

RAPPORT GÉNÉRAL DU XIII^e CONGRÈS INTERNATIONAL DE LA VIABILITÉ HIVERNALE – QUÉBEC, 8-11 FÉVRIER 2010

Gudrun ÖBERG, présidente du Comité technique de l'AIPCR B5 Viabilité hivernale

Paul PISANO, Didier GILOPPÉ, respectivement secrétaire anglophone et francophone du CT B5

Jukka KARJALAINEN, Horst HANKE, Martin HOBBS, Richard NELSON, Fumihito HARA and Jan ÖLANDER, membres du CT B5

Le thème général du XIII^e Congrès international de la Viabilité hivernale était « *La viabilité hivernale durable au service des usagers* ». L'accent porté sur les usagers marquait une évolution des préoccupations par rapport aux congrès précédents. Si certains thèmes du Congrès de Québec se situaient dans le prolongement des thèmes abordés à Turin en 2006, à savoir les stratégies nationales, les systèmes de gestion de la viabilité hivernale, les techniques de déneigement et de lutte contre le verglas, plusieurs sujets nouveaux ont été introduits, tels que la durabilité, l'information et le changement climatique.

Le congrès s'est articulé autour de 6 thèmes :

1. Planification, gestion et exécution de la viabilité hivernale,
2. Sécurité et mobilité en hiver : aspects sociaux, environnementaux et économiques,
3. Systèmes d'information sur la viabilité hivernale,
4. Techniques et technologies de déneigement et de lutte contre le verglas,
5. Viabilité hivernale et transport durable,
6. Viabilité hivernale et impact du changement climatique.

Ce rapport général dresse une vue d'ensemble des contributions au congrès les plus importantes.



Les séances techniques du XIII^e Congrès international de la Viabilité hivernale ont été organisées par le Comité technique (CT) B5. Celui-ci a élaboré l'appel à communications, analysé les résumés des communications, et ensuite leur version intégrale. Le CT B5 a ensuite structuré les communications acceptées en séances du congrès.

212 résumés ont été reçus ; 185 ont été acceptés après analyse. Cependant, le nombre de communications complètes reçues était de 135, dont 131 ont été acceptées pour présentation et publication. Certains auteurs ont choisi de ne pas soumettre de communication, bien que le résumé qu'ils avaient fourni ait été accepté. Nombre d'entre eux ont avancé que la crise financière mondiale ne leur permettait pas de participer à la conférence pour présenter leur communication.

Au total, le programme du congrès comportait 30 séances techniques et 3 séances d'affiches.

THÈME 1- PLANIFICATION, GESTION ET EXÉCUTION DE LA VIABILITÉ HIVERNALE

De bons services de viabilité hivernale assurent la continuité des déplacements et leur qualité a un effet considérable sur la sécurité des usagers et la fluidité du trafic. Les autorités routières et les services en charge de l'entretien routier doivent donc toujours être à la recherche de nouveaux procédés pour améliorer leurs services.

Le thème 1 comportait quatre parties : (1) Aperçu des stratégies et politiques nationales ; (2) Méthodes de gestion de la

GENERAL REPORT OF THE XIIIth INTERNATIONAL WINTER ROAD CONGRESS – QUEBEC CITY, FEBRUARY 8-11, 2010

Gudrun ÖBERG, Chairperson of PIARC Technical Committee B5 Winter Service
 Paul PISANO, Didier GILOPPÉ, respectively English-speaking and French-speaking secretary of TC B5
 Jukka KARJALAINEN, Horst HANKE, Martin HOBBS, Richard NELSON, Fumihiko HARA and Jan ÖLANDER,
 members of TC B5



The overarching theme of the XIIIth International Winter Road Congress was “*Sustainable Winter Service for Road Users*”. This emphasis on road users marked a shift in focus from the previous Congresses. Whilst some of the topics for the IWRC in Quebec were similar to those addressed in Torino in 2006, such as national strategies, winter maintenance management systems and snow and ice removal technology, a number of new topics were introduced, such as sustainability, information and climate change.

The congress was structured around 6 topics:

1. Winter Service Planning, Management and Implementation;
2. Safety and Mobility in Winter: Social, Environmental and Economic Aspects;

The technical sessions at the XIIIth International Winter Road Congress were organised by PIARC Technical Committee (TC) B5. TC B5 prepared the call for papers, reviewed the abstracts and later the full papers, and organized the accepted papers to form the sessions for the congress.

212 abstracts were received, 185 were accepted after review. However the number of full papers received was 135, of which 131 were finally accepted for presentation and publication. Some authors elected not to submit a paper, despite having their abstract accepted, with many of them citing the global financial crisis as the reason for being unable to attend the conference to present the papers.

In total, the program of the congress comprised 30 oral technical sessions and 3 poster sessions.

3. Winter Service Information Systems;
4. Snow and Ice Control Techniques and Technologies;
5. Winter Service and Sustainable Transportation;
6. Winter Service and Climate Change Impacts.

This general report provides an outline of the most important contributions to this congress.

TOPIC 1 - WINTER SERVICE PLANNING, MANAGEMENT AND IMPLEMENTATION

Good winter maintenance keeps road users on the move. The quality of winter maintenance strongly affects the safety of road users and flow of traffic. Road authorities and road maintenance organizations should therefore always try to find new ways to improve their activities.

viabilité hivernale ; (3) Interaction entre usagers de la route ; (4) Agences routières, les défis posés par les contrats de viabilité hivernale. Huit communications portaient sur les stratégies nationales. Les modèles d'entretien routier d'Espagne et de Croatie ont été présentés. L'accent porté par l'Administration routière finlandaise sur les différentes catégories de clients a été souligné. En Slovaquie, bien que l'administration routière ait été récemment décentralisée, des mesures légales ont été prises afin de préserver le système central de gestion de la viabilité hivernale.

Les stratégies de gestion routière évoluent avec le temps afin de s'adapter aux changements démographiques (cas du Japon), ou à de nouvelles situations financières (cas de la Lettonie). En Suisse, le gouvernement fédéral a repris la responsabilité des routes en 2008. En Estonie, durant les treize dernières années, la direction chargée de la gestion des routes a séparé les rôles de maîtrise d'ouvrage et de prestataire de services dans les contrats d'entretien des routes.

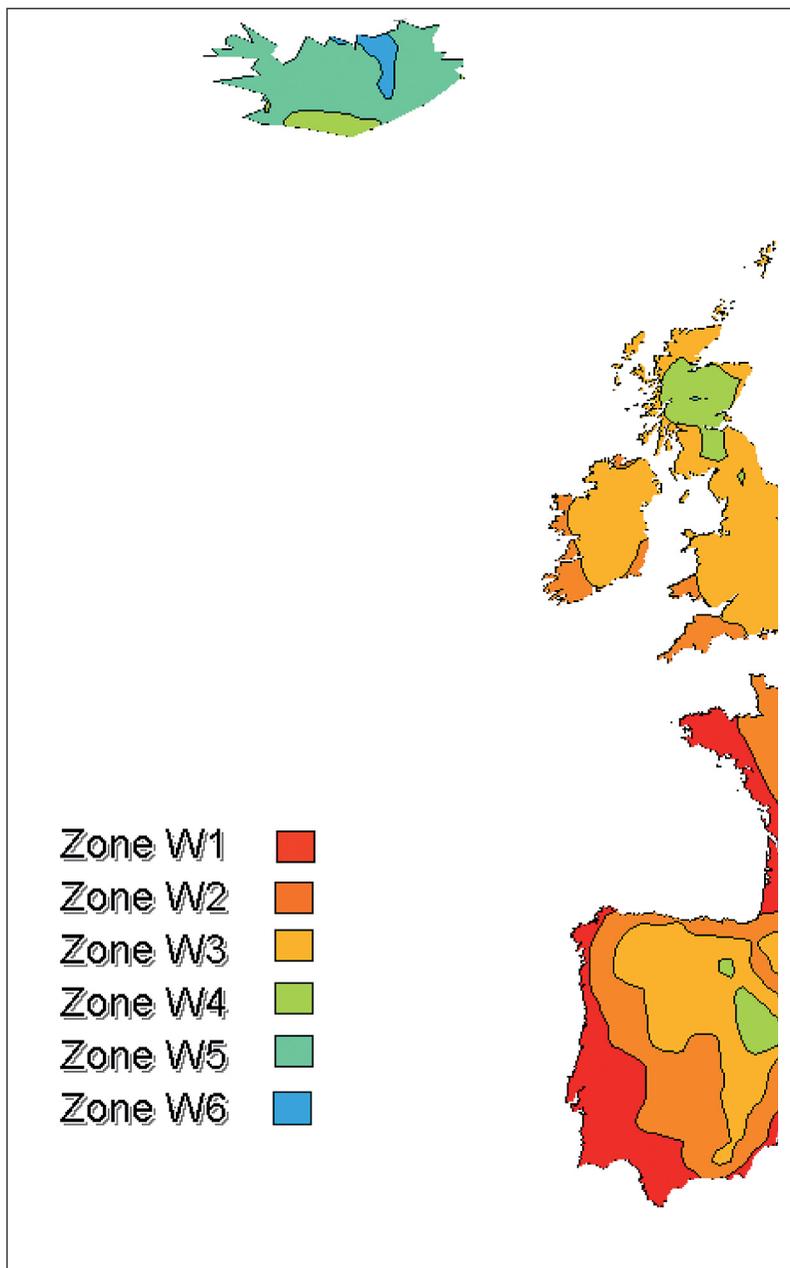
Les activités recherche et développement sont cruciales pour l'amélioration de l'efficacité de l'entretien routier, comme l'ont montré les communications consacrées aux méthodes de gestion de la viabilité hivernale.

Plusieurs études ont été menées au Japon, notamment une analyse coûts-avantages sur la base des résultats des données d'une sonde installée à bord d'un taxi. Les sondes des taxis ont analysé la vitesse moyenne de la circulation par diverses conditions météorologiques. L'étude a montré que les avantages des opérations de déneigement et de lutte contre le verglas compensaient leur coût.

