

# PROGRAMME TECHNIQUE DU XI<sup>e</sup> CONGRÈS INTERNATIONAL AIPCR DE LA VIABILITÉ HIVERNALE

28-31 JANVIER 2002,  
SAPPORO (JAPON)

# TECHNICAL PROGRAMME OF THE XITH PIARC INTERNATIONAL WINTER ROAD CONGRESS

28-31 JANUARY 2002,  
SAPPORO (JAPAN)

Michio SUZUKI (Japon),  
Président du Comité  
d'organisation du Congrès  
international de la Viabilité  
hivernale 2002 de l'AIPCR et  
Olivier MICHAUD (Suisse),  
Président de l'AIPCR



Michio SUZUKI (Japan),  
Chairman of the Japanese  
Organizing Committee  
for the 2002 PIARC International  
Winter Road Congress  
and Olivier MICHAUD  
(Switzerland), PIARC Chairman

## INTRODUCTION

**L**e XI<sup>e</sup> Congrès international AIPCR de la Viabilité hivernale s'est tenu du 28 au 31 janvier 2002, à Sapporo (Japon). Il a enregistré une augmentation sans précédent du nombre de pays participants, de congressistes et de communications. C'est le premier Congrès international de la Viabilité hivernale qui ait eu lieu en Asie, dans toute l'histoire de l'AIPCR. Son sujet, « De nouveaux défis pour la viabilité hivernale », a inspiré pas moins de 169 communications, provenant de 26 pays. La participation de certains pays asiatiques, pour la première fois à ce Congrès, mérite tout particulièrement d'être

## INTRODUCTION

**T**he XIth PIARC International Winter Road Congress was held from 28 to 31 January 2002 in Sapporo, Japan. It boosted an unprecedented scale in the number of participating countries, registrants, and of presented papers. It was the first International Winter Road Congress held in Asia in the history of PIARC. Under the Congress theme, "New Challenges for Winter Road Service", as many as 169 papers from 26 countries were presented. The first entries of some Asian countries in the Congress deserve special mention. The paper presentations were summarized at the Closing Session. The Special Session

mentionnée. Les interventions ont été résumées lors de la séance de clôture. Une séance spéciale, prévue dans le programme du Congrès, avec la participation de Mme Ginny Clarke, Coordinatrice du Thème stratégique 3, a contribué à préciser dans quelles conditions la viabilité hivernale a été incluse dans ce Thème. La présentation des communications techniques, organisée par le Comité exécutif de l'AIPCR avant le Congrès, a permis de débattre du sujet principal, l'entretien routier durable à l'aube du XXI<sup>e</sup> siècle.

Pendant le congrès, les échanges d'expertise internationaux pour assurer la fluidité et la sécurité du trafic avec moins d'effets négatifs sur l'environnement, ne se sont pas limités à la présentation de communications : un glossaire sur la viabilité hivernale a été élaboré et un rapport sur la neige et le verglas a été publié, pour commémorer le Congrès de Sapporo. Ils devraient contribuer à améliorer les connaissances des experts en viabilité hivernale et à développer l'entretien hivernal dans de nombreux pays. Ces articles présentent en détail le contenu du programme technique, y compris celui de la séance d'ouverture.

held as part of the Congress programme with the attendance of Ms. Ginny Clarke, ST 3 Coordinator, contributed to clarify how winter road maintenance was placed in the Strategic Theme 3. The Technical Presentations organized by the PIARC Executive Committee prior to the Congress provided an opportunity to discuss its main theme: "Sustainable Road Maintenance toward the 21st century".

International expertise exchange at the Congress to realize efficient and safe traffic with less adverse influence on the environment was not limited to that through the paper presentations. A winter-maintenance glossary was compiled and the Snow and Ice Databook was published to commemorate the Sapporo Congress. They are expected to contribute to increasing winter-road experts' mutual understanding and to developing winter road maintenance in various countries. This report will introduce details of the overall Technical Programme including the Opening Session.

## SÉANCE D'OUVERTURE

Lors de la séance d'ouverture, le 29 janvier, trois intervenants de premier plan ont présenté leurs communications, synthétisées ci-dessous.

### 1. « LA MOBILITÉ POUR UN MONDE MEILLEUR »

par M. Adolf OGI,  
ancien président de la Confédération helvétique,  
conseiller spécial du Secrétaire général  
des Nations unies pour le Sport,  
au service du développement et de la paix.



M. Adolf OGI

## OPENING SESSION

The Opening Session on 29 January featured presentations by three keynote speakers. The executive summaries of their presentations follow.

### 1. "MOBILITY FOR A BETTER WORLD"

by H.E. Mr. Adolf OGI,  
Former President of Switzerland,  
United Nations Secretary General's  
Special Adviser on Sport  
for Development and Peace

#### 1. Introduction

Je suis un homme politique suisse. J'ai été deux fois président de mon pays, après avoir été successivement Ministre des Transports, des Communications et de l'Énergie, et Ministre de la Défense, de la Protection de la Population et des Sports.

Aujourd'hui, je suis heureux de pouvoir partager mon expérience et communiquer mon enthousiasme pour aider à créer un monde meilleur. Je suis fier de relever le nouveau défi que représente le mandat de conseiller spécial du Secrétaire général des Nations unies, M. Kofi Annan, pour le sport, au service du développement et de la paix.

#### 1. Introduction

I am a Swiss politician, who was twice President of my country, and served successively as Minister of Transport, Communications and Energy, and as Minister of Defense, Public Safety and Sport.

Today, I am happy to be able to share my experiences and to communicate my enthusiasm in order to help create a better world. I am proud to take up the new challenge that comes with my appointment as Special Adviser to the United Nations Secretary-General Kofi Annan on Sport for Development and Peace.

En 1972, il y a presque trente ans, jour pour jour, je suis venu ici, en tant que jeune chef de la Délégation de ski de la Suisse, à l'occasion des XI<sup>e</sup> Jeux olympiques d'hiver et j'ai eu le privilège d'assister aux victoires de Marie-Thérèse Nadig, de Bernard Russi et d'autres médaillés dans de nombreuses disciplines.

J'ai appliqué en politique les leçons que j'avais tirées du sport, c'est-à-dire, le besoin :

- d'optimisme,
- d'enthousiasme,
- de confiance en soi,
- de performance.

Ces besoins s'associent avec le respect des autres et de nos différences, et avec le respect des valeurs qui ont permis à la Suisse de se faire une place particulière au cœur de l'Europe et dans le monde.

## 2. La mobilité pour un monde meilleur

Comme vous le savez, une mobilité plus grande permet une plus grande ouverture sur le monde. Celle-ci est la clé du progrès vers un monde meilleur.

En tant qu'ancien Ministre des Transports, je suis bien conscient :

- des problèmes de mobilité ;
- de l'importance des routes et des transports en commun ;
- de la nécessité de la viabilité hivernale ;
- des difficultés que rencontrent les pays concernés.

Pour sa part, la Suisse connaît quelques-unes des contraintes rencontrées à travers le monde. Sa population effectue des déplacements plus longs et plus fréquents. Pour faire face à l'augmentation du trafic, le pays a développé les transports en commun. À cette fin, des crédits importants sont régulièrement affectés à l'amélioration des infrastructures de transport. Ainsi, deux grands tunnels ferroviaires sont actuellement en construction dans les Alpes suisses.

En Suisse, la voiture est utilisée pour plus de 70 % des trajets, et les transports en commun, pour seulement 20 %. On compte une voiture pour 1,8 habitant. Pour satisfaire les besoins en transport, plus de 1 600 km d'autoroutes ont été mis en service depuis le début des années 60. Il reste encore quelque 200 km à construire, essentiellement sous forme de tunnels.

Au-delà de ces chiffres, il faut observer que la politique suisse des transports se fonde sur les principes du développement durable.

Les priorités établies pour le réseau routier sont les suivantes :

- le réseau routier doit être achevé le plus rapidement possible ;
- l'entretien du réseau routier doit être coordonné ;
- la capacité actuelle doit être optimisée par des innovations technologiques (télématique) ;

In 1972, thirty years ago, almost to the day I came here as a young man, at the head of the Swiss skiing delegation to the 11th Winter Olympics Games and was privileged to witness the victories of Marie-Thérèse Nadig, Bernard Russi and of others who won medal in many disciplines.

I brought to politics the lessons I had learned from sport – the need for:

- optimism,
- enthusiasm,
- self-assurance,
- performance,

It combined with respect for others and for the differences between us, respect for those values which have enabled Switzerland to establish its own special place at the heart of Europe and within a wider world.

## 2. Mobility for a better World

As you know, greater mobility gives greater openness to the world. Openness is the key of progress safety on our way towards a better world.

As a former Minister of Transport, I am well aware of:

- the problems of mobility;
- the importance of roads and public transport;
- the need for winter maintenance;
- the challenges faced by the countries concerned.

Switzerland, for its part, knows some of the constraints experienced worldwide. People are traveling further and longer. To cope with the increase in traffic, Switzerland has developed the public transport systems massively. To this end, a lot of money is regularly invested to improve the transport infrastructure. For example, two major rail tunnels are currently being constructed through the Swiss Alps.

In Switzerland, people use their car for over 70% of all distance covered, as against only 20% for public transport. There is 1 car for 1.8 inhabitants in Switzerland. To satisfy the traffic needs, more than 1 600 km of motorway has been brought into service since the beginning of the 1960s. A further 200 km or so remains to be built, mostly in tunnels.

Looking beyond these figures, the Swiss transport policy focuses on the principles of sustainable development.

The following priorities have been established for the road network:

- the highway network is to be completed as quickly as possible;
- maintenance of the highway network has to be coordinated;
- existing capacity must be optimized through technological innovation (telematics);

- la sécurité routière doit être assurée par une réglementation appropriée ;
- l'intermodalité doit être encouragée ;
- étant donné l'évolution du trafic de ces dernières années, il est nécessaire de cibler les investissements dans le réseau routier existant.

Si l'on prend en compte les critères de développement durable dès la phase d'avant-projet, il sera possible de réduire les coûts supplémentaires. L'entretien routier est une des préoccupations majeures. La viabilité hivernale durable est devenue une question très importante, que ce Congrès abordera.

La Suisse a souvent été pionnière dans le domaine des transports, notamment en ce qui concerne les passages alpins. En voici un exemple :

Le 1<sup>er</sup> janvier 2001, la Suisse a mis en place une taxe de service sur les poids lourds suisses ou étrangers, d'un PTAC supérieur à 3,5 tonnes (dite taxe sur les poids lourds).

Elle répond à plusieurs objectifs :

- encourager l'utilisation du rail au lieu de la route, pour le transport de marchandises ;
- financer l'augmentation des transports en commun ;
- réduire le nombre d'accidents impliquant des poids lourds (en particulier dans les tunnels routiers) ;
- réduire les nuisances occasionnées par le transport routier de marchandises ;
- favoriser l'utilisation de voitures particulières ;
- optimiser l'utilisation du réseau routier existant.

Mais le transport routier n'est pas le seul élément à prendre en compte. Les autres moyens de transport jouent également un rôle.

En Suisse, la route du futur sera :

- une plate-forme de communication multimodale ;
- un moyen de transport sûr et efficace pour tous les usagers ;
- un espace accessible aux voitures particulières, aux véhicules de transport en commun et à d'autres usagers, comme les cyclistes, les piétons et autres.

