165
F.5. DYNAMIC TRAFFIC MANAGEMENT AND LOCAL DANGER WARNING	166
Local Danger Warning in Finland	166
Germany: Dynamic Traffic Management	166
The Netherlands: Local Danger Warning	167
Real-time information, RDS-TMC	167
Weather-related traffic management	167
F.6. eCALL	168
EU E-Merge project	168
EU: E-MERGE project	169
Finland: eCall	169
Japan: Help system in Tokyo	170
F.7. ELECTRONIC STABILITY PROGRAMME OR CONTROL (ESP/ESC)	170
Australia	170
EU	170
ESP/ESC in Germany	171
Sweden: On-board electronic stability programmes	171
UK: ESP/ESC	171
US: ESP/ESC	172
US: ESP/ESC	172
ESP/ESC in USA	172
F.8. INTELLIGENT SPEED ADAPTATION (ISA), TELEMATIC SPEED RECOMMENDATION, SPEED ALERT	173
Sweden: ISA	173
Australia, Denmark, the Netherlands, Sweden and the United Kingdom	174
Belgium	175
SafeCar project	175
Sweden	176
Sweden	176
UK: Simulator trials	177
F.9. LANE DEPARTURE WARNING	177
F.10. ROAD PRICING	177
London congestion charge	177

F.11 SEAT-BELT REMINDERS	178
<i>Europe</i>	178
<i>Europe</i>	179
<i>Sweden, US, EU and Australia: "Smart", audible seat-belt reminders</i>	179
<i>Sweden</i>	180
<i>US</i>	180

APPENDIX G. LINKS 181

ITS EUROPE.....	181
ITS AMERICA	181
ITS JAPAN	181
NATIONAL ITS ORGANIZATIONS	181
OTHER RELEVANT SITES.....	181



F.11 SEAT-BELT REMINDERS	178
<i>Europe</i>	178
<i>Europe</i>	179
<i>Sweden, US, EU and Australia: "Smart", audible seat-belt reminders</i>	179
<i>Sweden</i>	180
<i>US</i>	180

APPENDIX G. LINKS 181

ITS EUROPE.....	181
ITS AMERICA	181
ITS JAPAN	181
NATIONAL ITS ORGANIZATIONS	181
OTHER RELEVANT SITES.....	181



RÉSUMÉ

Les systèmes de transport intelligents¹ (STI) sont utilisés depuis plus de 20 ans. Les STI progressent rapidement sur le marché et devraient probablement équiper une plus grande proportion du parc de véhicules dans les 10 à 15 prochaines années. Appliqués avec efficacité, les STI peuvent sauver des vies et permettre d'économiser du temps et de l'argent, tout en contribuant à réduire les menaces qui pèsent sur notre environnement.

Le message principal est le suivant : les STI devraient être utilisés afin de faciliter la conduite aux automobilistes. Les STI devront également contribuer à réduire les risques d'implication du conducteur dans une collision. Il convient toutefois d'être prudent, certains systèmes n'étant pas conçus ou développés aux fins de réduire les risques d'accident, certains systèmes risquant même d'en provoquer davantage. Les administrations routières, en tant qu'acteur public majeur dans le domaine des STI, sont largement responsables des aspects des STI liés à la sécurité. C'est la raison pour laquelle les administrations routières devraient accroître leurs efforts en matière de recherche, mener des études pilotes et investir dans les domaines liés à la sécurité et les STI.

De nombreux systèmes encouragent l'utilisation de moyens de transports multimodaux et réduisent le temps passé sur la route, réduisant ainsi le nombre et la gravité des collisions, les encombrements et la pollution.

Il est probable qu'une plus grande pénétration des systèmes STI contribuera à améliorer l'attractivité des véhicules par rapport aux transports en commun, par exemple, ce qui aurait un impact négatif sur la sécurité en raison du transfert modal opéré (plus de véhicules en circulation => nombre d'accidents accru). Certains systèmes peuvent également avoir une incidence négative sur certains aspects du comportement des conducteurs par une adaptation comportementale.