L'administration fédérale des routes des États-Unis dispose d'un programme de gestion de la météo routière (RWMP) visant à améliorer le niveau de service sur les routes et à réduire les accidents. Ce programme combine un volet de recherche météorologique et d'innovations scientifiques afin d'encourager les initiatives du secteur privé, et des programmes variés d'éducation et de communication avec le grand public afin d'attirer les sociétés de transport public.

La gestion des opérations de viabilité hivernale en Espagne a aussi été présentée.

Une étude réalisée en Norvège révèle qu'une des conséquences de l'ouverture des marchés était une diminution des projets de R&D. L'administration publique des routes de Norvège a considéré qu'il était nécessaire de mettre en place de nouvelles mesures pour maintenir un niveau de recherche approprié. La Suède est en train de développer un modèle hivernal pour



▲ Figure 1 - Climatologie simplifiée pour le service hivernal (2008), basée sur la moyenne des jours en-dessous de 0° C pendant les mois d'hiver, de décembre à mars, les 40 dernières années

évaluer les effets socio-économiques les plus importants de différentes stratégies de viabilité hivernale. Le premier essai de ce modèle a été lancé récemment.

En ce qui concerne le sous-thème Interaction entre usagers de la route et agences routières, quatre présentations ont été faites. Une étude dans le cadre d'une coopération Suède/États-Unis a documenté les pratiques « *orientation client* » de plusieurs pays. L'étude a montré que comprendre le client

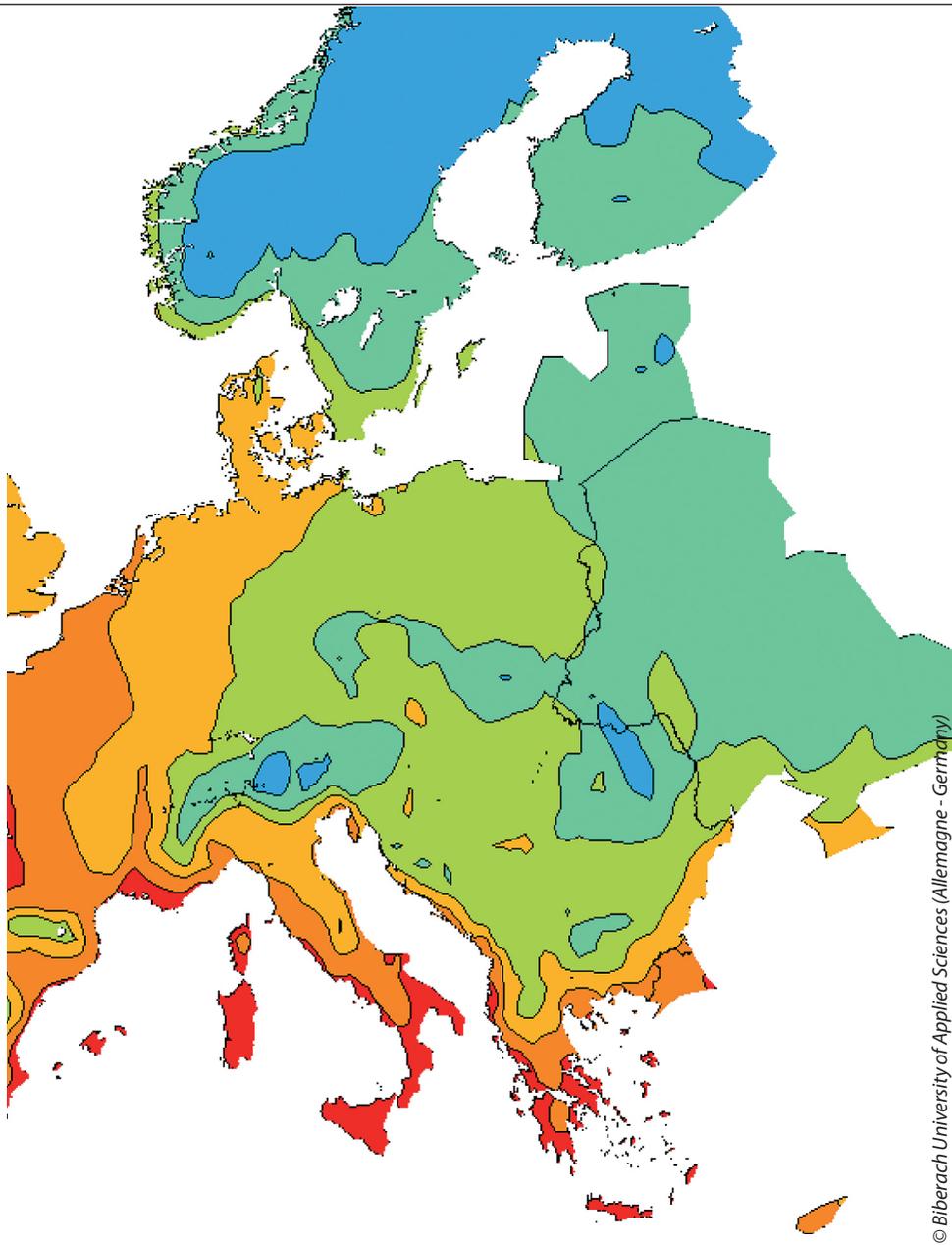


Figure 1 - Simplified climatology for winter maintenance (2008). ▲
Based on the average number of frost days in winter months
(December through March) over the last forty years

This topic was structured into four subtopics: (1) Overview of National Strategies and Policies; (2) Winter Maintenance Management Methods; (3) Interaction between Road Users; (4) Agencies and Challenges of Contracting. Eight papers addressed National Strategies. Winter road maintenance models from Spain

and Croatia were described. The Finnish roads administration's focus on different customer groups was outlined. While the Slovakian road administration has recently been decentralised, legal measures have been undertaken to preserve the central management system of winter service.

Road management strategies change over time either to meet changes in demography, as outlined in Japan, or to meet new circumstances in the state's financial climate, such as in Latvia. In Switzerland, the federal government took over responsibility for the roads in 2008. During the last 13 years, the Estonian Road Management organisation has worked to separate the roles of the client and the service provider in road maintenance contracts.

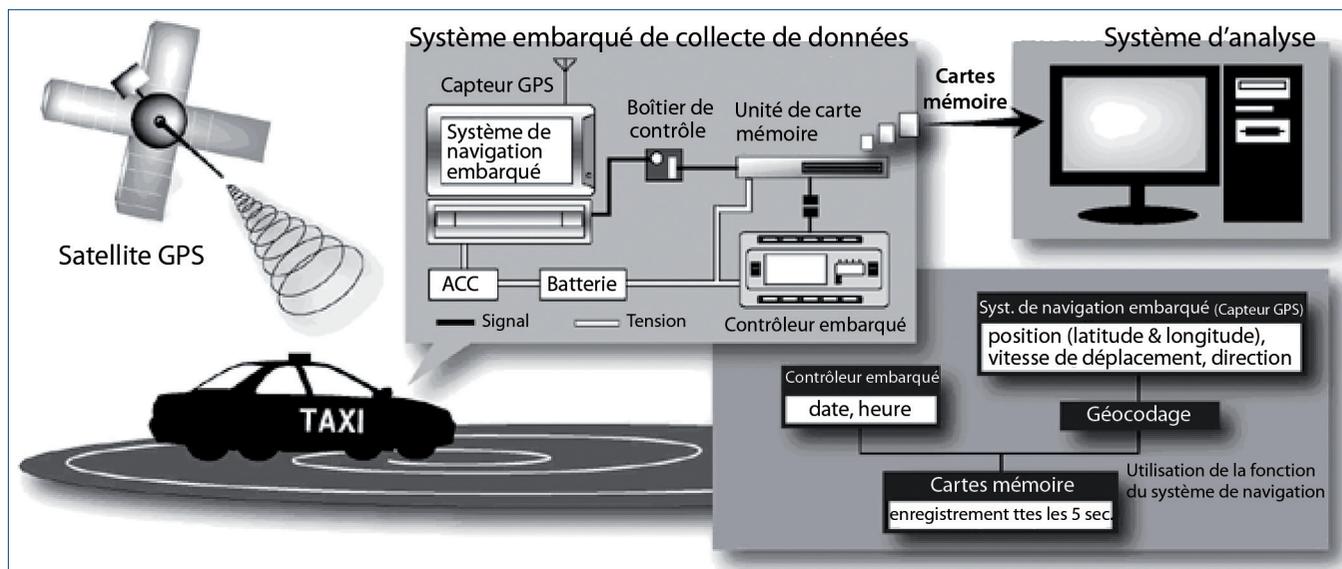
Research and development is the key to improving the cost-effectiveness of winter maintenance, as demonstrated in the papers dealing with Winter Maintenance Management Methods.

Several studies have been conducted in Japan, including a cost benefit analysis using taxi probe data. The taxi probes analysed average speed of traffic during different weather conditions. The study showed that the benefits of snow and ice control outweighed the cost.

The Federal Highway Administration of the USA has a Road Weather Management Program (RWMP) that seeks to improve the level of service on roads and reduce vehicle crashes through a combination of road weather research, scientific innovations to invigorate the private sector enterprise, and multifaceted education and outreach programs to engage public transportation agencies.

Management of winter service operations in Spain was also presented.

A Norwegian study reports that one of the consequences of open competition on winter maintenance contracts has been a decrease in R&D projects. Therefore the Norwegian Public Road Administration has found it necessary to use new measures to maintain a required level of research.



© Civil Engineering Research Institute

▲ Figure 2 - Schéma d'acquisition des données de capteurs d'un taxi (Japon)

conduira à des services plus adaptables et à l'efficacité de l'organisation. En Finlande, un procédé systématique de planification de l'entretien a été mis en place, ce qui a unifié la planification des niveaux de service entre les différentes régions, tout en tenant compte des contextes régionaux particuliers, permettant ainsi de répondre aux besoins et exigences des usagers, en assurant une interaction adéquate avec ceux-ci lors de la planification.