La télématique (gestion de données sur les infrastructures et les véhicules) contribuera notablement à résoudre les problèmes de mobilité.

Travaillons ensemble dans l'intérêt de l'environnement, de l'économie et de la société, pour le bien de l'humanité. En un mot, la mobilité durable est aussi un état d'esprit !

La route est une porte ouverte sur le monde.

Dans les pays industrialisés, la principale menace qui pèse sur les systèmes de transport est la saturation des infrastructures. Qui parmi nous n'a jamais été pris dans un embouteillage, sur l'autoroute ? Je l'ai été moi-même ce matin. L'alternative « rail contre route » est donc une mauvaise façon d'envisager de meilleurs systèmes de transport.

- road safety is to be ensured through regulatory measures;
- intermodality has to be promoted;
- In view of the trend in traffic over recent years, it is impossible to avoid targeted investments on the existing road network.

By taking into account the criteria of sustainable development from the planning stage of every project, it will be possible to minimize additional costs. Road maintenance is one of the main concerns. Sustainability in winter maintenance has become a very important item which this Congress will be addressing.

Switzerland has on various occasions played a pioneering role in the domain of transport, especially with regard to the Alpine crossings. To take a recent example:

On 1 January 2001, Switzerland introduced a service – based charge for heavy goods vehicles (HGV) of Swiss and foreign origin – with a total weight of more than 3.5 tons (heavy vehicle fee).

The purpose of this new tax is:

- to encourage the transfer of goods traffic from road to rail;
- to finance an increased supply of public transport;
- to reduce the number of accidents involving heavy goods vehicles (for example: in road tunnels);
- to reduce the nuisance generated by goods traffic;
- to favour the use of private cars;
- to optimize the use of the existing road network.

But road transport is just one part of the equation. Other modes of transport also come into play.

In Switzerland, the road of the future will be:

- a platform for multi modal communication;
- a safe and optimal means of travel for all users;
- a space which is open to private cars, to public transport and to other users like cyclists; pedestrians and others.

Telematics – the data management of infrastructures and vehicles will make a significant contribution to resolving the problems of mobility.

Let us work together for the benefit of the environment, the economy, and the society; for the good of humanity. In a nutshell, sustainable mobility is also a state of mind!

The road is a gateway opening on to the world.

In industrialized countries, the main threat to transport systems is often the saturation of infrastructures. Who among us has never been stuck in a motorway traffic jam ? I did this morning. Thus, the "rail against road" approach is the wrong way to develop better transport systems.

Dans les pays en développement, la principale menace pour l'avenir des populations est souvent constituée par :

- le manque d'infrastructures appropriées, et de routes en particulier ;
- la limitation des ressources financières ;
- l'insuffisance de savoir-faire (en ingénierie, en sécurité routière, etc.).

Je ne parle pas de « mondialisation » au sens négatif du terme, mais plutôt d'une « plus grande ouverture sur le monde ». La « mobilité », et par conséquent les routes, y contribuent de manière pratique et durable.

Le monde est fait d'êtres humains qui s'organisent en différentes structures.

Chaque organisation, dans un domaine particulier, doit travailler avec ses partenaires, pour relever les défis futurs.

- L'Association mondiale de la Route (AIPCR) doit travailler avec ses partenaires pour construire les routes, dans l'intérêt de tous.
- Les Nations Unies (ONU) doivent travailler avec leurs partenaires pour construire le développement et la paix, dans l'intérêt de tous.

In developing countries, the main threat for the future of their populations is often due to:

- the lack of appropriate infrastructures, mainly roads;
- the shortage of financial resources;
- insufficient know how (engineering skills, road safety, etc.).

I am not talking about "globalization" in the negative sense of that term... but rather about "greater openness to the world". "Mobility" and hence "roads" provide a practical and lasting contribution to this.

The world is made up of human beings who organize themselves within certain structures.

Each organization, within its own specific field, must work with its partners to meet the future challenges.

- the World Road Association (PIARC) must work with its partners to build "roads" for the benefit of all.
- The United Nations (UN) must work with its partners to build up "development" and "peace" for the benefit of all.

## 2. POLITIQUES DE CIRCULATION ROUTIÈRE EN HIVER ET NOUVELLES MESURES POUR LUTTER CONTRE LA NEIGE ET LE VERGLAS AU JAPON

par Hisakazu OHISHI,  
Directeur général, Bureau des Routes,  
Ministère japonais de l'Aménagement  
du Territoire, de l'Infrastructure et des Transports,  
Premier Délégué de l'AIPCR, Japon



M. Hisakazu OHISHI

## 2. JAPAN'S WINTER ROAD TRAFFIC POLICIES AND NEW SNOW - AND ICE-CONTROL MEASURES

by Hisakazu OHISHI,  
Director General,  
Road Bureau, Ministry  
of Land, Infrastructure and Transport of Japan,  
PIARC First Delegate, Japan

**L**e Japon est un pays d'Asie orientale, d'une superficie de 380 000 km<sup>2</sup>. Malgré sa petite taille, il compte 120 millions d'habitants et est la deuxième puissance économique du monde, avec 18 % du PNB mondial. Les régions enneigées jouent un rôle important dans la prospérité du pays.

Cette communication présente la géographie, le climat, l'économie, l'histoire et la culture de ces régions enneigées, ainsi que les politiques de viabilité hivernale qui aident au maintien des conditions de vie et les nouvelles technologies qu'elles intégreront à l'avenir.

**J**apan is an East Asian country that measures 380,000 km<sup>2</sup>. Despite its small size, it has a population of 120 million and is the world's second-mightiest economic power, accounting for 18% of global GNP. Japan's snowy regions play a significant role in the nation's prosperity.

This presentation will introduce the history, culture, geography, and climate of the snowy regions. The development of winter road management policies that have supported life in these regions, as well as new technologies for their future development will also be presented.

## 1. Les régions enneigées du Japon : géographie, climat, activités humaines, histoire et culture

### 1. Géographie et climat

La chaîne montagneuse de la principale île du Japon, gêne les communications d'est en ouest et oblige à franchir des cols élevés. Pour aller de Tokyo à Niigata par la montagne, il faut traverser des régions situées à 800 mètres d'altitude, malgré le tunnel Kan-Etsu, de 11 km de long, qui facilite maintenant les déplacements. Comparez cela au trajet de Berlin à Hambourg ! La distance entre ces deux villes allemandes est la même, mais le relief de plaine rend le voyage beaucoup plus aisé.

Il neige partout au Japon, de Hokkaido à Kyushu, sauf à Okinawa. La quantité de neige varie d'un endroit à l'autre. Les régions enneigées représentent 60 % du territoire japonais. Les 28 millions de personnes qui y vivent constituent environ 20 % de la population du pays. La chaîne de montagnes nord-sud qui forme l'île principale freine l'air humide venant de la mer du Japon et provoque d'importantes chutes de neige sur ce littoral. Du fait de ce mécanisme particulier, ces régions sont les plus enneigées du monde, malgré leur situation à une latitude relativement basse. Elles abritent de grandes agglomérations, comptant entre quelques centaines de milliers et plus d'un million d'habitants. Sapporo est l'une de ces villes, avec plus de 1,8 million d'habitants et plus de cinq mètres de neige par an. Il est rare de rencontrer, de par le monde, une telle densité de population dans une région aussi enneigée.

### 2. Économie

Malgré des chutes de neige considérables, le PNB des régions enneigées du Japon est équivalent au PNB moyen des quatre pays scandinaves réunis ou à celui du Canada. Vous vous demandez peut-être comment 28 millions de personnes peuvent vivre dans ces régions enneigées et atteindre une telle productivité. Tout simplement parce qu'il y a moins de typhons et que la fonte des neiges produit d'abondantes ressources en eau.

### 3. Histoire et culture

Ces régions connaissent quatre saisons. Les rigueurs du climat neigeux ont forgé une culture spécifique : la vieille méthode « gasshoshukuri », pour la construction d'immeubles supportant la neige, les arches traditionnelles « gangi », conçues dans les régions extrêmement enneigées, ainsi que les nombreuses recettes utilisant le froid comme moyen de conservation, représentent les particularités de cette culture.

La neige est à la fois un cadeau de la nature et une cause de souffrances, lorsqu'elle prend la forme de catastrophes. Les habitants des régions enneigées ont lutté pour surmonter les difficultés causées par la neige.

## 1. Japan's snowy regions: history, culture, geography, climate and living activities

### 1. Geography and climate

The mountainous backbone of Japan's main island hinders east-west travel and forces travelers to traverse steep mountain passes. To travel between Tokyo and Niigata crossing the mountains, it is necessary to traverse highlands 800 meters in elevation, even now that the 11-kilometer-long Kan-Etsu Tunnel is there to facilitate the journey. Compare this with the trip between Berlin and Hamburg. Although these German cities are as far apart as Tokyo and Niigata, the flatness between them makes for a much easier trip.

Snowfall is seen throughout Japan, from Hokkaido to Kyushu, except in Okinawa. The amount varies by district. Snowy regions account for 60% of Japan's land area. The 28 million people who live here account for about 20% of the nation's population. The north-south spine of mountains on the main island blocks moist air from the Japan Sea and causes heavy snowfall in the regions on the Japan Sea side. Because of their unique mechanism of snowfall, Japan's snowy regions are the snowiest in the world, despite their location at relatively low latitudes. Many major cities with populations from a few hundred thousand to more than a million are found in these regions. Sapporo is one such city. It numbers more than 1.8 million residents and sees more than five meters of snowfall a year. It is rare to see so many people living in such a snowy region anywhere in the world.

### 2. Economy of Japan's snowy regions

Despite the tremendous snowfall, the GNP of Japan's snowy regions equals that of the four Scandinavian countries combined, or that of Canada. You might wonder how 28 million people can live in these snowy regions and achieve such productiveness. It is because there are fewer typhoon disasters and because snowmelt yields abundant water resources.

### 3. History and culture of the snowy regions

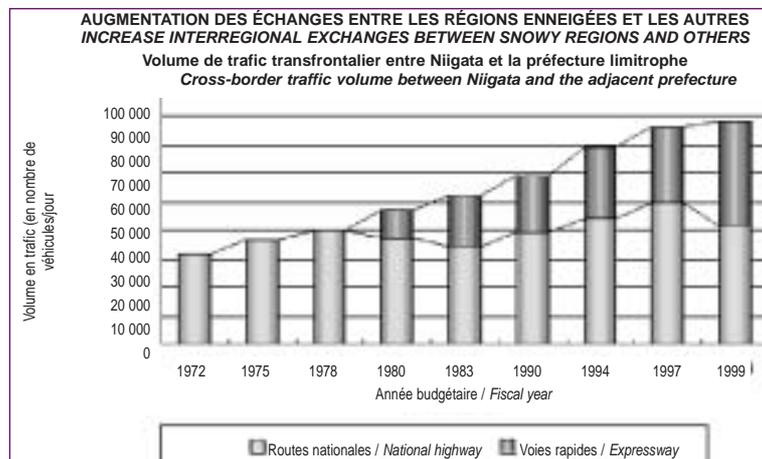
The regions feature four distinct seasons. The hardships of snow may have fostered a culture that is unique to the snowy regions. "Gasshoshukuri" construction, an old method of snow-resistant building; "Gangi", traditional arcades devised in extremely snowy regions; and various preserved foods created by making use of the cold weather, represent the cultural uniqueness.