Les administrations routières devront continuer de déployer leurs propres systèmes STI sur les réseaux routiers. Il est primordial que les systèmes, là où les administrations routières sont les principales responsables, soient déployés de manière coordonnée par lesdites administrations. Cette nécessité souligne le besoin, au moins sur un plan général, en stratégies et en visions communes.

Les avancées technologiques permanentes et l'émergence de nouvelles solutions posent des problèmes importants aux administrations routières, les systèmes devenant assez rapidement obsolètes. Néanmoins, les sous-ensembles de base des systèmes liés au positionnement, à l'identification, aux informations sur le

¹ Vaste gamme de systèmes liés au transport s'appuyant sur les technologies de l'informatique et des communications.

EXECUTIVE SUMMARY

Intelligent Transport Systems¹ (ITS) have been used for more than 20 years. ITS is rapidly entering the marketplace and is likely to penetrate a greater part of the vehicle fleet in the next 10 - 15 years. Applied effectively, ITS can save lives, time, and money as well as reduce threats to our environment.

The general message is that ITS should be applied for easing the task of the driver: ITS will also reduce the driver's risk of being involved in a crash. But one has to be careful because some systems are not developed and implemented to reduce crashes and some systems are even expected to result in more crashes. Road authorities, as a major public stakeholder in ITS, are largely responsible for the safety aspects of ITS. Therefore, road authorities should increase research efforts, conduct pilots and invest in safety related areas of ITS.

Many systems suggest the use of multimodal transport and reduce travel times reducing consequently the number and seriousness of accidents, bottlenecks and pollution.

It is likely that the increased penetration of many in vehicle ITS systems will make using vehicles much more attractive than for instance, the use of public transport i.e. would have a negative safety effect due to modal shift (more traffic => the number of crashes increases). Some systems can also have a negative impact on some aspects of driving behaviour via behavioural adaptation.

The road authorities will continue to deploy their own ITS systems on the road networks. It is vital that systems, where the road authorities have the main responsibility, should be deployed in a co-ordinated manner by those authorities. This emphasises the need of common strategies and visions at least on a general level.

Continuous technology development and emergence of new solutions sets great challenges for the road authorities as systems become obsolete quite quickly. Nevertheless, the basic building blocks of the systems in the form of positioning, identification, real-time transport network status information, data communication

¹ A wide range of transport related systems employing information and communication technologies.



statut du réseau de transport en temps réel, aux interfaces de communication de données et d'architectures de systèmes (apparences des systèmes) sont relativement stables. C'est la raison pour laquelle les administrations routières devraient réaliser des investissements dans les STI sans accorder trop d'importance au vieillissement de leurs composants technologiques.

La définition d'objectifs universellement ambitieux en termes de sécurité routière est synonyme, pour les administrations routières, de difficultés à atteindre leurs objectifs dans les limites de leurs propres budgets, et de la nécessité que les systèmes embarqués contribuent à une réduction complémentaire des accidents mortels. C'est la raison pour laquelle les administrations routières doivent user de leur influence pour promouvoir le déploiement des systèmes embarqués qui présentent le plus fort potentiel d'amélioration de la sécurité.

Les administrations routières peuvent influencer sur la mise en œuvre de l'ensemble de ces systèmes. Pour les systèmes embarqués, les administrations routières peuvent exercer une pression sur les constructeurs automobiles en faveur de la normalisation de l'intégration des systèmes et sur les gouvernements pour qu'ils fassent baisser les taxes sur l'achat de ces systèmes. Concernant les systèmes routiers, les administrations peuvent les mettre en œuvre en des lieux sélectionnés en fonction de leur grand intérêt. C'est également le cas des systèmes qui s'appuient sur une technologie déployée à la fois sur les routes et à l'intérieur des véhicules.

Ce rapport présente une liste des 7 mesures STI jugées comme susceptibles d'exercer la plus grande influence sur la réduction du nombre de victimes de la route.

Ce rapport préparé par le Comité technique 3.1 – Sécurité routière de l'AIPCR traite de l'apport des systèmes de transport intelligents à la sécurité routière.

Les publics visés sont les gouvernements, les administrations routières locales, les opérateurs routiers (privés et publics) et la police.