Dans le projet européen COST 353 « *Stratégies de service hivernal pour l'amélioration de la sécurité routière en Europe* », des participants de 22 pays européens ont développé un cadre pour la gestion du trafic hivernal afin de maximiser la sécurité routière. Bien qu'il n'y ait pas de politique européenne commune pour la viabilité hivernale, à l'avenir, le niveau de service sur les réseaux routiers européens devrait être cohérent.

Aux États-Unis, l'*Interstate 80 Winter Operations Coalition* constitue un autre exemple de bonne coopération. Le but de la Coalition est d'améliorer la qualité de l'information fournie aux automobilistes, et de l'information en temps réel échangée entre les exploitants pour favoriser une prise de décision uniforme entre les états.

Les contrats de viabilité hivernale peuvent poser des difficultés vis-à-vis de l'efficacité. Le Québec (Canada) doit faire face au manque de concurrence et à l'augmentation du coût des contrats. Un groupe de travail a été mis en place pour améliorer la situation, ce qui a abouti à la mise au point d'un nouvel accord de partage des risques avec les entrepreneurs et à de nouvelles clauses contractuelles. Une communication du Nouveau-Brunswick (Canada) a fourni une vue d'ensemble des points de vue du client et du maître d'ouvrage sur la mise en œuvre des exigences

en matière de viabilité hivernale pour un accord de type PPP (partenariat public-privé). Les éléments principaux pour la réussite d'un contrat exploitation-entretien-réhabilitation exigent que les normes de performance soient claires et mesurables et qu'une grande priorité soit donnée à la gestion de la qualité.

La Norvège a créé sur Internet, un système afin de prendre en compte tous les échanges écrits entre l'entrepreneur et le client. Le but est d'améliorer la gestion des contrats, assurer des comptes-rendus d'exécution corrects, économiser du temps et avoir une plus grande homogénéité dans les données. La Norvège a lancé un projet spécial de R&D visant à développer les savoir-faire et à valoriser le statut du travail d'entretien. En outre, la Norvège a mis en place des processus dont le but est de préserver et capitaliser les savoir-faire à l'avenir.

La prise en compte des usagers et des autres clients de la route, ainsi que le renforcement de la collaboration entre les acteurs deviennent de plus en plus importants.

Il faut davantage de formation et de R&D pour préserver et améliorer les savoir-faire en viabilité hivernale. Il faudra également améliorer la compréhension des besoins des usagers dans la phase de planification des opérations de viabilité hivernale.

THÈME 2 – SÉCURITÉ ET MOBILITÉ EN HIVER

La fonction principale de la viabilité hivernale est d'assurer la sécurité routière et la fluidité du trafic en conditions hivernales, pour toutes les catégories d'usagers. Pour optimiser la viabilité

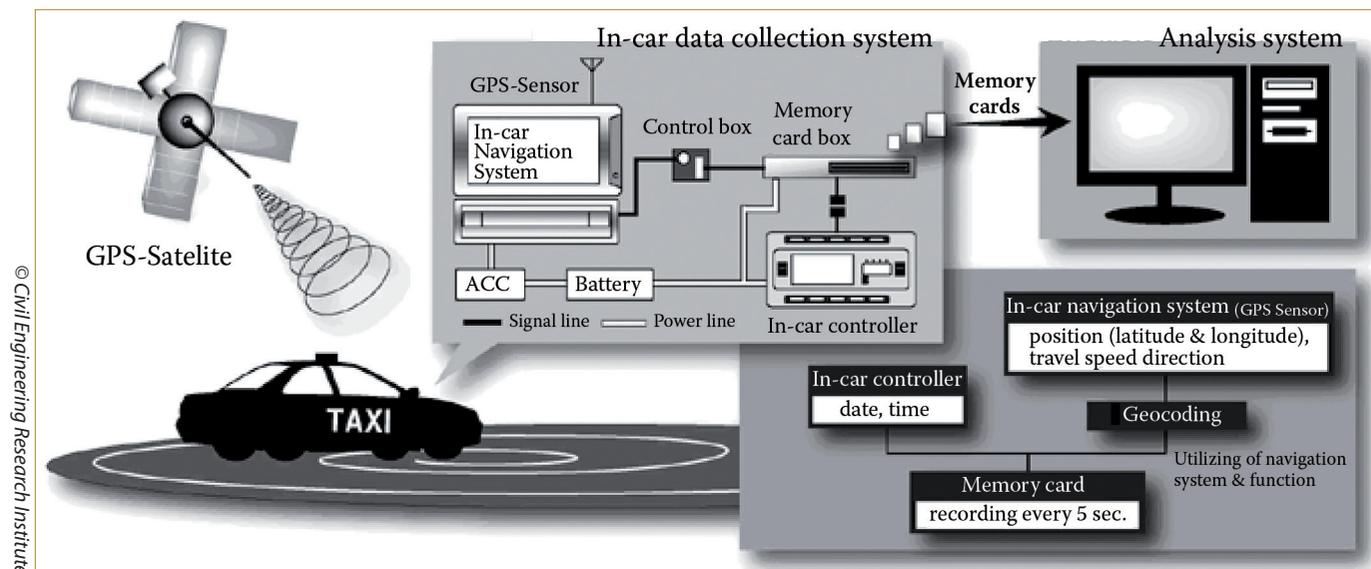


Figure 2 - Taxi probe data acquisition, Japan ▲

Sweden is developing a Winter Model for assessing the most important socio-economic effects of different winter maintenance strategies. The first test of this model has recently commenced.

Four papers addressed the subtopic of the Interaction between Road Users and Agencies. A cooperative study between Sweden and the USA documented practices of customer orientation from several countries. The study showed that understanding the customer will contribute to more adaptable services and to the efficiency of the organization. In Finland, a systematic maintenance planning process has been established. This has standardised the planning of service levels between road regions, taken into account special regional circumstances to meet the road users' needs and requirements by ensuring adequate interaction with road users during planning.

In the European Commission project COST Action 353 "Winter service strategies for increased European road safety", participants from 22 European countries developed a framework for the management of winter traffic for

maximum road safety. Although there is no common European policy for winter road maintenance, in the future the level of service for the European Road Networks should be consistent.

In the USA, the Interstate 80 Winter Operations Coalition is another practical example of the impact of co-operation. The purpose of the Coalition is to improve the quality of information provided to travellers, and to improve the quality of real-time information shared among agencies for decision making to promote consistency across state lines.

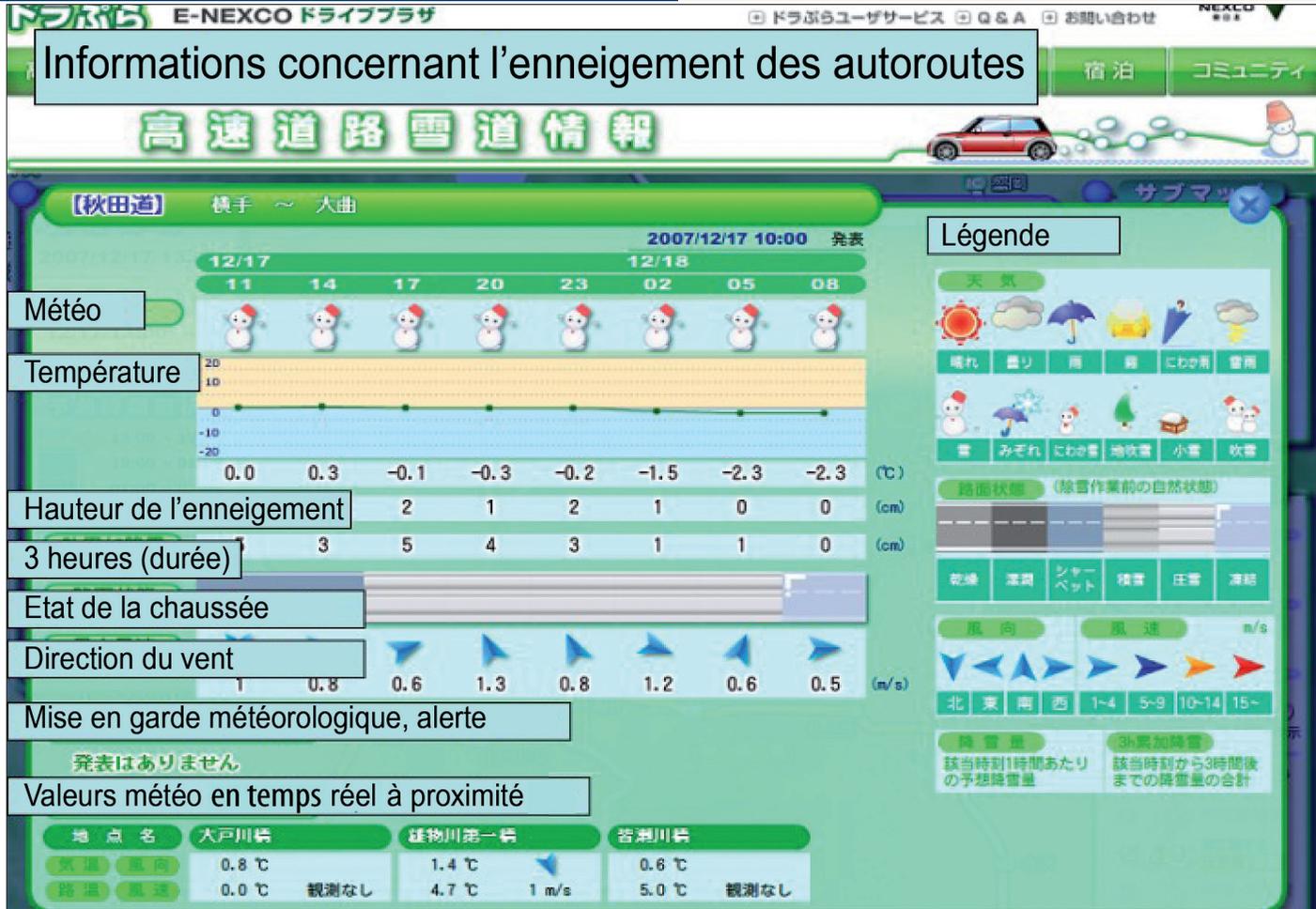
Contracting can be another challenge to effective winter maintenance. Quebec, Canada, faced a lack of competition and an increase in the cost of contracts. A working committee was established to improve the situation and this resulted in the development of a new risk-sharing arrangement with contractors and new contractual clauses. A paper from New Brunswick, Canada provided an overview of the Client and Producer perspectives of the implementation of winter maintenance requirements for a PPP-agreement (Public-Private Partnership). Key elements of

a successful OMR (Operation-Maintenance-Rehabilitation) contract require that performance standards are clear and measurable in addition to high priority being placed on quality management.