Snow has served both as a natural blessing and as a cause for suffering, such as from snowfall disasters. Residents in the snowy region have struggled to overcome the challenges posed by snow.

Le Japon a connu les catastrophes dues aux violentes chutes de neige : habitations détruites, routes coupées, populations isolées. Chaque hiver, de nombreuses routes sont barrées, totalisant dans les régions enneigées, 5 700 kilomètres, soit 7 % des 80 000 kilomètres de routes de catégorie supérieure à celles du réseau préfectoral. L'augmentation des temps de parcours liée à la neige sur ces routes, représente une perte économique de 500 milliards de yens. Le Ministère de l'Aménagement du Territoire, de l'Infrastructure et des Transports s'efforce d'assurer la circulation routière en hiver, notamment en améliorant les mesures en cas de chutes de neige importantes. La figure 1 montre comment le développement des routes favorise les communications entre les régions. Il contribue ainsi à la vitalité de l'économie régionale.

Heavy snowfall disasters have struck Japan. Houses have collapsed, roads have been closed and many local communities have been stranded. Every winter, a number of roads are closed. In snowy regions, these closures total 5,700 kilometers of road extension, or 7% of the 80,000 kilometers of roads higher in grade than prefectural road. Even if we look at snow-oriented increases in travel time only for roads of higher grade than prefectural road, we see economic losses of 500 billion yen. The Ministry of Land, Infrastructure and Transport has made various efforts to secure winter road traffic, particularly through its pursuit of countermeasures to heavy snowfall. Figure 1 shows increasing regional exchanges resulted from road development. It is consequently led to vitalization of regional economy.

**Figure 1**  
Augmentation des échanges entre les régions grâce au développement des routes



**Figure 1**  
Increasing regional exchanges resulted from road development

## 2. Les mesures contre la neige et le verglas au Japon

Ces mesures ont été élaborées en quatre étapes, en fonction des besoins suscités par les changements sociaux, tels que le développement économique, l'augmentation du niveau de vie et l'apparition de nouveaux styles de vie. Dans un premier temps, l'objectif a été de protéger la population contre l'isolement et les avalanches. Pour cela, des mesures essentielles, comme l'équipement en engins de déneigement, la construction de pare-avalanches et d'abris contre la neige, ont été mises en place. Dans un deuxième temps, une fois le développement économique en marche, des politiques de circulation ont été mises en œuvre pour contribuer aux échanges économiques entre régions. Dans une troisième étape, les questions écologiques et énergétiques faisant leur apparition, des solutions techniques à ces problèmes ont été recherchées. Enfin, dans une quatrième étape, la construction des infrastructures étant bien avancée, des stratégies se sont révélées nécessaires pour répondre aux besoins de la population.

## 2. Japan's snow and ice control

Japan's snow and ice control has developed through four stages differentiated by needs resulting from social changes such as economic development, achievement of affluent life, and new lifestyle. At the first stage, the focus was to protect people from local isolation and avalanches. To achieve the aim, fundamental measures such as snow-removal machinery, avalanche control fences, and snow sheds were developed. At the second stage, where economic development was underway, traffic policies were promoted to support interregional economic exchange. At the third stage, where environment and energy issues emerged, technological solutions to these problems were sought. At the fourth stage, where infrastructure development has been largely completed, various strategies are required to meet social needs.

**3. Les futures politiques de viabilité hivernale**

Nous avons tenté, jusqu'à maintenant, de surmonter les difficultés liées à la neige. Mais l'augmentation du niveau de vie et de la population âgée réclame une plus grande mobilité, dans laquelle le développement des routes joue un grand rôle. La demande en matière de routes augmente tellement que les simples souhaits sont devenus des exigences.

En fonction des contraintes financières, des problèmes énergétiques et de la nécessité de préserver l'environnement, des solutions sont envisagées pour satisfaire les demandes croissantes (voir figure 2).

La première est d'améliorer le service hivernal à l'aide des technologies des télécommunications et autres techniques de pointe, comme les différents types de capteurs routiers et d'engins de déneigement, tout en réduisant les coûts, y compris les coûts sociaux.

**3. Prospective winter road management policies**

To date, we have tried to overcome snow related challenges. However, improvements in living standards and increases in the elderly population have called for further mobility improvement in which road development is significant. Demands for road services are increasing such that what were once wishes have become firm requests.

In light of financial constraints, energy issues and the need for environmental protection, to satisfy ever more demanding requests, the solutions below are considered (Figure 2).

The first solution is improving winter road service by telecommunications technology and other advanced technologies including various types of road sensors and snow-removal machinery while reducing the costs including the social costs.

**Figure 2**

**Politiques et problèmes de viabilité hivernale**

**Winter road management policies and issues**

Problème <i>Issue</i>	Contexte <i>Background</i>	Niveau de difficulté <i>New challenges</i>
1. Niveau de service et coûts de gestion <i>Level of service and management costs</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❶ Amélioration de la gestion des chaussées <i>Advancements in road surface management</i></li> <li>❷ Augmentation des dépenses et de la demande des usagers <i>Increasing expenses, growing demands from users</i></li> <li>❸ Réduction du trafic de véhicules en faveur du trafic piétonnier <i>Returning from motor traffic to pedestrian traffic</i></li> </ul>	Niveau 1 <i>Challenge 1</i>
2. Environnement et énergie <i>Environment and energy</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❶ Demande sociale de mesures respectueuses de l'environnement <i>Social demand for environmental measures</i></li> <li>❷ Hausse des dépenses d'électricité nécessaires pour la fonte de la neige <i>Increase in electricity required for snow melting</i></li> </ul>	Niveau 2 <i>Challenge 2</i>
3. Sécurité de la circulation en hiver <i>Traffic safety on winter roads</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❶ Demande de conditions de circulation sûres et fiables en hiver <i>Demand for safe, reliable winter road traffic</i></li> </ul>	Niveau 3 <i>Challenge 3</i>

La deuxième solution est d'adopter des mesures respectueuses de l'environnement. Les moyens habituellement utilisés contre la neige et le verglas ont des effets nocifs, qui doivent être atténués. Des recherches sont donc en cours pour réduire la consommation de carburants fossiles et diminuer l'impact du chlorure de sodium sur l'environnement. L'utilisation de l'énergie naturelle, résiduelle ou inexploitée, pour alimenter les installations de fonte de la neige, permettra de réduire les coûts et d'entretenir les routes en respectant l'environnement.

La troisième solution est d'utiliser des moyens comme les systèmes d'information et de communication des véhicules (Projet VICS) et autres technologies STI, pour assurer une circulation routière plus sûre et plus fiable.

The second solution is environmentally friendly measures. Conventional snow – and ice-control measures call for solutions to mitigate their adverse effects on the environment. Measures are sought to reduce the consumption of fossil fuels and to minimize the environmentally harmful effects of sodium chloride. Using wasted or under-exploited natural energy to power snow-melting facilities will reduce costs and afford environmentally friendly road maintenance.

As the third solution, we will develop measures including VICS and various ITS technologies to ensure safer and more reliable road traffic.

## 4. Conclusion

Les Japonais ont lutté pour surmonter les difficultés liées à la neige et vivre dans l'environnement le plus enneigé du monde. La viabilité hivernale a largement contribué à maintenir et à améliorer les conditions de vie dans les régions enneigées. Nous continuerons de développer les infrastructures pour assurer un cadre de vie plus sûr et plus confortable dans ces régions. Grâce aux congrès et autres manifestations de l'AIPCR, nous souhaitons accroître la coopération internationale en partageant les informations et l'expérience acquises.

## 4. Summary

Japan has struggled to overcome and to coexist with snow in the snowiest environment of the world. Winter road maintenance has greatly helped to support and improve life in snowy regions. We will seek the further development of infrastructure for safe and comfortable living in snowy regions. Through congresses and other PIARC endeavors, we would like to advance international cooperation by exchanging information that we have developed and experiences that we have accumulated.

Visite technique



Technical Visit

## 3. LES AURORES BORÉALES ET LE PÔLE NORD

par Dr. Shun-Ichi AKASOFU  
Directeur de l'*International Arctic Research Center*  
Université d'Alaska, Fairbanks (États-Unis)



Dr. Shun-Ichi AKASOFU

## 3. THE AURORA AND THE ARCTIC

by Dr. Shun-Ichi AKASOFU  
Director of the *International Arctic Research Center*  
University of Alaska Fairbanks (USA)

## 1. Le réchauffement de la planète

Le pôle Nord présente de nombreuses particularités intéressantes, comme par exemple, le mouvement du soleil. En hiver, à Fairbanks, le soleil se lève vers 10 h et se couche vers 14 h. À 50 et 60° de latitude, on voit encore le soleil, mais à 70°, il n'apparaît plus à l'horizon. En été, c'est l'inverse qui se produit. À 60° de latitude, le soleil ne disparaît que quelques heures. À 70° de latitude et au-delà, le soleil ne se couche pas, le jour du solstice d'été.

Actuellement, au pôle Nord, on observe de nombreux changements notables, comme le réchauffement de la

## 1. Global Warming

The Arctic has many interesting aspects, and one of them is the movement of the sun. The sun at Fairbanks in winter comes up from the horizon at about 10 a.m. and sets at about 2 p.m. In latitudes, at 60 degrees, 50 degrees the sun rises and if you go to 70 degrees, the sun does not show up above the horizon. But an entirely different thing happens in summer months. If you go to 60 degrees, the sun sets only for a few hours. And if you go to 70 degrees and above on the summer solstice day, the sun does not set.

Now in the Arctic, many noticeable changes including global warming are going on. That is mainly caused by the

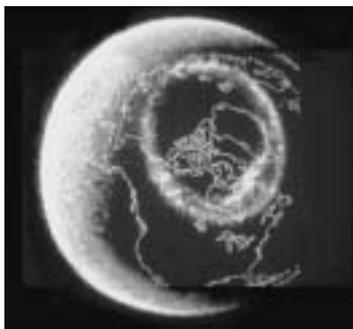
planète. Ce phénomène est essentiellement dû à l'émission de dioxyde de carbone. Les experts estiment que si les activités humaines se poursuivent au rythme actuel, la température moyenne à la surface de la Terre pourrait augmenter d'environ 6 degrés en quelques centaines d'années.

Au pôle Nord, il y a de nombreux glaciers, des rivières de glace, dont la plupart sont en recul.

Cela suggère qu'il se produit bien des changements climatiques de grande envergure. Au pôle Nord, il existe aussi ce qu'on appelle le permafrost, c'est-à-dire un sol gelé toute l'année. Par définition, le permafrost reste perpétuellement gelé. Notre plus grande préoccupation peut donc se résumer par cette question : si la Terre se réchauffe véritablement, que se passera-t-il ? En fait, nous avons mesuré la température du permafrost, et en de nombreux endroits, la température superficielle est maintenant très proche du point de fusion. Les routes et les bâtiments, dans cette région, risquent de connaître de graves problèmes si le permafrost qui les recouvre se met à fondre.