L'objectif du rapport est d'aider les administrations routières à développer un plan STI pour leurs réseaux routiers et à être en mesure de comprendre les opportunités d'amélioration de la sécurité routière à l'aide de STI embarqués.

L'objectif de ce rapport est que les administrations routières puissent s'en inspirer pour mettre en œuvre des STI sur les routes et qu'elles en comprennent les

interfaces and system architectures (how the systems look) are quite stable. For this reason, the road authorities should make investments in ITS without over concern for ageing technology components.

Universally ambitious road safety objectives mean that road authorities cannot achieve targets within their own budget frameworks, but need the additional fatality reduction brought about by vehicle-based systems. For this reason, the road authorities must use their influence to promote the roll-out of those vehicle-based systems which have high potential for improving safety.

Road Authorities can influence the implementation of all of these systems. For vehicle based systems, road authorities can put pressure on vehicle manufactures to include the systems in their vehicles as standard and they can influence governments to lower taxes on those systems. For the road systems road authorities can implement those systems at given locations where they are expected to have a high benefit. The same is the case with systems involving both road and vehicle technology.

This report shows the seven ITS-measures found to have the greatest influence in reducing the number of fatalities in road crashes.

This report prepared by Technical Committee 3.1 – Road Safety deals with the contribution of Intelligent Transport Systems (ITS) to road safety.

The target audience are government and local road authorities and road operators, private and public road authorities and the police.

The purpose of the report is to help road authorities to develop an ITS plan for their roads and to be able to understand the opportunities for improved road safety using vehicle based ITS.

The goal is that road authorities can use the report to get inspiration for implementing ITS on roads and to understand the effects on road safety. Furthermore the report



effets sur la sécurité routière. Ce rapport peut en outre servir à améliorer la compréhension des STI embarqués et de leurs conséquences sur la sécurité routière.

Les STI évoluent rapidement. Ce rapport reprend les dernières informations disponibles en matière de STI (et, notamment, sur les toutes dernières nouveautés) et a vocation à compléter le PIARC ITS Handbook (manuel STI de l'AIPCR) de 2004.

Des concepts ont été identifiés en matière de déploiement de systèmes technologiques intelligents à la fois sur les routes et dans les véhicules, et des informations ont été rassemblées à partir de documentations diverses sur l'impact des STI sur la sécurité routière.

Les administrations routières peuvent utiliser ce rapport afin de développer des idées et s'en inspirer pour mettre en œuvre des STI au niveau des infrastructures et à l'intérieur des véhicules afin d'en comprendre les effets sur la sécurité routière.

Ce rapport décrit également des exemples de ces systèmes, et présente, notamment :

- La pénétration sur le marché des systèmes à l'heure actuelle et prévue d'ici à 2020.
- Les résultats réels (ou prévus) obtenus en matière de sécurité routière pour les systèmes et les types d'accidents concernés.
- Une évaluation du ratio coûts / bénéfiques de certains systèmes.

L'*Annexe A, page 147* contient une liste de l'ensemble des STI mentionnés dans ce rapport.

Certains de ces systèmes considérés fonctionnent déjà depuis plusieurs années dans de nombreux pays, tandis que d'autres sont encore en voie de développement. C'est pourquoi certains présentent des résultats bien documentés et d'autres seulement des résultats théoriques, souvent fondés sur des essais de simulation.

Il est important que les nouveaux systèmes soient testés tant en laboratoire que dans le cadre d'études pilotes à plus grande échelle sur le réseau routier avant de pouvoir être plus largement commercialisés.

can be used to gain a better understanding of vehicle based ITS and the effect on road safety.

ITS changes rapidly. The report highlights the latest information on ITS, and the "state of the art" practices, and is intended as a supplement to the PIARC ITS Handbook from 2004.

Concepts of intelligent technology systems both on roads and in vehicles have been identified and information on the effects of ITS on road safety has been gathered from literature.

Road administrations can use this report in order to develop ideas and implement ITS solutions on infrastructures and in-vehicle and understand outcomes on road safety.

The report also describes examples of systems and presents:

- market places penetration of systems at present time and by 2020;
- real achievements (or expected) in road safety of systems and types of accident studied;
- assessment of some systems' cost/benefit ratio.