Norway has created a web-based system to take care of all written material exchanged between contractor and client. The purpose of the system is to improve the management of contracts and ensure correct reporting, save time and have greater consistency in data. Norway has a special R&D project to develop expertise and raise the status of maintenance work, and also establish systems for preserving and adding to expertise in the future.

Taking road users and other customers into consideration and reinforcing collaboration between road administrations is becoming more and more important.

More training and R&D is needed to ensure winter service expertise is maintained and improved. There is also a need to increase understanding of the road user's needs when planning winter maintenance.



▲ Figure 3 - Prévisions météorologiques diffusées au Japon au moyen de l'Internet (à gauche), et conditions actuelles de la chaussée affichées sous forme d'images (à droite).

hivernale, il est nécessaire d'analyser l'influence de l'état des routes en hiver et de déterminer les effets de la viabilité hivernale. Une information routière pour les conducteurs et une réglementation de la circulation optimisées sont favorables à la sécurité routière et à la fluidité du trafic.

Le thème 2 a développé les liens entre l'hiver, la viabilité hivernale, la sécurité et la mobilité autour de quatre sous-thèmes : (1) Accident et trafic : analyse des flux ; (2) Information optimisée des usagers pour une meilleure sécurité routière ; (3) Problèmes de trafic et solutions spécifiques en période hivernale ; (4) Viabilité hivernale durable dans les tunnels routiers.

Concernant le sous-thème 'Accident et trafic : analyse des flux', en Finlande, le risque d'accidents liés à l'état des chaussées en hiver est quatre à cinq fois plus élevé que sur chaussée dégagée. Au Canada, une analyse du risque d'accident au cours des 20 dernières années a été réalisée. Le risque global d'accidents n'a pas varié, mais il s'est accru lors de chutes de



© Swedish National Road and Transport Research Institute (VTI)

▲ Figure 4 – Les surfaces glissantes contribuent aux accidents à un seul cycliste
▲ Figure 4 – The contribution of slippery surfaces to single bicycle accidents

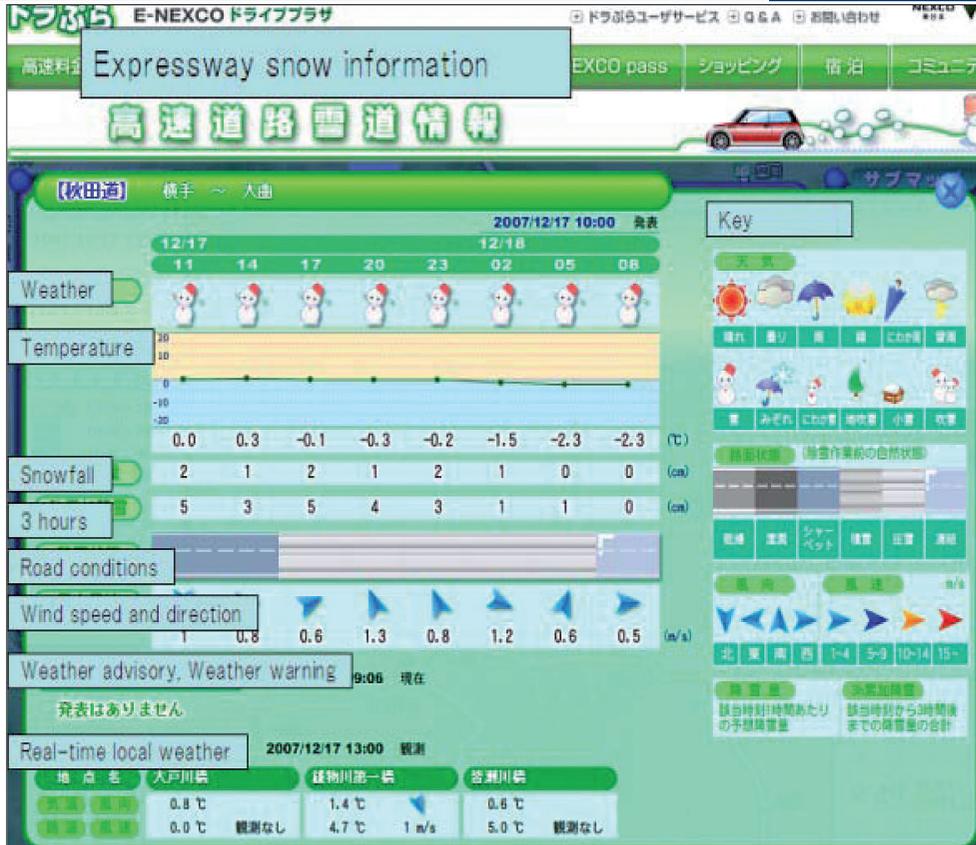


Figure 3 - Weather forecast over the Internet (left) and real-time imaging of local conditions (right), Japan

TOPIC 2 - SAFETY AND MOBILITY IN WINTER

The main goal of Winter Road Maintenance is to enhance Traffic Safety and Traffic Flow under winter road conditions, for all kinds of road users. To optimize Winter Maintenance it is necessary to analyse the influence of winter road conditions and quantify the effects of winter service intervention levels. Optimized driver information and traffic regulations can support road safety and traffic flow during harsh winter conditions.

Topic 2 explored the relationship between winter, winter maintenance, safety and mobility, within four subtopics, namely Accident and Traffic Flow Analysis, Optimized Driver Information for better Road Safety,

Special Traffic Problems and Solutions in Wintertime and, Sustainable Winter Maintenance in Road Tunnels.

Regarding 'Accident and traffic flow analysis', in Finland, accident risks subject to winter road conditions were calculated and found to be 4 to 5 times higher than during other times. In Canada, the development of the accident risk over the last 20 years was examined. The accident risk in total has not changed, but it has increased during conditions of heavy snowfall. On the basis of calculated accident risks in different road conditions, a model was established for calculating the effects of different winter maintenance methods and standards. A study in Norway shows that not only is the friction in the driving direction important but the side friction is also a good indicator for driving safety.

Optimized driver information for better road safety is a method which is strongly developed in Japan. Three Japanese studies were presented, namely cooperative initiatives between organizations to protect winter roads through better information to road users, detecting and countering visibility problems during heavy snowfalls and improving visibility by illuminated delineators. All these actions show that it is possible to enhance safety and mobility by supporting the drivers. A Canadian study on the quality management of driver information demonstrated the reliance of drivers on information.

Not all road users are the same, as demonstrated by the papers presented in the subtopic, Special Traffic Problems and Solutions in Winter-time. Studies in Sweden have looked at bus accidents and cyclists in winter conditions. While there was no extreme risk for buses, the cyclists were at much greater accident risk during winter. A Canadian study looked at how traffic calming measures worked under winter conditions. Early results show that they are working well. Another special problem is the thermal behaviour of Porous Asphalt in winter conditions. Experiences and thermal models from Switzerland show that there is a need for great awareness and special salting in winter. In Germany, the heavy traffic on motorways is a problem in winter-time, especially on sections with steep grades. Experiments are being carried on block dispatching of Heavy Goods Vehicles during extreme weather conditions.

Road tunnels have their own set of winter challenges which were dealt with in the fourth subtopic, Sustainable Winter Maintenance in Road Tunnels, with three presentations from Canada, USA and Sweden. Snow and ice can



▲ Figure 5 – Accident d'autobus provoqué par une faible adhérence et un vent latéral
 ▲ Figure 5 – Bus accident caused by low friction and crosswind

© Swedish National Road and Transport Research Institute (VTI)

neige importantes. Sur la base du risque d'accident calculé pour différents états des routes au Canada, un modèle a été établi pour déterminer les effets de différentes méthodes et normes de viabilité hivernale. Une étude norvégienne a montré que non seulement l'adhérence directionnelle était importante, mais que l'adhérence latérale était également un bon indicateur de sécurité.

L'information optimisée des usagers pour une meilleure sécurité routière est un domaine fortement développé au Japon. Trois communications japonaises ont été présentées sur : des initiatives de coopération entre différents organismes pour sécuriser les routes en hiver grâce à une meilleure information des usagers ; la détection et la prise en compte des problèmes de visibilité pendant les chutes de neige importantes et l'amélioration de la visibilité par des délinéateurs lumineux. Toutes ces actions montrent qu'il est possible d'augmenter la sécurité et la mobilité par l'aide apportée aux conducteurs. Une étude canadienne portant sur la gestion de la qualité de l'information aux conducteurs a montré que ceux-ci sont tributaires de l'information qu'ils reçoivent.

Les profils des usagers sont très diversifiés, comme l'ont montré les communications présentées dans le sous-thème Problèmes de trafic et solutions spécifiques en période hivernale. Des études menées en Suède se sont intéressées aux accidents impliquant des autobus et des cyclistes en période hivernale. Alors qu'il n'y a pas de risque extrême pour les bus, les cyclistes en revanche sont exposés à un risque très important en hiver. Au Canada, une étude a été menée sur l'efficacité des mesures d'apaisement du trafic par conditions hivernales.