## 2. Les aurores boréales

Le pôle Nord est le théâtre de phénomènes naturels uniques au monde, dont le plus spectaculaire est l'aurore boréale. Ce qu'il faut savoir avant tout, c'est dans quelle partie de l'atmosphère celle-ci a lieu. La plupart des phénomènes météorologiques se produisent à moins de 10 km d'altitude. Mais l'aurore boréale apparaît à une altitude minimum d'environ 100 km. Cela signifie qu'elle n'a rien à voir avec un phénomène météorologique (voir figure 3).



**Figure 3**

Image satellite de l'aurore australe, au-dessus du pôle Sud  
*A satellite image of the aurora australis above Antarctica*

À une altitude trois ou quatre fois supérieure au rayon de la Terre, l'aurore boréale ressemble à un anneau rougeâtre. Le pôle Sud, l'Antarctique, a aussi son aurore en forme d'anneau (voir figure 4). La Terre présente donc deux magnifiques anneaux lumineux.

release of carbon dioxide. It is reported that if we continue the present human activities, Earth's average temperature would increase by about 6 degrees in a hundred years.

In the Arctic, we have many glaciers, ice rivers, and most of them are now receding.

It suggests that definitely some major climate changes are happening. In the Arctic we also have what we call permafrost, frozen ground year round. The definition of permafrost is that the frozen ground doesn't melt and is kept frozen year round. Our major concern is that "If global warming really takes place, what's going to happen?" In fact, we have been measuring the temperature of the permafrost, and in many places the surface temperature is now coming very close to a melting point. Any roads or buildings in this area that are covered by permafrost will have major problems, if the permafrost melted.

## 2. Aurora

The Arctic has many unique natural phenomena, among which the most spectacular one is the aurora borealis. The first thing we would like to know is where in the atmosphere does this phenomenon take place. Most of the meteorological phenomena usually take place below the height of 10 km. The bottom height of the aurora is about 100 km; this means that the aurora has nothing to do with meteorological phenomena (Figure 3).



**Figure 4**

L'aurore vue de la navette spatiale  
*The aurora taken from the space shuttle*

If we go higher up to 3 or 4 times the radius of the Earth, we can see the aurora as a blight ring. The Antarctic or the southern hemisphere also has its own aurora ring (Figure 4). So the Earth has two beautiful rings of light.

On peut se demander ensuite de quel type de lumière il s'agit. Jusqu'au milieu du XIX<sup>e</sup> siècle, la plupart des scientifiques pensaient que les aurores étaient semblables aux arcs-en-ciel. Le meilleur moyen de le vérifier était de décomposer la lumière du soleil à l'aide d'un prisme. Mais vers 1850, les physiciens qui étudiaient la lumière des aurores ont été surpris de découvrir qu'elle était totalement différente de celle du soleil.

Les aurores ne sont pas produites par la réflexion et la réfraction de la lumière du soleil ; elles proviennent d'un phénomène de décharge électrique. Si l'on fait le vide dans un mince tube de verre, qu'on y introduit une petite quantité de néon et qu'on applique à ses deux extrémités une tension d'environ 10 000 volts, le tube brillera, exactement de cette belle lumière rouge. C'est le phénomène de décharge électrique sous vide élevé. Différentes molécules atmosphériques produisent des lumières spécifiques.

Il faut donc imaginer les aurores comme de grands tubes au néon naturels. C'est une comparaison tout à fait appropriée car il s'agit du même phénomène de décharge électrique sous vide élevé, à haute tension. En outre, le degré de vide dans le tube au néon est à peu près le même que celui existant à une altitude de 100 km.

Sachant que l'aurore est un phénomène de décharge électrique, on en conclut qu'il faut une grande quantité d'électricité pour la produire. Cela veut dire qu'il y a une sorte de générateur quelque part. Un générateur est une machine extrêmement simple. Il est constitué d'un aimant et d'un fil de cuivre : en faisant tourner la bobine de fil de cuivre dans le champ magnétique, on obtient de l'électricité. La question est donc : quels sont les éléments qui équivalent à un aimant et à un fil de cuivre dans le ciel ?

On a calculé que la puissance électrique nécessaire pour produire une aurore est d'environ un million de mégawatts, soit 1 000 fois plus que celle du plus grand générateur du monde.

Sachant qu'un générateur a besoin d'un aimant et d'une bobine de cuivre, il est facile de conclure que la Terre elle-même agit comme un gigantesque aimant. C'est pourquoi l'aiguille des boussoles est toujours orientée vers le nord. Mais quel élément fait office de bobine de cuivre ? Une bobine de cuivre est un conducteur électrique.

Pendant une éclipse solaire, la lune cache la photosphère extrêmement lumineuse (le soleil), de sorte qu'on ne voit plus que la partie extérieure de l'atmosphère solaire, qu'on appelle la couronne. Les gaz produits dans cette couronne sont très chauds. C'est pourquoi leurs molécules se séparent en particules chargées d'électricité. Le vent solaire souffle en permanence et très rapidement, à une vitesse d'environ 300 ou 400 km/s, en direction des confins du système solaire. Ce vent extrêmement fort soufflant sur la Terre agit comme un conducteur électrique.

Imaginez une structure de type comète autour de la Terre. Nous trouverons le générateur aux extrémités de cette

The next question is, "What kind of light is that?". Until about 1850, most scientists thought that the aurora might be something similar to a rainbow. The best way to examine this idea was to split sunlight using a prism. But physicists, who examined the light from the aurora, in about 1850, were surprised to find that the aurora was an entirely different type of light from the sunlight.

The aurora is not created by reflection/refraction of the sunlight; rather it's an electrical discharge phenomenon. If you have a thin vacuumed glass tube and put a little bit of neon gas in and connect its both ends to a high voltage supply of about 10,000 volts, then this glass tube glows, just like that very beautiful red light. This phenomenon is called the high vacuum electrical discharge process. Different atmospheric molecules produce different specific lights.

In fact the aurora is like a giant natural neon sign. It is a very accurate description because it's a high vacuum, high voltage, and electrical discharge process. Furthermore the degree of vacuum in the neon sign tube is about the same degree of vacuum at about 100 km level.

Now that I told you that the aurora is an electrical discharge phenomenon, we know it requires a large amount of electricity to work. This means that there needs to be a generator for the aurora somewhere. A generator is one of the simplest machines. All you need is a magnet and copper wire and if you rotate the coil made out of copper wire, in the magnetic field you can generate electricity. So the question becomes, "what are the things that are equivalent to a magnet and a copper wire?" "Where are they in the sky?"

We estimated that the total electrical power required for the aurora is about a million mega-watts, about 1,000 times more powerful than the largest generator in the world.

As a generator needs a magnet and a coil, it is very easy to find a magnet because Earth itself is a gigantic magnet. That's why when you have a compass the northern end of the needle points north. Next, "What is something equivalent to a copper coil?". A copper coil is an electrical conductor.

During a solar eclipse, the moon covers the very bright photosphere (the sun) so that you can only see the outer part of the solar atmosphere and what you see is what we call the corona. Coronal gases have very high temperatures, so that all the molecules are split into electrically charged particles. It is continuously blowing out with a speed of about 300 or 400 km/sec, very high speeds all the way to the edge of the solar system. This very strong wind that blows by Earth works as an electrical conductor.

You can imagine an invisible comet-like structure around the Earth. Eventually we found the generator at the

structure, produisant un million de mégawatts. Des fils invisibles provenant de ce générateur atteignent le pôle terrestre : c'est alors qu'a lieu la décharge électrique.

### 3. Conclusion

**J**e voudrais conclure mon propos en soulignant que l'aurore est le phénomène cosmique le plus proche de la Terre. C'est une grande chance que nous puissions étudier un phénomène cosmique depuis notre sol. Vous savez peut-être que l'une des sources d'énergie les plus puissantes est générée par la fusion et non la fission nucléaire. La fusion nucléaire est la combinaison de deux atomes d'hydrogène pour former de l'hélium. Ce moyen permet de libérer une puissance énorme. On espère être capables de maîtriser la fusion nucléaire dans les 40 ou 50 prochaines années. Il n'existe pas d'autre grande source d'énergie pour les activités humaines.

## COMMUNICATIONS TECHNIQUES SUR L'ENTRETIEN ROUTIER DURABLE

Organisées par le Comité exécutif de l'AIPCR

**A**vant l'inauguration du XI<sup>e</sup> Congrès international AIPCR de la Viabilité hivernale, le Comité exécutif de l'AIPCR a organisé, avec le soutien du Comité d'organisation japonais, la présentation de communications techniques sur l'entretien routier durable, dans un hôtel de Sapporo, le 28 janvier 2002.

Quelque 170 personnes, dont huit membres du Comité exécutif de l'AIPCR, ont participé à cet événement. Sous la présidence de M. Olivier Michaud, Président de l'AIPCR, M. Michio Suzuki, Président du XI<sup>e</sup> Congrès international de la Viabilité hivernale, a pris la parole, suivi des quatre intervenants invités qui ont présenté leurs communications. Les participants, y compris le public, ont ensuite participé activement à la discussion.

Les intervenants invités étaient M. Anders HH Jansson (Finlande), Président du C14 sur le Développement durable et le Transport routier, M. Tadayuki Tazaki (Japon), Président du C17, Comité technique de la Viabilité hivernale, M. Ulrich Schlup (Suisse), membre du C17, président de la SIRWEC, et le professeur Dmitri N. Kavtaradze (Russie), membre du C14.

Le premier orateur, M. Anders HH Jansson, a signalé que le coût du cycle de vie des ouvrages, des interventions d'entretien routier et des matériaux devait être évalué, pour pouvoir envisager un entretien routier durable. Jusqu'à maintenant, aucun pays n'a établi de système de mesure adapté pour cette évaluation. Il a conclu que

boundary of this comet like a structure, which generates a million mega-watts. There are invisible wires coming from this generator to the polar region and an electrical discharge takes place.

### 3. Conclusion

**I**would like to conclude my talk by saying that the aurora is the cosmic phenomenon closest to Earth. It is very fortunate that we can study a cosmic phenomenon on the ground. You may know that one of the ultimate sources of energy is generated by nuclear fusion reaction, not nuclear fission. Nuclear fusion is to combine two hydrogen atoms to create helium; in this way you can generate tremendous power. Hopefully in the next 40 or 50 years we will achieve nuclear fusion. There is no other major power supply source for human activity.

## TECHNICAL PRESENTATIONS ON SUSTAINABLE ROAD MAINTENANCE

Organized by the PIARC Executive Committee

**P**rior to the inauguration of the XI<sup>th</sup> PIARC International Winter Road Congress, the Technical Presentations on Sustainable Road Maintenance organized by the PIARC Executive Committee was held with support of the Japanese Organizing Committee at a hotel in Sapporo on 28 January 2002.

About 170 people including eight PIARC Executive Committee members participated in this event. Under the chairmanship of Olivier Michaud, President of PIARC, Michio Suzuki, President of the XI<sup>th</sup> International Winter Road Congress opened the meeting followed by the four guest speakers who gave the keynote speeches. The participants including the audience held lively discussions in the question and answer session.

The guest speakers were: Anders HH Jansson (Finland), Chairman of C14 on Sustainable Development and Road Transport, Tadayuki Tazaki (Japan), Chairman of C17 on Winter Maintenance, Mr. Ulrich Schlup (Switzerland), Member of C17, President of SIRWEC, and Prof. Dmitri N. Kavtaradze (Russia), Member of C14.