Appendix A, page 147 displays a list of the various ITS systems mentioned in this report.

Some of the systems have been implemented for several years in many countries whereas some others are still being developed. This explains why some results are well documented and other are only theoretical, often based on simulation tests.

It is important that new systems be tested in laboratory but also within pilot studies on the road network before being widely implemented.



Les recommandations de ce rapport comprennent :

- Les systèmes qui fonctionnent déjà
- Les systèmes expérimentaux qui n'ont été testés qu'à petite échelle
- Les systèmes testés dont les résultats préliminaires suggèrent qu'ils pourraient fonctionner

Ce rapport identifie les concepts de systèmes technologiques intelligents déployés sur les routes et dans les véhicules et en évalue la pertinence. Ce rapport est composé des chapitres suivants :

- Sécurité routière et systèmes de transport intelligents (STI) ([page 30](#)).
- Mécanisme de l'impact des STI sur la sécurité, y compris sur la sécurité routière ([page 32](#)).
- Description de systèmes, y compris de leur pénétration sur le marché et des prévisions sur 2020 ainsi que des avantages prévus en termes de sécurité routière ([page 46](#)).
 - Systèmes implantés au niveau des infrastructures ([page 48](#)).
 - Systèmes embarqués ([page 66](#)).
 - Systèmes embarqués requérant une communication avec les infrastructures ([page 66](#)).
 - Communication intervéhicules ([page 98](#)).
- Mise en œuvre ([page 110](#)).
 - Questions techniques ([page 110](#)).
 - Questions juridiques et réglementaires ([page 110](#)).
 - Facteurs humains ([page 114](#)).
 - Aspects politiques et acceptation par la société ([page 116](#)).
 - Questions économiques ([page 118](#)).
 - Questions institutionnelles ([page 120](#)).
- Mesures recommandées aux administrations routières ([page 122](#)).
- Conclusions ([page 132](#)).
- Références ([page 134](#)).

En fin du rapport figurent 8 annexes :

1. Glossaire, [page 140](#)
2. Liste des STI mentionnés dans le rapport, [page 147](#)
3. Pénétration des systèmes STI sur le marché, [page 148](#)
4. Mécanismes de sécurité prévus, [page 150](#)
5. Impact présumé sur la sécurité, [page 153](#)
6. Résultats prévus pour 2020 (Matrice STI), [page 155](#)
7. Exemples de projets STI, [page 156](#)
8. Liens, [page 178](#)

Recommendations from this report concern:

- already implemented and working systems;
- experimental systems which have been tested in small scale;
- systems tested which preliminary results suggest that they can work.

This report identifies concepts of intelligent technology systems on roads and in cars and assesses their appropriateness. The report consists of the following chapters:

- Road safety and intelligent transport systems (ITS), [page 31](#)
- Safety Impact Mechanism of ITS incl. the effects on Road Safety, [page 33](#).
- Description of systems including their market penetration in 2005 and that expected in 2020 together with expected road safety benefits, [page 47](#):
 - Infrastructure based systems, [page 49](#)
 - Vehicle based systems, [page 67](#)
 - Vehicle based systems requiring communication with infrastructure, [page 67](#)
 - Multi car communication, [page 99](#)
- Implementation, [page 111](#):
 - Technical issues, [page 111](#)
 - Legal and regulatory issues, [page 111](#)
 - Human factors, [page 115](#)
 - Political aspects and acceptance by the society, [page 117](#)
 - Economical issues, [page 119](#)
 - Institutional issues, [page 121](#)
- Recommended actions for road authorities, [page 123](#)
- Conclusions, [page 133](#)
- References, [page 135](#)

The 8 appendixes are:

1. Glossary, [page 141](#)
2. List of ITS Included, [page 147](#)
3. Market penetration of ITS systems, [page 148](#)
4. Expected Safety Mechanisms, [page 150](#)
5. Assumed Safety Effects, [page 153](#)
6. Expected Results Year 2020 (The ITS Matrix), [page 155](#)
7. Examples of ITS Projects, [page 156](#)
8. Links, [page 178](#)