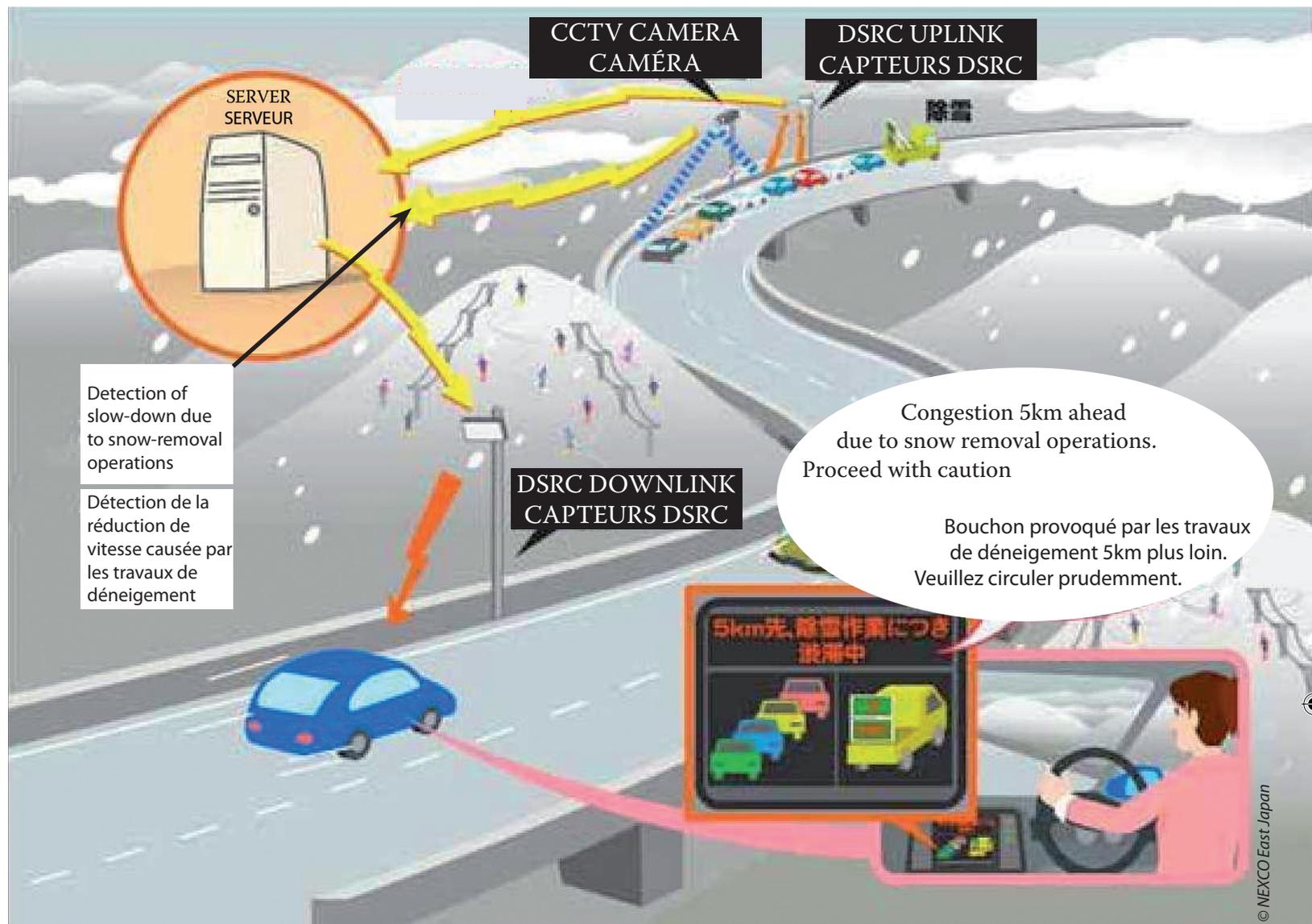
Les premiers résultats montrent qu'elles produisent leur effet également en hiver. Un autre problème spécifique a été abordé : le comportement thermique des enrobés drainants en période hivernale. Les expériences et les modèles thermiques développés en Suisse prouvent qu'une grande attention est nécessaire et qu'il faut envisager un salage particulier en hiver. En Allemagne, la circulation des véhicules lourds sur autoroutes constitue un problème par conditions hivernales, particulièrement sur les sections à pente prononcée. Des expériences de mise en convoi des poids lourds par conditions atmosphériques extrêmes y ont été menées.

Les tunnels routiers ont leurs propres spécificités en matière de traitement hivernal, qui ont fait l'objet du quatrième sous-thème, Viabilité hivernale durable dans les tunnels routiers, avec trois communications du Canada, des États-Unis et de la Suède. La neige et le verglas peuvent poser plusieurs problèmes particulièrement aux têtes de tunnel par des températures très basses. Ces situations nécessitent des interventions spéciales d'entretien.

THÈME 3 - SYSTÈMES D'INFORMATION SUR LA VIABILITÉ HIVERNALE

L'utilisation des bons outils pour la prévision et l'information sur les événements météorologiques peut présenter des avantages socioéconomiques et sur le plan de la sécurité. Le thème 'Systèmes d'information sur la viabilité hivernale' couvrait les outils d'information ainsi que le traitement et la gestion des données associées. L'interface entre la météorologie et la gestion des routes a été évoquée, pour des domaines tels que l'état des chaussées, la gestion du trafic et la gestion des secours. De nouveaux développements et de nouvelles applications pour une meilleure viabilité hivernale ont également été présentés. Enfin, l'utilisation accrue des données issues des véhicules des usagers a fait l'objet d'une séance.

Les données d'enregistrement et d'observation de la météorologie sont importantes pour la viabilité hivernale. Une étude française a présenté comment il est possible de déterminer l'état 'humide' d'une surface ainsi que le degré d'humidité en employant un appareil photo et un dispositif d'éclairage. Deux études canadiennes ont souligné les évolutions en matière de modélisation et de prévision de l'état de la surface des chaussées, ainsi que la coordination des projets de recherche sur l'ensemble du pays et au niveau international, en particulier l'avancement des travaux sur les systèmes de transports intelligents (STI). Une communication du Japon a détaillé comment pouvait être déterminée en



© NEXCO East Japan

▲ Figure 6 - Driver information systems by heavy snowfall, Japan
 ▲ Figure 6 - Information des automobilistes par fortes chutes de neige (Japon)

cause several problems especially at the portals and at very low temperatures. These cases require specific responses in winter maintenance.

TOPIC 3 - WINTER SERVICE INFORMATION SYSTEMS

Using the right tools for predicting and communicating winter

road situations can have great socioeconomic and safety benefits. The 'Winter Service Information Systems' topic covered information tools and associated data management and processing. The interface between meteorology and road management was explored, covering areas such as surface condition, traffic management and emergency management. New developments and applications in improved winter management were covered. Finally, the increased use of

data from road users' vehicles was explored in one session.

Monitoring and observing weather is an important input for winter maintenance. A French study described how it is possible to determine the surface status of 'wet' as well as the degree of wetness by using a camera and lighting device. Two Canadian studies outlined developments in modelling and predicting surface conditions and

temps réel la quantité de neige sur la surface de la chaussée en utilisant une combinaison de caméras web à bord des véhicules des usagers et de lasers implantés en bord de route.

Une étude française a présenté un système de prévision de l'évolution des précipitations et la nature de celles-ci, avec une mise à jour à intervalles de 5 minutes. Une communication du Royaume-Uni a relaté une étude en cours sur des prévisions par itinéraire offrant une visualisation améliorée et une logique d'utilisation plus aisée pour les utilisateurs, ce qui amène les automobilistes à prendre des décisions plus sûres et plus efficaces.

Un projet de recherche du Canada a présenté le développement d'empreintes thermiques plus rentables, utilisant des sondes infrarouges ainsi que des systèmes d'information géographique modernes, afin de définir le risque de formation de verglas la nuit. En Autriche, la combinaison des systèmes d'information météorologiques et géographiques a permis des prévisions ajustées localement avec une résolution améliorée concernant la neige.

Les prévisions obtenues sont de plus en plus précises et fourniront de meilleures informations aux usagers leur permettant de faire de meilleurs choix de déplacement.

Le recours aux systèmes d'aide à la décision et à la gestion varie sensiblement selon les régions du monde. Des études sur ce sujet du Canada, des États-Unis, de France, du Canada-Québec, d'Allemagne, du Japon et de Lettonie ont été présentées.

Les communications ont traité des développements de systèmes complets de logiciels, utilisant des données météorologiques vérifiées, disponibles sur le web, pour la diffusion d'informations à destination des usagers de tous les modes de transport terrestre. En outre, les progrès en matière de développement de logiciels permettant de fournir un système de gestion global de la viabilité hivernale ont été soulignés. Cela comprend la création de centres de recueil de données affectés et une plus grande utilisation de l'ITS.

Parmi les applications citons un système permettant de prévoir la profondeur de gel et l'échéance du dégel afin de piloter un système de gestion d'épandage de fondants. Il a aussi été montré comment l'information en temps réel sur la localisation et l'exploitation des équipements de déneigement facilite l'amélioration de la gestion.