The first speaker, Anders HH Jansson indicated that the lifecycle cost of road structure, road maintenance measures, and their materials needed to be assessed to consider sustainable road maintenance. As of today, individual countries have not yet established a suitable measure for the assessment. He concluded: "In road

« dans la gestion et l'entretien des routes, la durabilité passe par l'apprentissage permanent ». M. Tadayuki Tazaki a présenté les mesures adoptées au Japon pour un entretien hivernal durable, à l'aide d'exemples comme la prise en compte du coût du cycle de vie, des partenariats et du partage des responsabilités entre gestionnaires routiers et riverains, de l'exploitation des énergies naturelles et de l'utilisation des technologies de pointe, pour la construction des ouvrages. M. Ulrich Schlup a proposé une approche de l'entretien hivernal du point de vue écologique, économique et social. Enfin, le professeur Kavtaradze a lu le rapport du Ministre des Transports de la fédération russe sur l'état de développement des routes durables.

Les communications techniques sur l'entretien routier durable ont été une bonne occasion d'envisager la « durabilité » sous un autre angle que celui de l'environnement, habituellement adopté. Les interventions et les débats, orientés selon différents points de vue, tels que les mesures écologiques, l'exploitation de l'énergie et la réduction des coûts en ont fait un événement de grand intérêt.

## SÉANCE SPÉCIALE

La séance spéciale s'est tenue le 30 janvier, sous le dôme de Sapporo, avec pour thème : « La viabilité hivernale au XXI<sup>e</sup> siècle ». C'était la première séance spéciale organisée dans le cadre du programme du congrès de la viabilité hivernale.

Hiroshi Mitani, ancien président de l'AIPCR, a présidé la séance, et Ginny Clarke, Coordinatrice du TS 3 de l'AIPCR, en a été le rapporteur. Des représentants de huit pays, soit sept régions, ont présenté des communications sur le service hivernal, du point de vue régional. Après ces communications, ils ont longuement débattu sur quatre sujets :

1. La mobilité et le niveau de service des routes en hiver.
2. La sécurité et l'environnement.
3. Le partage des responsabilités entre les secteurs public et privé.
4. Les futures technologies pour la viabilité hivernale.

management and maintenance, sustainability means continuous learning." Tadayuki Tazaki introduced efforts in Japan toward sustainable winter road maintenance through examples such as road structure taking into consideration its lifecycle cost, partnership and work sharing between road administrators and residents, utilization of natural energy, and use of cutting-edge technologies. Ulrich Schlup proposed approaches for winter maintenance from ecological, economic, and social aspects. Prof. Kavtaradze reported the status of sustainable road development by the Ministry of Transport of Russian Federation.

The Technical Presentations on Sustainable Road Maintenance was a good opportunity to consider from a different angle about "sustainability" which is usually taken up as an environmental focus. The presentations and discussions that were developed from a wide range of viewpoints such as ecological preservation, energy use efficiency, and cost reduction made the event meaningful.

## SPECIAL SESSION

The Special Session was held on 30 January at Sapporo Dome under the theme, "Winter Road Service in the 21st Century." It was the first Special Session organized as part of the Winter Road Congress Programme.

Hiroshi Mitani, Past President of PIARC, chaired the Session as Chairman, and Ginny Clarke, PIARC ST3 Coordinator, acted as Rapporteur. Panelists from eight countries in seven regions, made suggestive presentations on winter road service regionally featured. After the presentations, the panelists intensively discussed four items:

1. Winter mobility and service level of winter roads.
2. Safety and environment.
3. Sharing of responsibility between the public and private sectors.
4. Future technologies for winter road maintenance.



Séance spéciale / Special Session

## RÉSUMÉS DES COMMUNICATIONS

### L'amélioration des activités de viabilité hivernale au Minnesota

Amérique du Nord  
par Mark WIKELIUS (États-Unis)  
Ingénieur de l'entretien,  
Ministère des Transports du Minnesota, délégué par  
Elwyn G. TINKLENBERG (États-Unis)  
Directeur des Transports,  
Ministère des Transports du Minnesota

Quelques-unes des pratiques les plus modernes, utilisées par les services d'entretien routier au Minnesota, ont été présentées. Pour les opérations traditionnelles de déneigement et d'épandage de fondants chimiques, le programme « Sel » forme les opérateurs de chasse-neige à l'utilisation la plus efficace possible du sel, en contrôlant précisément les températures superficielles des chaussées. Le **SAFE PLOW**, expérimenté par le Ministère, utilise un système de positionnement (GPS) et un radar pour renforcer la sécurité des opérateurs et des usagers, lorsque les conditions météorologiques hivernales sont difficiles. Plusieurs chasse-neige, une ambulance et un véhicule de patrouille testent actuellement les technologies informatiques les plus sophistiquées. Les stations d'information météo routière, SMR, et le système d'information sur l'état des routes du Minnesota, Mn/CARS (*Condition Acquisition Reporting System*) informent efficacement les services d'entretien et les usagers, respectivement, sur l'état des routes et les conditions météorologiques. Un système de déverglacement automatique des ponts recourant aux SMR et à différents capteurs est également utilisé.

### La mobilité en hiver : les infrastructures routières en tant que facteur économique au Chili

Amérique du Sud / centrale  
par Rolando TOLOZA NORAMBUENA (Chili)  
Directeur régional des Routes,  
XI<sup>e</sup> région, Ministère chilien des Travaux publics

Les infrastructures routières chiliennes assurant la mobilité hivernale sont un facteur économique important dans un pays maintenant orienté vers les services. Les voies de passage entre le Chili et l'Argentine, en particulier, jouent un rôle vital en matière de mobilité. La définition des politiques routières doit être achevée en prenant en compte les communications internationales, un système social de production et un réseau routier efficace. Pour chacun des passages frontaliers, le Chili et l'Argentine ont passé un accord bilatéral spécifique. Seul 20 % du réseau est revêtu. Pour améliorer le réseau routier, le premier objectif des travaux de construction est donc le revêtement. Quant aux travaux d'entretien, ils sont, en

## EXECUTIVE SUMMARY OF THE PRESENTATIONS

### Moving Minnesota Through Winter Maintenance Activities

North America  
by Mark WIKELIUS (U.S.A.)  
Maintenance Engineer of Minnesota  
Department of Transportation, on behalf of  
Elwyn G. TINKLENBERG (U.S.A.)  
Commissioner of Transportation, Minnesota  
Department of Transportation

Some of the most advanced practices used by Minnesota maintenance forces were introduced. In traditional plowing and application of chemicals, the "Salt Solutions" programme trains snowplow operators in the most effective and efficient use of salt through monitoring of precise road surface temperatures. The department's experimental **SAFE PLOW** uses a Global Positioning System (GPS) and radar to increase safety for snowplow operators and the traveling public in hazardous winter weather conditions. Several plow trucks, an ambulance and a state patrol squad car are currently in use to test the latest computerized technology. RWIS (Road Weather Information Stations) and the Minnesota Condition Acquisition Reporting System (Mn/CARS) effectively work to provide road-condition and weather information to maintenance forces and the public, respectively. An automated bridge de-icing system using RWIS and various sensors are applied to icy bridges.

### Mobility in Winter, Road Infrastructure as an Economic Factor in Chile

South/Central America  
by Rolando TOLOZA NORAMBUENA (Chile)  
Regional Director of Roads,  
XI<sup>th</sup> Region, Ministry of Public Works

Road infrastructure which supports winter mobility in Chile is an important economic factor for the nation which has transformed into a service country. International passes between Chile and Argentina particularly play a vital role for mobility. So road policies with respect to the international passes must be complimented as well as to a productive social system and a workable road network. For the individual international passes, Chile and Argentina have different bilateral agreements. Only 20% of the network is paved, so the main focus of road works is road surfacing to improve the road network. Road maintenance works are mainly put out to contract and their quality and quantity are defined by the road maintenance

général, sous-traités. Ils sont définis en qualité et en volume par l'administration chargée de l'entretien des routes. Le deuxième grand objectif est d'introduire les innovations et les nouvelles technologies dans le domaine routier, et de créer un centre de technologie des transports. Enfin, les infrastructures étant un facteur économique, elles favorisent en permanence les activités financières et les activités sociales.

## La viabilité hivernale au XXI<sup>e</sup> siècle

Europe du Nord  
par Eero KARJALUOTO (Finlande)  
Directeur général,  
Administration des Routes de Finlande

**B**ien que la viabilité hivernale ait toujours été du ressort de l'État, la tendance actuelle est à l'adoption du concept usager/prestataire. À l'avenir, la viabilité hivernale fera de plus en plus souvent l'objet d'un contrat d'entretien élargi et intégré, prévoyant les travaux de remise en état et de réparation des routes. Cela signifie que le maître d'œuvre aura plus de responsabilités, y compris celles d'ordre commercial (nécessité de rentabilité). Il sera également chargé de la recherche et du développement, ainsi que de la création et de l'utilisation des innovations. Les technologies de l'information seront un outil clé et représenteront un élément essentiel dans la gestion du patrimoine. En effet, les technologies de téléphonie mobile permettent le recueil automatique des données provenant des stations de météo routière, des caméras de surveillance des routes, des matériels d'entretien, etc. Les services d'information seront accessibles aux usagers, aux maîtres d'ouvrage, aux prestataires de services et autres utilisateurs. Ces nouveaux services d'information permettront à l'administration des routes de gérer et de suivre efficacement tout le patrimoine routier.

## La viabilité hivernale dans les pays baltes

Pays baltes  
par Dr. Virgaudas PUODŽIUKAS (Lituanie)  
Directeur général,  
Administration des Routes de Lituanie

**L**es trois pays baltes, la Lituanie, la Lettonie et l'Estonie, sont situés sur la rive orientale de la mer Baltique. En raison de l'augmentation rapide du nombre de véhicules, l'amélioration de l'état des routes fait partie des grandes priorités qu'ils se sont fixées. Pour assurer une coopération efficace et définir des stratégies communes dans la région, l'Association routière balte a été créée. Elle entretient de bonnes relations de travail avec l'Association nordique routière. Les trois pays baltes coopèrent dans le domaine de l'entretien routier et de la viabilité hivernale, en particulier. En Lituanie, le plus vaste des trois pays, les routes sont classées en fonction de quatre niveaux

administration. An additional important issue is to incorporate new innovations and new technologies in the roads area and the creation of a center of technology for transportation. And finally, as infrastructures are an economical factor, they constantly propagate financial activities and facilitates social activities.

## Winter Road Service in the 21st Century

Northern Europe  
by Eero KARJALUOTO (Finland)  
Director General,  
Finnish Road Administration

**A**lthough winter maintenance has traditionally been taken care of by the government, recent trends progress toward customer/producer concept. In the future, winter maintenance will be more and more part of a larger and integrated maintenance contract including rehabilitation and repair work of roads. This means that more responsibilities will be shifted to the contractors including their own business activities (profitability). Also contractors will be responsible for the research and development aspects and for creating and utilizing new innovations. Information technology will be a key tool and very essential aspect in asset management. Mobile technology makes it possible to collect data automatically from road weather stations, road condition cameras, and from maintenance equipment, etc. Information services will connect customers, clients, other service providers and users. These new information services will allow the road administration to effectively manage and care for all the assets.