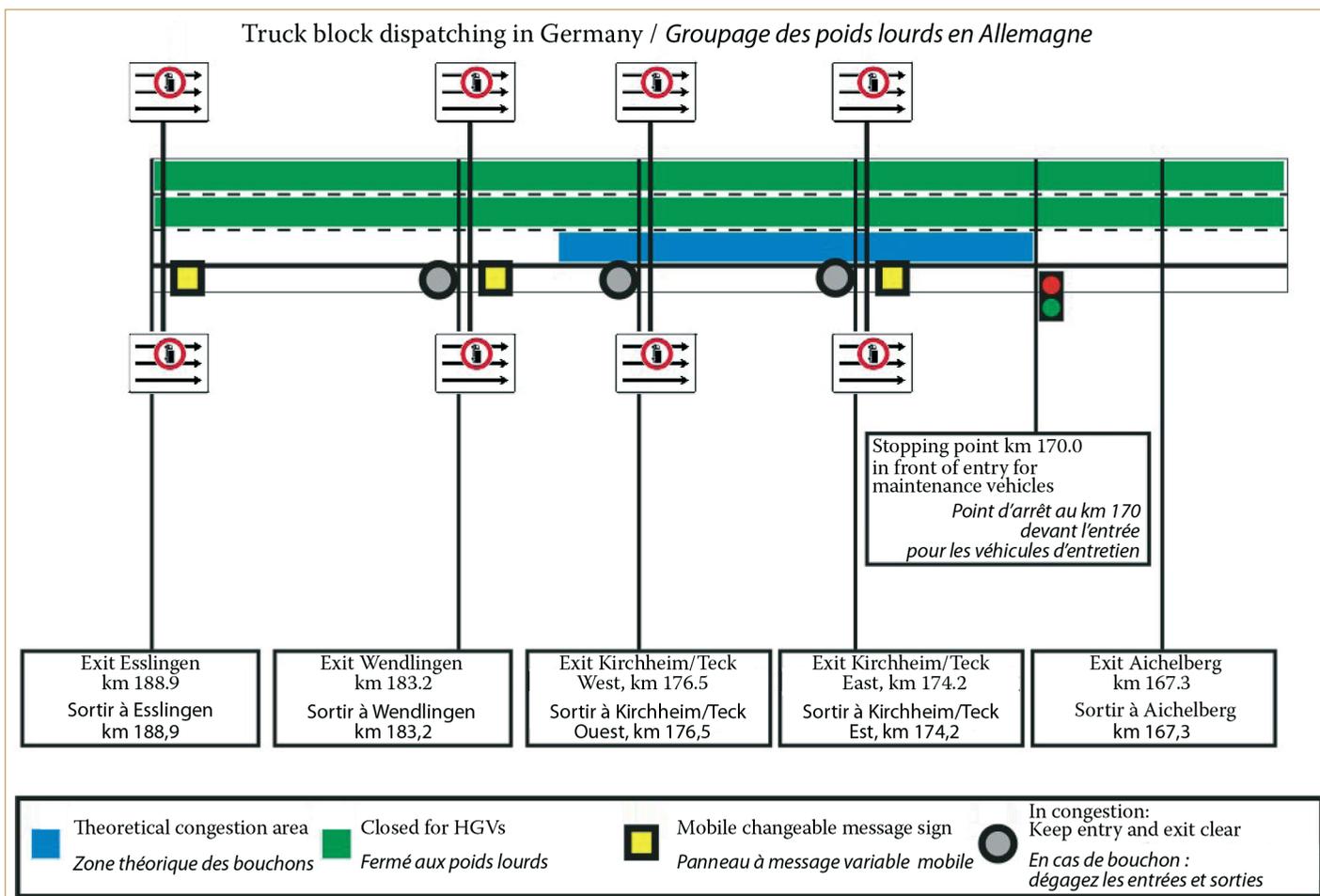
Un bilan sur les progrès réalisés dans l'utilisation et le développement de systèmes de gestion de la viabilité hivernale en Lettonie a été présenté.

Des communications du Canada, du Japon, des États-Unis, d'Allemagne et d'Islande ont porté sur le recours à des véhicules de surveillance sur les routes en hiver. Une communication a expliqué les avancées des stations météorologiques embarquées dans les véhicules de patrouille et des outils de prétraitement des données relatives à la météo, avant leur diffusion aux abonnés. La détection des obstacles et de l'état de surface des chaussées employant des données sur le comportement du véhicule, transférées par des balises de courte portée, a également été évoquée.

Une autre présentation a montré comment le suivi de la position des véhicules d'intervention permet d'assurer aux exploitants la connaissance des particularités des lieux où ils se trouvent. En outre, elle décrivait des systèmes de planification et de contrôle pour les opérations de chargement de la neige, ainsi que pour la transmission de l'information sur la météorologie et l'état des routes, directement dans les véhicules et en ligne. Des données peuvent aussi être extraites relativement facilement des équipements standard des véhicules, tels que l'anti-patinage ou les capteurs de précipitation. Les technologies utilisant les véhicules se développent rapidement et il existe un fort potentiel pour compléter ces systèmes avec des données supplémentaires.

De nouvelles approches existent quant aux modes d'obtention des données sur l'état des chaussées et la météorologie en temps réel, notamment par la technologie embarquée et les innovations en matière de prévision de la météo et de l'état des chaussées. Les opérations quotidiennes d'exploitation et la planification à long terme s'amélioreront avec le développement de systèmes d'aide à la décision.

Le développement des systèmes d'information pour la viabilité hivernale apportera de grands bénéfices. La fourniture de meilleures prestations de viabilité hivernale permettra d'assurer aux usagers des routes plus sûres et plus praticables sur une plus longue durée. Une information plus précise, plus fiable et plus opportune permettra aux usagers de la route de faire des choix de déplacement appropriés et d'être convenablement équipés. Une meilleure planification à long terme permettra une plus grande efficacité et la mise en place d'un service plus durable.



© Karlsruhe University (Allemagne - Germany)

▲ Figure 7 - Scheme for traffic signaling for heavy vehicles in Baden-Württemberg

▲ Figure 7 - Plan de signalisation pour les véhicules lourds dans le Bade-Wurtemberg



© Karlsruhe University - (Allemagne - Germany)

▲ Figure 8 - Accumulation of snow at the tunnel portal

▲ Figure 8 - Accumulation de neige à la tête d'entrée d'un tunnel

coordinating research projects across Canada and internationally, embracing the advancement of Intelligent Transport Systems (ITS). A paper from Japan detailed how in real time the amount of snow on the road surface can be determined using a combination of web cameras in road users' vehicles and roadside lasers.

A French study demonstrated a system that is able to predict the evolution of rain showers and the type of precipitation, updated at five-minute intervals. A paper from the United Kingdom outlined the ongoing development of route-based forecasting which offers improved visualisation and user friendliness, resulting in safer and more efficient decision making by the road users.

THÈME 4 - TECHNIQUES ET TECHNOLOGIES DE DÉNEIGEMENT ET DE LUTTE CONTRE LE VERGLAS

Vingt-huit communications se rapportaient au thème *'Techniques et technologies de déneigement et de lutte contre le verglas'*, traitant de sujets allant des alternatives aux fondants chimiques aux méthodes de mesure de l'adhérence des chaussées.

Les dernières évolutions au Canada, Italie, Japon et Suède ont été présentées, avec un accent particulier sur les nouvelles applications des équipements et technologies existantes.

La compréhension de l'interaction entre l'environnement et la mobilité permet d'améliorer stratégies et techniques. Les stratégies visant à prévenir l'accumulation de neige sur les chaussées réduisent la quantité d'efforts et de produits chimiques nécessaires au maintien de la mobilité. Le Japon et les États-Unis ont mené des recherches sur des méthodes pour prévenir l'accumulation de la neige sur les chaussées grâce au contrôle des congères et sur l'efficacité à long terme de ces stratégies.

Le type de fondants chimiques utilisé n'est qu'un facteur du déverglaçage. Des améliorations sensibles ont été apportées dans le contrôle de l'application des fondants chimiques. L'objectif est de faire en sorte que la quantité appropriée de fondants soit appliquée, et seulement aux endroits où ils sont efficaces.

De nombreux travaux pilotes ont été menés au Canada, au Japon et en Suède afin de comprendre l'état de la surface des chaussées en hiver.

L'épandage efficace des fondants, ainsi que les équipements nécessaires pour cela sont déterminants. Le Danemark, la France et l'Allemagne ont démontré des techniques d'analyse du taux d'épandage des fondants chimiques.

THÈME 5 - VIABILITÉ HIVERNALE ET TRANSPORT DURABLE

Assurer la fluidité du trafic grâce au service hivernal est essentiel afin de maintenir l'accès aux régions froides et enneigées. Cependant, de tels services ne doivent pas compromettre l'environnement naturel de la route, à savoir la végétation, les eaux de surface et souterraines, les sols, ainsi que la santé humaine.

Vingt communications ont été présentées sur la recherche et les expérimentations, ainsi que sur le développement des technologies, avec pour objectif de réduire au minimum les effets néfastes sur l'environnement et la santé humaine et de réduire la consommation d'énergie.

Le sel est utilisé depuis longtemps pour le déverglaçage des routes. Des études menées au Japon, aux États-Unis et en France ont analysé l'impact des sels de déverglaçage sur l'environnement.

Le développement de solutions alternatives à l'utilisation du sel a fait l'objet de nombreux projets de recherche. Des études de Finlande, du Japon et de la Slovénie analysent d'autres solutions, notamment les cryoprotecteurs à l'acide acétique ou les formiates. Dans le développement d'autres solutions pour les fondants routiers, il faut prendre en compte leur efficacité de dégivrage, leur bilan économique ainsi que la facilité de manipulation.

L'introduction d'un système de contrôle du sel afin d'en assurer une consommation économique a constitué le sujet d'une communication d'Autriche.

La réduction des émissions de CO₂ est un problème mondial. De nombreux pays font des efforts pour réduire leurs émissions, et se fixent des objectifs spécifiques de réduction. Une analyse visant à définir la quantité de CO₂ générée par la production et le transport des sels utilisés en viabilité hivernale (sel de mine et sel de mer) a été menée en France. Des chercheurs japonais ont présenté les résultats d'études expérimentales portant sur des systèmes de chauffage des chaussées à partir d'énergies renouvelables (sources chaudes et énergie géothermique). Des analyses coûts-avantages et de faisabilité sont cependant nécessaires.

Un historique des services de viabilité hivernale au Canada, en Lettonie, en Slovaquie et en Italie a été présenté. La discussion a porté sur le développement des technologies de viabilité hivernale adaptées à l'environnement du pays et les performances coûts-avantages. Cela recouvre les efforts visant à réduire la quantité de sel de déverglaçage, grâce à une gestion efficace des stocks de sel et de l'épandage ainsi que le perfectionnement des équipements tels que les chasse-neige. Des contributions spécifiques concernant la préservation de l'environnement de la route ont été également faites. Elles serviront d'exemples utiles pour d'autres pays.

Le Japon et le Canada ont évoqué leurs initiatives relatives à l'harmonisation des aménagements paysagers avec les activités de viabilité hivernale.

Research from Canada demonstrated the development of more cost effective thermal fingerprints using infra-red sensors and modern GIS mapping techniques to determine the night icing potential. In Austria, the combination of meteorological and geographical information systems has enabled terrain-adjusted forecasts with an improved resolution on snow.

Forecasting is becoming more and more refined, which will provide better information to road users allowing them to make better travel choices.

The use of decision support and management systems varies widely across the world. Studies on this topic from Canada, USA, France, Quebec-Canada, Germany, Japan and Latvia were outlined.

Papers discussed the development of complete software systems that use verified weather observations, available over the web, to provide information that would benefit and inform users of all forms of surface transport. In addition, progress on software developments can provide an all encompassing winter maintenance management tool. This includes the establishment of dedicated monitoring centres and the increased use of ITS.

Systems include those which predict frost depth, thaw duration and provide an all encompassing spreading agent management system. It was shown how real-time information on the location and operation of snow removal equipment facilitates improved management.

An outline of the progress being made in the use and development of winter maintenance management systems in Latvia was presented.

Papers from Canada, Japan, the USA, Germany and Iceland looked at the use of monitoring vehicles on winter roads. One paper outlined developments in mobile road weather stations in patrol vehicles and also the use of vehicle data translators to pre-process the weather related data before it is distributed to data subscribers. Detection of obstacles and road conditions using vehicle behaviour data transferred by dedicated short-range communication beacons was also covered.

Another paper discussed how position monitoring of snow vehicles could be used to inform operators about the particular features of their location. The paper outlined planning and control systems for snow loading operations as well as for transmitting weather and road condition information direct to vehicles as well as online. The data can be obtained by reasonably standard systems on cars, such as traction control and rain sensors. Vehicle based technology is developing rapidly and there is further scope to complement these systems with additional data.

The papers have demonstrated new approaches to the way road conditions and current weather data is obtained, including the use of in-car technologies and innovations in weather forecasting and road condition forecasting. These provide better information to road users, allowing them to make better travel choices. Day-to-day operations and long term planning will improve with the development of such systems that support decision-making.

The development of Winter Service Information Systems will bring great benefits. Improved winter service delivery will provide road users with safer roads and roads that are open for use for more of the time. More accurate, reliable and timely

information will enable road users to make appropriate travel choices and to be appropriately equipped. Improved long term planning will enable greater efficiency and a more sustainable service.

TOPIC 4 - SNOW AND ICE CONTROL TECHNIQUES AND TECHNOLOGIES

Twenty-eight papers addressed the topic of *'Snow and Ice Control Techniques and Technologies'*, including studies on alternative de-icing materials through to methods of measuring pavement friction.

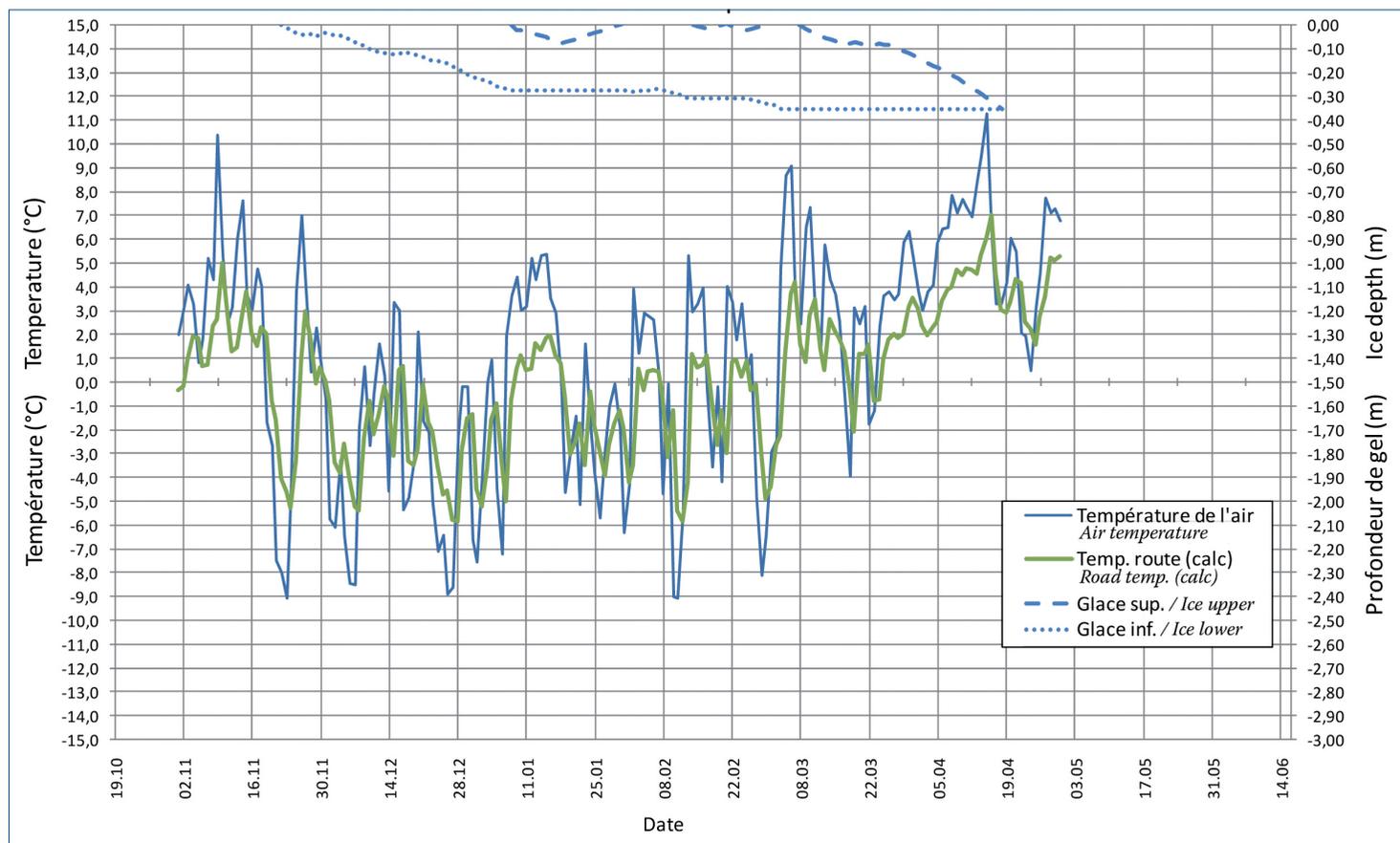
Recent developments in Canada, Italy, Japan and Sweden were presented, with a focus on new applications of existing equipment and technologies.

Understanding the interaction between the environment and mobility allows for the refinement of strategies and techniques. Strategies to prevent snow from accumulating on the roadways reduce the amount of effort and chemicals needed to maintain mobility. Japan and the USA have researched ways to prevent snow from accumulating on pavement surfaces through drift control and the long term effectiveness of those strategies.

The type of chemicals used is one factor in de-icing; how the chemicals are applied is another. Major improvements have been made in controlling the application of de-icing chemicals. The objective is to ensure the appropriate amount of chemicals is applied and only where they are effective.

Much pioneering work has been accomplished in Canada, Japan and Sweden to understand pavement surface condition during winter.

Route nationale 31. Site : Skálholt (Sud de l'Islande) - Calcul de la profondeur de gel pour 2051-2060 Road no.31. Site: Skálholt -Southern Iceland) - Frost depth calculation 2051-2060



▲ Figure 9 - Résultats obtenus avec le modèle de profondeur de gel lors d'un hiver typique à partir d'une simulation de climat possible sur la période 2051-2060 basée sur le scénario d'émission de gaz contribuant à l'effet de serre A1B1 du GIEC (Islande)

▲ Figure 9 - Frost depth model results for a typical winter from a simulated climate scenario for the period 2051 – 2060 based on the A1B1 Green House Gas Emission scenario by IPCC, Iceland

La Finlande a publié un manuel sur la construction et l'entretien des routes gelées.

THÈME 6 – VIABILITÉ HIVERNALE ET IMPACT DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

'Viabilité hivernale et impact du changement climatique' constituait un nouveau sujet pour cette édition 2010 du congrès, avec 7 communications, mettant l'accent sur les impacts du changement climatique sur les routes et la résistance des infrastructures, les problèmes de gel et de dégel et les restrictions de charge, ainsi que les effets sur les futures routes de glace.

La Suède et les États-Unis ont tous deux analysé leurs infrastructures routières et leur vulnérabilité au changement climatique. L'approche suédoise suit une méthode d'analyse

de risque appelée "chosen road stretch", dans laquelle certains points sont définis comme étant sujets à risques et ciblés dans les stratégies de réduction du danger. Aux États-Unis, l'Administration fédérale des routes envisage le sujet sous l'angle de l'adaptation aux effets du changement climatique et en tenant compte de toutes les étapes de prise de décision du cycle de vie.

Les cycles gel-dégel ont un effet sur la portance des routes. La réponse courante à la baisse de portance consiste à instaurer des restrictions de charge sur les tronçons vulnérables. Cela peut avoir un coût socioéconomique élevé. Par conséquent, le perfectionnement des méthodes d'analyse et de décision de mise en place de restrictions peut présenter un grand intérêt économique. Des études canadiennes et islandaises se sont intéressées aux différentes méthodes d'analyse des données routières afin de prévoir la portance et mettre en place des restrictions de charge sur certaines routes.

Effective spreading of chemicals and the equipment to accomplish this activity are critical. Denmark, France and Germany have demonstrated techniques to analyze the spread rate of chemical de-icers.

TOPIC 5 - WINTER SERVICE AND SUSTAINABLE TRANSPORTATION

Ensuring the smooth flow of traffic through winter road service is vital in order to maintain access in cold, snowy regions. However, these services should not compromise the natural environment around the road, including vegetation, surface and underground waters, soil and human health.

Twenty papers were presented on research and trials as well as technology development, all related to minimizing adverse effects on the environment and human health and reducing energy consumption.

Salt has a long history of use in the de-icing of roads. Studies in Japan, the USA and France explored the impact of de-icing salt on the environment.

The development of de-icing salt alternatives is another area subject to much research. Studies from Finland, Japan and Slovenia explore de-icing salt alternatives including acetic acid cryoprotectant or formiate. In the development of de-icing salt alternatives, their de-icing effectiveness, economic viability and ease of handling needs to be considered.