## Winter Road Service in the Baltic Countries

Baltic Region  
by Dr. Virgaudas PUODŽIUKAS (Lithuania)  
Director General  
of the Lithuanian Road Administration

**T**he three Baltic countries, Lithuania, Latvia and Estonia are situated on the eastern border of the Baltic Sea. Due to a rapid increase in the number of vehicles, improvement of the road conditions is among the top priority goals in the region. To ensure an effective cooperation and work out common strategies in the region, the Baltic Road Association was established. The BRA has had good working relationships with the Nordic Road Association. One of the aspects of cooperation between the three Baltic States is road maintenance and winter road maintenance in particular. Roads in Lithuania, the largest country of the three, are divided into 4 maintenance levels

d'entretien, selon l'importance des opérations de viabilité hivernale. L'adoption du système d'information de météo routière est une autre innovation introduite dans les pays baltes. Les nouvelles technologies permettent d'améliorer la qualité générale des travaux d'entretien routier et de réduire les effets négatifs des abrasifs et des fondants sur l'environnement.

## La situation et l'exploitation du réseau routier en Europe orientale et centrale, et notamment en Hongrie, problèmes hivernaux et solutions

Europe centrale/orientale

par Dr. Péter LÁNYI (Hongrie)

Chef de la division Ponts et Chaussées,

Direction des Routes

Ministère hongrois des Transports et de la Gestion de l'Eau

**L**es pays d'Europe centrale et orientale, dont la Hongrie, ont pour caractéristique commune d'avoir un climat continental, produisant des écarts sensibles de températures diurnes. Cela entraîne des variations dans l'état des routes. Le service hivernal est donc toujours un problème, car il faut déneiger et éliminer le verglas pour améliorer l'état des routes, souvent instable.

En Hongrie, selon la catégorie à laquelle appartient la route, le niveau de service de la viabilité hivernale est caractérisé par des responsabilités, des critères d'intervention, l'impact sur l'environnement et l'information fournie aux usagers. À l'avenir, nous souhaitons développer le système de gestion hivernale pour mieux informer les conducteurs et les usagers et pour recueillir des données météorologiques plus fiables. Il y a deux ans, l'État a décidé de transposer un ensemble complet de normes internationales pour 200 systèmes d'information de météo routière. La mise en place de ce système d'information devrait permettre d'optimiser la viabilité hivernale et son coût.

## La viabilité hivernale au xx<sup>ie</sup> siècle, au Royaume-Uni

Europe occidentale

par Mike WILSON (Royaume-Uni)

*Team Leader of Operational Policy, Highways Agency*

**L**es besoins croissants en matière de transports sûrs et fiables pour les personnes et les marchandises renforcent la nécessité d'améliorations et d'innovations dans la lutte contre la neige et le verglas. Le service des Routes, organisme dépendant du Ministère anglais des Transports, s'efforce de transférer les risques liés à l'entretien routier du secteur public au secteur privé, pour obtenir les améliorations qui répondront à cette demande.

Dans le domaine de l'entretien ou du service hivernal, une nouvelle forme de contrat, de type « contrat de gestion », a été élaborée sur les principes suivants :

depending on the intensity of winter maintenance operations. Another innovation operating in the three Baltic countries is the Road Weather Information System (RWIS). New technologies enable to improve the general quality of the road maintenance works and to decrease the negative impact of the friction materials and chemicals on the environment.

## The Situation and Operation of the Road Network in the Eastern and Central Operation Region, Including Hungary, Under Winter Weather Conditions-Problems and Solutions

Central/Eastern Europe

by Dr. Péter LÁNYI (Hungary)

Head of Road and Bridges Division,

Department for Roads

Ministry of Transport and Water Management

**A** common climatic characteristic of the Central and Eastern European countries including Hungary is that they all have continental climate that results in significantly fluctuating daily temperatures. This leads to changeable road condition, and winter operation always presents a problem due to the need for snow removal and de-icing to improve the unstable road condition.

In Hungary, the level of service of winter maintenance depends on responsibilities, road operations standards and service rated by road categories; on environmental impacts and on accident situations for the dissemination of information. We seek to develop the winter management system in the future in this region to supply more information for the drivers and the users and to collect more effective meteorological data. Two years ago the state made a decision to adopt a complete national system of international standards for 200 road weather information systems. Such information system development is expected to optimise winter road maintenance and its cost.

## 21st Century Winter Service in the United Kingdom

Western Europe

by Mike WILSON (U.K.)

*Team Leader of Operational Policy, Highways Agency*

**T**he demand for improvement and innovation in snow and ice control measures continues to be driven by the increasing need for the safe and efficient transportation of freight and people. The Highways Agency, an executive agency of the Department of Transport, England, has made efforts to transfer risk in road maintenance from the public to the private sector to deliver improvements that will meet the demand.

In winter maintenance or winter service, a new form of contract called the "Managing Agent Contractor Contract" was developed on basis of the following principles:

- responsabilités clairement établies, sans niveaux de contrôle superflus ;
- juste répartition des risques ;
- partenariat fondé sur une relation à long terme ;
- évaluation des performances avec réajustement continu des objectifs.

Au XXI<sup>e</sup> siècle, les besoins croissants des usagers seront satisfaits si on adopte une approche souple, centrée sur la recherche, les méthodes de travail innovantes et une bonne information des usagers, afin qu'ils puissent prendre leurs décisions en connaissance de cause.

- clear points of responsibility with no unnecessary layers of supervision;
- fair allocation of risks;
- partnership approach based on long-term relationship;
- performance measurement with continual improvement targets.

In the 21st century, increased customer requirements will be delivered through a flexible approach that makes the most of research, innovative working methods and the provision of good quality information to the service user such that he can make informed decisions.

## État de la technique et tendances en matière d'entretien routier en Chine

Asie

par Zhenglin FENG (Chine)

Directeur général, Direction des Routes,  
Ministère chinois des Communications

Ces dernières années, la Chine a construit des routes qui ont contribué au développement économique du pays. En 2040, les routes nationales totaliseront 3 millions de km et les voies rapides 80 000 km. La Chine est un grand pays, tant en population qu'en superficie, et son climat varie énormément d'un point à l'autre. Les services d'entretien routier doivent faire face à diverses difficultés y compris le permafrost. Les nouvelles technologies, notamment les systèmes de contrôle par ordinateur, et les nouvelles techniques de viabilité hivernale ont permis d'améliorer considérablement l'exploitation et l'entretien des routes. La direction des routes va accélérer la réforme de la gestion de l'entretien routier grâce à un plan à long terme, et établir des méthodes d'exploitation pouvant s'adapter aux exigences de l'économie de marché et aux règles de gestion de l'entretien routier qui en découlent.

## State-of-the-Art and Trend of Road Maintenance in China

Asia

by Zhenglin FENG (China)

Director General, Highway Department,  
Ministry of Communications

In recent years, China has developed highways that have led to the nation's economic development. By 2040, the total mileage of national highways will reach 3 million km and that of expressways will reach 80,000 km. China is large in both population and territory, and its climate greatly differs nationwide. Therefore, highway maintenance faces various hardships including permafrost. New technologies including computerized control systems and new processes in winter maintenance have greatly improved the efficiency of operation and highway maintenance management and secured the persistent improvement of the quality of maintenance projects. The highway management authority of China will accelerate the reform of operation mechanism in highway maintenance through a long-term plan to further strengthen the reform, and will establish an operation system which can adapt itself to the requirements of the market system and conform to the self-development rules of road maintenance management.

## Mesures contre la neige et le verglas à Sapporo : pour une vie plus facile et agréable en hiver

Pays hôte

par Nobuo KATSURA (Japon)

Maire de Sapporo

À Sapporo, métropole de plus de 1,8 million d'habitants, les chutes de neige dépassent 5 m par an. Il est rare de rencontrer, de par le monde, une telle densité de population dans une région aussi enneigée. Or, il est vital d'assurer un trafic fluide rendant possible la bonne marche des activités économiques et permettant aux habitants de se rendre sur leur lieu de travail et à l'école.

## Snow- and Ice-Control Measures in Sapporo: Toward Convenient and Pleasant Winter life

Host Country

by Nobuo KATSURA (Japan)

Mayor of Sapporo

In Sapporo, a metropolis of more than 1.8 million people, the annual snowfall reaches over 5 m. It is rare to see such a large population in such snowy regions, anywhere in the world. Securing smooth traffic flow that supports economic activities and citizens' mobility for commuting to work places and schools is a vital political issue.

La ville de Sapporo s'est efforcée d'améliorer le niveau des services de déneigement et les équipements tels que les installations pour la fonte de la neige et les canaux d'évacuation de la neige fondue.

Cependant, l'accroissement récent de la population âgée, les changements intervenus dans la situation économique et sociale ainsi que la diversification des besoins des usagers exigent des mesures de lutte contre la neige, conçues avec une approche nouvelle. En août 2000, la ville de Sapporo a lancé son schéma directeur de lutte contre la neige et le verglas. Ses principaux objectifs, à savoir un traitement de la neige plus efficace et plus fiable, prennent en compte de nouveaux critères, tels que la sécurité de la circulation, le partage des tâches entre secteurs public et privé, et la préservation de l'environnement.

The City of Sapporo has made efforts for raising the snow-removal service level and developing infrastructure including snow-melting tanks and snow-flowing gutters.

However, the ageing population, changes in economic and social situation, as well as diversifying citizens' demands require snow treatment measures to be developed from a new point of view. In August 2000, the City of Sapporo launched its Master Plan for Snow and Ice Control. Its basic policies aiming at more efficient and effective snow treatment are based on viewpoints including traffic safety, public-private work sharing, and environmental preservation.

## PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU PROGRAMME TECHNIQUE

### 1. INTRODUCTION

Le Congrès ayant pour sujet « De nouveaux défis pour la viabilité hivernale », un appel à communications a été lancé sur six thèmes. 169 articles, de 26 pays, ont été sélectionnés et publiés sur CD-ROM. Réunissant plus de 2 200 participants de 64 pays, les séances du programme technique ont été un grand succès.

## OVERVIEW OF THE TECHNICAL PROGRAMME

### 1. INTRODUCTION

Under the Congress theme "New Challenges for Winter Road Service," a call for papers was made on six topics. Reviewers chose 169 papers from 26 countries, which were published in CD-ROM form. With an attendance of more than 2,200 participants from 64 countries, the Technical Programme has been a grand success.

Séance technique



Technical Session

À la séance de clôture, Kent Gustafson et Didier Giloppé, respectivement secrétaires anglophone et francophone du C17, ont présenté un rapport sur le programme technique et les activités de préparation du Congrès réalisées par le Comité technique, puis chaque Coordinateur de thème a fait un résumé des communications. Enfin, Tadayuki Tazaki, Président du C17, a fait une synthèse de l'ensemble.

At the Closing Session, Kent Gustafson, English-speaking Secretary of the C17 and Didier Giloppé, French-speaking Secretary of the C17 reported on the Technical Programme and C17 activities in preparation the Congress followed by each topic Co-ordinator who summarized the paper presentations. Lastly, Tadayuki TAZAKI, Chairman of the C17 gave a comprehensive summary.