The introduction of a salt controlling system to ensure an economical salt consumption was reported from Austria.

The reduction of CO₂ emissions is a global issue. Many countries are making efforts to reduce CO₂ emissions, setting specific reduction goals. A trial to identify the amount of CO₂ generated by production and transportation of de-icing salts, including rock salt or sea salt, was reported from France. Japanese researchers presented the results of experimental studies on road heating systems using renewable energies, including those from hot springs or ground heat. Further cost-benefit analyses and applicability assessments are however required.

The history of sustainable winter road maintenance services in Canada, Latvia, Slovakia and Italy were presented. Discussed were numerous trials on the development of winter road maintenance technologies suited to each country's environment and their cost-benefit performance. This included the efforts to reduce the amount of de-icing salt through efficient salt management and salt spreading as well as the development of new equipment such as snow ploughs. Specific contributions to preserve road-side natural environment were also introduced as a part of the history. These will be valuable examples from which other countries can benefit.

Efforts to harmonize roadside landscape improvements with winter road maintenance services were introduced by Japan and Canada.

Finland has published a manual on the construction and maintenance of roads subjected to ice.

TOPIC 6 - WINTER SERVICE AND CLIMATE CHANGE IMPACTS

'*Winter Service and Climate Change Impacts*' was a new topic at the 2010 congress. It prompted 7 papers, exploring climate change impacts on roads and robustness of the infrastructure, frost and thaw problems and load restrictions, and impacts on future ice roads.

Studies in Sweden and the USA have explored road infrastructure and its vulnerability to climate change. The Swedish approach has identified risk using a method called "chosen road stretch", where certain points are identified as risk-prone, and targeted for hazard reduction strategies. In the USA, the Federal Highway Administration has approached the challenge by focussing on adaptation to the impacts of climate change and considering all parts of the life-cycle of decision making.

Frost and thaw cycles impact the bearing capacity on roads. A common response to decreased bearing capacity is load restrictions on vulnerable stretches of road. This can have a large socioeconomic cost, hence refining methods of analysis and restriction implementation can have large economical benefits. Canadian and Icelandic studies explored different methods for analysing road data to predict bearing capacity and implement load restrictions on certain roads.

Increasing temperatures pose new maintenance challenges to permafrost roads and ice-roads. The Canadian province Saskatchewan presented a new construction and maintenance manual for ice roads, adapted to meet the new challenges that climate

La hausse des températures entraîne de nouveaux problèmes d'entretien pour les routes construites sur pergélisol et pour les routes de glace. Au Canada, la province du Saskatchewan a élaboré un nouveau manuel de construction et d'entretien des routes de glace. Ce manuel a été mis à jour pour faire face aux nouveaux problèmes posés par le changement climatique. Par ailleurs, une étude présentée par la province du Yukon (Canada) développe les différentes stratégies d'entretien, pour les années à venir, des routes construites sur du pergélisol de plus en plus sujet au dégel.

NOUVEAUTÉS DEPUIS LE XII^e CONGRÈS INTERNATIONAL DE VIABILITÉ HIVERNALE (2006)

L'environnement routier par conditions hivernales évolue rapidement, sans compter le changement climatique. La neige, la glace, la pluie verglaçante, la neige soufflée et les avalanches continuent d'impacter les routes à travers le monde, indépendamment des changements climatiques annoncés. Ces impacts météorologiques ne vont pas disparaître, même si leur intensité varie d'une année sur l'autre. Aujourd'hui, ce qui évolue le plus rapidement, c'est la manière d'exploiter et d'entretenir les routes. Les attentes des usagers, les ressources, les technologies de l'information et les connaissances sur le climat continuent d'évoluer et d'influer sur les actions que nous mettons en place pour assurer des déplacements de personnes et de marchandises en toute efficacité et de manière durable.

Le Congrès de la Viabilité hivernale de 2006 avait mis l'accent sur les progrès techniques, mécaniques et institutionnels en matière de viabilité hivernale. Le congrès 2010 de Québec a donné l'occasion de présenter les nouvelles avancées de ces quatre dernières années. Tout d'abord, nous avons pu voir le bénéfice qu'a apporté l'évolution de l'approche de l'entretien hivernal vers le service hivernal, notamment le gain d'efficacité grâce à l'intégration des activités et à l'échange d'informations. Par ailleurs, nous avons pris conscience des difficultés et opportunités qui se présentent à nous, lorsque nous plaçons la réflexion à plus long terme pour prendre en considération comment les activités d'aujourd'hui impacteront les générations futures. Ce point de vue à long terme, à savoir les conséquences sur le plan social, économique et environnemental, fera en sorte que nos efforts visant à répondre à nos besoins d'aujourd'hui, n'empêcheront pas les autres de répondre à leurs besoins dans les années à venir.

De nombreux sujets passionnants ont été couverts. Par exemple, nous avons vu quels sont les efforts menés par la Finlande pour intégrer les besoins des clients au processus

de planification, ainsi que les initiatives du Québec pour augmenter la concurrence entre les entreprises, et réduire les coûts des contrats. La dimension sociale, environnementale et économique du service hivernal était également présente, telle que l'importance de l'entretien hivernal pour les cyclistes et les moyens de communication de pointe pour prévenir des dangers par manque de visibilité en cas de fortes chutes de neige. Toujours sur le plan de la technologie, en particulier les systèmes d'information sur le service hivernal, nous avons vu quels programmes sont mis en œuvre aux États-Unis pour perfectionner les produits d'information météorologique à l'aide d'un véhicule traceur. Nous avons vu comment au Japon, on utilise l'information de positionnement en temps réel des engins de déneigement pour améliorer les interventions.

Sur les aspects plus traditionnels de l'entretien hivernal, le Congrès s'est penché sur l'épandage de fondants sur la surface des chaussées et sur l'évaluation de l'adhérence des chaussées en enrobé drainant par conditions hivernales. Des communications intéressantes ont porté sur la durabilité, telles que des études poussées sur l'impact des fondants routiers sur l'environnement. La relation entre le changement climatique et le service hivernal est analysée au travers de plusieurs études portant sur des modèles de climat régional et sur la manière d'inclure les changements prévus aux opérations de service hivernal.

Les exigences des usagers de la route en matière de niveau de service élevé, couplées à des ressources plus restreintes et à la nécessité de réduire notre empreinte environnementale, signifient que nous devons changer nos approches. Les échanges d'expérience sur nos réussites feront en sorte que nous évoluerons de manière coordonnée. De plus, les échanges d'expériences, qu'elles soient positives ou négatives, aident chacun d'entre nous à prendre les meilleures décisions sur les mesures à mettre en œuvre. Le Congrès de la viabilité hivernale de 2010 a été une occasion précieuse pour tous de faire progresser les pratiques et d'attirer l'attention sur les solutions prometteuses.#

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier tous les orateurs et tous ceux qui ont participé à l'analyse des communications. Nous adressons aussi nos remerciements aux présidents de séance pour leur appui, ainsi qu'à tous les participants ayant assisté aux séances.

Nous sommes très reconnaissants pour tout le travail réalisé par le Comité d'organisation québécois, ce qui a assuré un déroulement optimal du Congrès.

change poses; while a study in Yukon Canada looked at different strategies to maintain thawing permafrost roads in the future.

NEWS SINCE THE XIIth INTERNATIONAL WINTER ROAD CONGRESS (2006)

The winter road environment is rapidly changing, climate change notwithstanding. Snow, ice, freezing rain, blowing snow, and avalanches continue to severely impact many of the world's roads, regardless of the anticipated changes to the climate. The weather impacts are not going away, even if the degree to which they affect roads varies from year to year. What is most rapidly changing today is the way in which we operate and maintain our roads. Drivers' expectations, resource levels, information technology and knowledge of our climate continue to evolve and influence the actions we take to effectively, efficiently and sustainably transport people and goods.

The Winter Road Congress of 2006 focussed on several technical, mechanical and institutional advancements in winter maintenance. In Quebec 2010 we had the opportunity to learn about all that has been achieved since then. To begin with, we could see how expanding a focus from winter maintenance

to winter service reaps efficiencies through integration and information sharing. Likewise, we discovered the challenges and opportunities that were introduced when we extended the time horizon to consider how today's activities will impact the next generation. This sustainable perspective – considering long-term social, economic and environmental consequences – ensures that our efforts to meet our needs today will not impede others from meeting their needs in the future.

Many exciting and intriguing topics have been covered. For example, we learned about efforts in Finland to incorporate customer needs into the planning process, as well as Québec's efforts to explore ways to increase competition between contractors and to decrease contract costs. We explored the social, environmental and economic aspects of winter services, including the importance of winter maintenance for cyclists, and the use of advanced communications to address visibility hazards during heavy snowfall. Expanding on technology, specifically with respect to winter service information systems, we learned about efforts in the U.S. to improve road weather information products using vehicle probe data, as well as efforts in Japan to use real-time positioning information on snow removal machinery to improve operations.

With respect to more traditional winter maintenance challenges, the Congress included an examination of the distribution of spreading agents on the road surface and an assessment of skid resistance of porous asphalt pavement under winter conditions. There were exciting papers about sustainability, such as more thorough studies of the impact of de-icing salts on the environment. The link between climate change and winter service is explored in multiple studies that examine regional climate models on the road network and how to incorporate the anticipated changes into winter services.

Road users' demands for consistent, high quality levels of service, matched with reductions in resources and a need to reduce our environmental footprint, means that we must change. Sharing our successes ensures that we evolve in a coordinated manner. Sharing our experiences, both bad and good, helps each of us make the best decisions possible about what to implement next. The 2010 Winter Road Congress proved to be an invaluable opportunity for all to advance the state-of-the-practice and to raise awareness about successful solutions.#

ACKNOWLEDGEMENT

We would like to take this opportunity to thank all the speakers, all reviewers and chairpersons for their support together with all of the delegates for attending the sessions. We are very thankful for all the work undertaken by the Quebec Organising Committee that led to the proper functioning of the Congress.