Thèmes Topics	Sous-thèmes Subtopics
<b>I. Politiques et stratégies de viabilité hivernale</b> <i>Winter Road Policies and Strategies</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>① Gestion / <i>Management</i></li> <li>② Planification / <i>Planning</i></li> <li>③ Organisation / <i>Organization</i></li> </ol>
<b>II. Comment faire face à la neige et au verglas et coûts de ces interventions</b> <i>Snow and Ice Management, and Its Costs</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>① Niveaux de service et responsabilité des usagers <i>Service levels and responsibility of road users</i></li> <li>② Méthodes d'évaluation et de travail <i>Measures and work systems</i></li> <li>③ Conséquences économiques et réduction des coûts <i>Economic effects and cost reduction</i></li> </ol>
<b>III. Viabilité hivernale et sécurité de la circulation en milieu urbain</b> <i>Winter Road Issues and Traffic Safety in Urban Areas</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>① Viabilité hivernale en milieu urbain <i>Winter road issues in urban areas</i></li> <li>② Comment assurer la sécurité de la circulation <i>Securing traffic safety</i></li> </ol>
<b>IV. Environnement et énergie</b> <i>Environment and Energy</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>① Environnement / <i>Environment</i></li> <li>② Énergie / <i>Energy</i></li> </ol>
<b>V. Technologies de télécommunication</b> <i>Telecommunication Technology</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>① Technologies de recueil des informations météorologiques et routières <i>Technology for meteorological and road surface information collection</i></li> <li>② Technologies de télécommunication et de l'information <i>Telecommunication and information provision technology</i></li> </ol>
<b>VI. Développement des techniques de déneigement et de lutte contre le verglas</b> <i>Development of Snow-Removal and Ice-Control Technology</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>① Développement de machines et d'équipements <i>Development of machinery and equipment</i></li> <li>② Nouvelles mesures de lutte contre la neige et le verglas <i>Innovative countermeasure technologies for snow - and ice-control</i></li> <li>③ Produits de déverglacement et fondants <i>De-icing/anti-freezing agents</i></li> </ol>

## 2. RAPPORTS DES SECRÉTAIRES DU COMITÉ TECHNIQUE AIPCR DE LA VIABILITÉ HIVERNALE (C17)

## 2. REPORTS OF THE SECRETARIES OF PIARC TECHNICAL COMMITTEE ON WINTER MAINTENANCE (C17)

**Kent GUSTAFSON (Suède)**  
Secrétaire anglophone du C17



M. Kent GUSTAFSON

**Kent GUSTAFSON (Sweden)**  
English-speaking Secretary of the C17

Le Congrès avait pour sujet « De nouveaux défis pour la viabilité hivernale ». Le programme et le Congrès dans leur ensemble ont parfaitement répondu à cette question et à cette attente. Les communications et les débats se sont centrés sur les besoins, les exigences et les défis de demain. Des défis qui changent et ne ressemblent pas à ceux que nous avons connus jusqu'à présent.

La tendance commune dans de nombreux pays est d'estimer que les administrations routières doivent jouer un nouveau rôle, pour les raisons suivantes :

- réduction des ressources : les politiques, les stratégies et les techniques doivent être plus efficaces ;
- mise en concurrence avec des entreprises pour l'entretien et l'exploitation : recours plus fréquent au secteur privé ;
- mise à disposition des nouvelles technologies (ITS, Internet, systèmes de gestion) ;
- prise en compte des questions liées à la santé, comme la sécurité routière et l'environnement.

The theme for this congress was "New challenges for Winter Road Service". The programme and the congress as a whole have really lived up to this theme and expectations. Presentations and discussions have focused on the demands, requirements and challenges of the future. Challenges that are changing and different from what we have seen earlier.

There is a common trend in many countries today that the road administrators face a new role and the reasons for this are:

- less funding which means that efficiency, regarding policies, strategies and technology must be increased,
- procurement of maintenance and operation in open competition leading to increased use of the private sector,
- new technology (ITS, Internet, management systems) is available,
- health related issues such as traffic safety and environment effects have come into focus.

Le thème le plus développé a été, cette fois-ci encore, la question essentielle et bien connue, pour les équipes d'entretien hivernal, de l'amélioration des techniques de déneigement et de lutte contre le verglas. Nous avons été informés des différentes mesures à adopter pour maintenir nos routes dégagées et sûres en hiver et nous avons vu un large panorama des techniques de lutte contre la neige et le verglas.

Les organisateurs ont également pu inclure des sujets connexes, ayant une grande importance sociale et économique pour les pays aux hivers rigoureux. Ce Congrès a abordé des questions plus variées que jamais, telles que les politiques et les stratégies de viabilité hivernale, la lutte contre la neige et le verglas et son coût, les routes en hiver et la sécurité de la circulation en milieu urbain, l'environnement et l'énergie, les technologies de télécommunication.

Pour commémorer la tenue du premier Congrès international de la Viabilité hivernale du XXI<sup>e</sup> siècle et le premier Congrès hivernal en Asie, le Comité d'organisation japonais a préparé une séance spéciale sur le thème « La viabilité hivernale au XXI<sup>e</sup> siècle ». Cette séance avait pour but l'échange de vues entre participants du monde entier sur l'orientation à donner au service routier en ce nouveau siècle. Parmi les sujets abordés, citons l'amélioration de la mobilité et de la qualité de vie, le niveau de service pour les usagers de la route, la sécurité routière et la gestion du risque, et enfin, l'environnement. Les débats entre chercheurs et gestionnaires routiers ont porté sur les dernières innovations en matière de service hivernal, sur les solutions aux questions actuelles et sur les perspectives futures.

Dans le cadre du Congrès, il s'est également tenu une séance spéciale sur l'entretien routier durable, organisée par le Comité exécutif de l'AIPCR. Cet événement a donné lieu à la présentation de plusieurs communications techniques par des orateurs invités et à une discussion avec l'assistance.

Pour résumer, je dirais que nous avons eu un programme très complet et de grande qualité, qui a très probablement satisfait les participants.

Outre les séances techniques, les organisateurs nous ont proposé un programme social très impressionnant, une exposition, des visites techniques et des circuits. Les congressistes ont eu des choix bien difficiles à faire pour profiter au mieux de leur temps.

En 1998, le Congrès de Luleå avait été un succès et tous s'étaient accordés à dire qu'il serait difficile de faire mieux. Et pourtant, je dirais que les organisateurs japonais y sont parvenus en tous points, aussi bien sur le plan qualitatif que quantitatif. C'est à mon avis le congrès hivernal le plus réussi de tous. Permettez-moi de présenter quelques chiffres pour illustrer ce succès sur le plan quantitatif.

Nous pouvons tous constater que les chiffres de ce Congrès sont supérieurs à ceux des Congrès précédents.

The single most voluminous topic was also this time the basic and traditional theme for winter maintenance people, development of snow-removal and ice control technology. We have learned about all the different measures to keep our roads clear and safe in wintertime and we have also seen a wider aspect of snow and ice control technology.

The organisers have also been able to include related topics of great effect socially and economically for countries with severe winter climate. The scope of this congress has been much broader than ever before and included topics as Winter Road Policies and Strategies, Snow and Ice Management and its Costs, Winter Road Issues and Traffic Safety in Urban Areas, Environment and Energy, Telecommunications Technology.

To commemorate this, the first International Winter Road Congress of the 21st Century and the first winter congress ever arranged in Asia, the Japanese Organising Committee arranged a special session on the theme "Winter Road Service in the 21st Century." The session aimed at the exchange of opinions among participants from around the world toward the proper direction of road service in the new century. Main topics were among others Improvement of mobility and quality of life, Service level for road users, Traffic safety and risk control and Environment. Panel discussion by researchers and road administrators took place about the latest development in winter road service and solutions for present issues and prospects for the future.

The congress also included a special session on Sustainable Road Maintenance Organised by the PIARC Executive Committee. This event consisted of several technical presentations by invited speakers and a free discussion involving the general audience.

To summarise I would say that we have had a very comprehensive programme of high quality during the past days and a full programme that have most probably satisfied the participants.

Besides the technical sessions there has been a very impressive social programme, an exhibition, technical visits and tours. Participants in this congress have had a very tough task in the decision process on how to optimise the time spent.

The Luleå congress in 1998 was at that time a success and it was expressed that it would be hard to challenge this result. However I would say that the Japanese organisers in all ways, both qualitatively and quantitatively, have done this and I would characterise the congress as the most successful winter congress ever. Let me give some figures to illustrate the quantitatively success.

We can all note that the figures of this Congress are above the numbers in the preceding congress.

	Sapporo	Luleå
Nombre de congressistes / <i>Number of participants</i>	2 100	950
Nombre de pays représentés / <i>Number of countries</i>	52	41
Nombre d'articles acceptés pour : / <i>Number of papers accepted:</i>		
– présentation orale / <i>for oral presentation</i>	124	58
– séance d'affiche / <i>for poster sessions</i>	45	45

**Didier GILOPPÉ (France)**  
**Secrétaire francophone du C17**



M. Didier GILOPPÉ

**Didier GILOPPÉ (France)**  
**French-speaking Secretary of the C17**

## Les liens entre le C17

### et les autres organisations

**L**e C17 entretient des relations étroites avec la Commission internationale permanente sur la Météorologie routière (SIRWEC). Le XI<sup>e</sup> Congrès de la SIRWEC s'est tenu à Sapporo avant le Congrès de l'AIPCR, du samedi 26 janvier au lundi 28 janvier 2002. Le C17 a également travaillé en collaboration avec le groupe européen COST 344, qui devait achever ses travaux au printemps 2002.

## Les activités en cours

**L**e C17 a entrepris trois projets :

### *1. Compilation d'un glossaire sur la viabilité hivernale*

Ce glossaire a été préparé dans le but de normaliser les définitions de termes liés à la viabilité hivernale. Il a été entamé dans le cadre du C17, puis a été repris par le groupe COST 344, qui avait également travaillé à la définition de la terminologie propre au domaine de la viabilité hivernale. Le classement des termes a été fait par rubriques.

Ce glossaire, intitulé **WINTERTERM**, est maintenant disponible en neuf langues ; il contient 180 mots et définitions, classés selon les différentes rubriques. Il est possible d'y ajouter d'autres langues. Les activités du groupe COST devraient s'achever au printemps 2002. Il sera donc tout naturel que le C17 participe à la gestion et à la mise à jour du glossaire.

### *2. Aide aux pays en développement et en transition*

Nous étudions actuellement les moyens d'aider ces pays. Un questionnaire a été distribué parmi les membres du C17 pour évaluer l'état actuel de l'aide technologique internationale. Il a permis d'identifier les programmes d'aide actuellement en cours ou déjà réalisés.

### *3. Publication d'un rapport sur la neige et le verglas*

Le rapport sur la neige et le verglas a été publié pour commémorer le Congrès de Sapporo. Il est le fruit d'un travail important, réalisé par le C17. Il décrit les problèmes rencontrés par les différents pays froids en matière de viabilité hivernale et les solutions adoptées sur le plan technique et organisationnel.

## Links of C17 with other organizations

**C**lose links exist between C17 and SIRWEC-Standing International Road Weather Commission. The 11th SIRWEC Conference was held in Sapporo prior to the PIARC Congress from January 26 (Saturday) to January 28 (Monday) 2002. The C17 has also worked in cooperation with the European action COST 344 which was to be completed in spring 2002.

## Activities in progress

**T**hree projects were initiated by the C17:

### *1. Elaboration of a glossary of terms relating to winter road maintenance*

The glossary was prepared with the aim of standardizing the definitions of terms relating to winter road maintenance. It was initiated within the framework of C17 and was then taken up by the group COST 344 which also worked to define the terminology specific to the field of winter road maintenance. The Terminology classification was made according to topics.

This glossary called **WINTERTERM** is now available in nine languages and contains 180 words and definitions classified according to the various topics. This glossary is open to accommodate new languages. The activities of the COST group is to be completed in spring 2002 and it will be quite natural that C17 will be involved in its maintenance and updating.

### *2. Support to developing countries and countries in transition*

We are currently looking into how we can support these countries. A questionnaire was circulated to the C17 members to assess the current status of international technological support. The results of the questionnaire identified supporting activities currently underway or those carried out in the past.

### *3. Publication of the Snow and Ice Databook*

The Snow and Ice Databook was published to commemorate the Sapporo Congress. It is a significant work completed by C17. It describes the problems that the various snowy countries are facing in terms of winter maintenance, and the countries' technical and organizational solutions to the problems.

## L'avenir

Les activités du C17 seront orientées vers deux objectifs :

### *1. Poursuite des travaux sur la viabilité hivernale*

**Pour cela, il faut structurer les activités en fonction d'un certain nombre d'éléments :**

- l'entretien est une activité difficile à planifier ;
- les principaux partenaires sont les usagers de la route : il faut leur expliquer la teneur et le champ de notre action ;
- c'est une activité où la gestion des ressources humaines est fondamentale, ainsi que la connaissance et le savoir-faire sur lesquels les organismes routiers peuvent s'appuyer ;
- c'est une activité mettant en jeu différentes parties : le maître d'ouvrage, le directeur de projet, l'exploitant et les usagers de la route, dont les rôles doivent être clairement définis.

En fonction de ces éléments, des thèmes techniques appropriés seront définis.

### *2. Aide aux pays en développement et en transition*

## **Réunion conjointe avec le C3**

Une réunion conjointe du C17 et du C3 a été organisée dans le cadre de ce Congrès.

Ses objectifs étaient les suivants :

- mieux délimiter le cadre et les modalités adoptés par l'AIPCR en matière de transfert de technologies ; il convient, en particulier, de préciser le thème stratégique dans lequel inclure cette activité ;
- mieux faire connaître les activités du C3 en tant que tel, son fonctionnement, ses actions et leurs résultats dans le cadre du développement durable ;
- identifier les pays nécessitant des transferts de technologie.

## **Organisation des transferts de technologie**

Il convient de souligner que dans les pays en développement et en transition, les ressources humaines sont la priorité. Il faut donc adopter une démarche de formation et d'aide aux organismes routiers, pour éviter avant tout les erreurs commises dans d'autres pays.

Le C17 apportera évidemment son soutien au Comité d'organisation du prochain Congrès hivernal qui aura lieu à Turin-Sestrières en 2006.

## The Future

Two main orientations for the activities of C17:

### *1. Continue extensive work on winter road maintenance*

**This requires to structure the activities based on a number of considerations:**

- winter maintenance is an activity which is difficult to plan;
- the main partners are the road users: it is necessary to explain them what we are doing and what is the limit of our actions;
- it is an activity where the management of human means is fundamental, as well as the knowledge, and know-how on which the road agencies can rely;
- it is an activity involving different parties: road owner, project manager, operators and road users; the various roles must be clearly defined.

Based on this, adequate technical themes will be defined.

### *2. Support to developing countries and countries in transition*

## **Joint meeting with C3**

A joint meeting of C17 and C3 was held within the framework of this congress.

The objectives of the meeting were as follows:

- to further understand the framework of AIPCR/PIARC as to what technology transfer should be made and its methods; in particular, on which specific strategic topic such activity falls should be clarified;
- to improve knowledge about C3 activities as such, its operation, actions carried out, and the result of its actions within the framework of sustainable development;
- to identify countries which will need technology transfer.

## **To organize technology transfer**

It should be stressed that in developing countries and countries in transition, human resources come first. It is thus necessary to start from an approach in terms of training and assistance to road agencies, mainly to avoid mistakes made in other countries.

The C17 will of course bring its support to the Organizing Committee of the next Winter Congress in 2006, which will take place in Turin-Sestriere (Italy).

## 3. RÉSUMÉ DES SÉANCES TECHNIQUES PAR CHAQUE COORDINATEUR DE THÈME

### Thème I - Politiques et stratégies de viabilité hivernale

par Peter PENGAL (Slovénie),  
Coordinateur du Thème I

#### A) Rapport général

Le thème des politiques et stratégies de viabilité hivernale recouvre un grand nombre de sous-thèmes, comme la définition des politiques, les spécifications, les appels d'offres et la passation des nouveaux types de marchés impliquant le secteur privé dans l'exploitation des ouvrages, les systèmes qualité et leurs avantages, la gestion des informations météorologiques, etc. Les exposés ont été présentés par des professionnels de la viabilité hivernale venant de différents horizons : personnes participant directement à l'exploitation et à la recherche ou responsables routiers d'un grand nombre de pays.

Parmi toutes les communications soumises à l'examen du groupe de travail, 14 ont été sélectionnées pour une présentation orale et 3 pour la séance d'affiches.

Le sujet du Congrès, « de nouveaux défis pour la viabilité hivernale », a été choisi pour inciter les auteurs à apporter des contributions orientées vers l'avenir, concernant les changements nécessaires de politiques et de stratégies de viabilité hivernale. Les communications présentées ont montré une vision très claire de la situation de la viabilité hivernale dans différents pays. Cependant, de nombreux problèmes restent à traiter.

Plusieurs communications ont présenté des modèles théoriques, voire leurs applications pratiques, non seulement en viabilité hivernale, mais aussi plus largement dans la gestion des routes en conditions hivernales.

L'élaboration récente de politiques et de stratégies de viabilité hivernale détaillées dans différents pays, notamment en Finlande, en France et en Slovénie, a été l'un des sujets abordés.

Les communications ont également porté sur le transfert des opérations de viabilité hivernale, des autorités de l'État ou locales au secteur privé, par le biais d'accords contractuels formels.

Nous avons aussi pu écouter des exposés intéressants sur le développement de systèmes qualité pour la viabilité hivernale, un élément indispensable étant donné le nombre de litiges constatés dans certains pays, à la suite d'accidents automobiles.

Certaines communications ont évoqué ou même présenté l'organisation internationale de la viabilité hivernale actuelle. Cela semble une initiative très positive au niveau régional, qui sera probablement mise à l'essai dans plusieurs régions du globe.

## 3. SUMMARY OF THE TECHNICAL SESSIONS BY EACH TOPIC COORDINATOR

### Topic I - Winter Maintenance Policies and Strategies

by Peter PENGAL (Slovenia),  
Coordinator, Topic I

#### A) General report

Within the topic of winter maintenance Policy and Strategies, there is a wide coverage of subtopics including the setting of policies, the specifications, tendering and operation of contracts involving a move towards private sector involvement in the operation, quality systems and their benefits, management of weather information and so on. The papers are being presented by winter maintenance professionals from a variety of backgrounds from those directly involved in operational matters and research to senior Government staff from a number of countries.

Of the papers submitted for consideration by the Working Group, 14 have been chosen for oral presentation and 3 for poster presentation.

The theme of the Congress: "New Challenges for Winter Road Service" was meant to provoke the authors also towards future-oriented contributions about necessary changes in winter maintenance policies and strategies. The Papers presented show a very good overview of the situation of winter maintenance in different countries, but many challenges remain unopened.

Several papers present theoretical models or even their practical application not only in winter maintenance but also widely in Road management under winter conditions.

Recent development of detailed winter maintenance Policies and Strategies in various countries including Finland, France and Slovenia is one of the subjects covered.

The papers also cover the various moves away from direct provision of the winter maintenance service by the state/local authorities towards the private sector, delivering the service through formal contractual arrangements.

There are interesting papers dealing with the development of Quality Systems for winter maintenance, an essential requirement in view of the volume of litigation now being experienced in some countries as a result of road accidents.

Some of the papers suggest or even present the already existing international organization of winter maintenance. This seems to be a very positive approach on the regional level and will be probably further experienced in several regions around the globe.

Une communication finlandaise particulièrement intéressante a présenté le travail conjoint mené par plusieurs pays d'Europe du Nord, pour définir les meilleures pratiques de viabilité hivernale. Voilà une bonne illustration des avantages qu'apporte un travail en partenariat entre plusieurs pays.

Dans presque toutes les contributions, l'aspect économique de la viabilité hivernale a au moins été cité comme l'un des plus importants facteurs. Les systèmes de recueil de fonds, d'optimisation des budgets de l'État et de mise en place du partage des risques avec le secteur privé intéressent également nombre d'experts.

Les sujets abordés susciteront un grand intérêt et de nombreux débats. Un grand nombre de communications aideront les personnes travaillant dans la viabilité hivernale à prendre les bonnes décisions en matière de service hivernal dans leur pays ou dans leur région.

## **B) Conclusion générale**

**E**n raison des phénomènes actuels de mondialisation, comme la gestion à flux tendus et la concentration des postes de travail en ville, certaines économies sont extrêmement vulnérables lorsque surviennent des conditions hivernales imprévues et non maîtrisées dans les transports routiers. Les difficultés rencontrées pour prévoir ces phénomènes sont sans doute aussi partiellement dues aux changements climatiques mondiaux et à leurs conséquences sur les microclimats.

Dans ces circonstances, les tâches imposées par les politiques et les stratégies de viabilité hivernale, dans le cadre de la gestion des routes et de la circulation, sont de plus en plus complexes et coûteuses.

Les solutions appropriées à ces problèmes doivent être recherchées en fonction de politiques et de stratégies de viabilité hivernale judicieusement adaptées, car il s'agit incontestablement de questions à long terme.

Les acteurs de la viabilité hivernale ne pourront jouer leur rôle et donner satisfaction aux usagers, que s'ils sont bien organisés, reliés en réseau et correctement financés. Il est clair que cette tâche ne relève plus seulement des administrations nationales et de leurs budgets.

Si on en croit les opinions exposées explicitement ou implicitement par les experts et les participants à ce Congrès AIPCR 2002 à Sapporo, on peut estimer qu'en matière de politiques et de stratégies de viabilité hivernale, dans un avenir proche, nos efforts communs devront être centrés, au moins sur quatre objectifs :

1. Intégration des politiques et des stratégies de viabilité hivernale au niveau régional (entre administrations) et mise en œuvre également sur le plan de l'exploitation.
2. Meilleure prise en compte de la politique du secteur privé dans les partenariats public-privé en matière de viabilité hivernale, avec un plus juste partage des risques, en particulier sur le plan de l'exécution.

One particularly interesting paper from Finland deals with joint working by several northern European countries to identify best practice in winter maintenance and is a good example of the benefits which can be derived from working in partnership between countries.

Almost in every contribution, the economic aspects of winter maintenance were at least mentioned as one of the most important ones. The systems of raising funds upgrading the possibilities of state budgets and implementation of risk-sharing also with private sector occupy many experts.

The topics covered will stimulate a great deal of interest and discussions and a number of the papers will be useful to those involved in winter maintenance for use in making decisions which affect the winter maintenance service in their own countries or at local authority level.

## **B) Draft conclusions**

**D**ue to the ongoing processes of globalization with the so called just in time delivery of goods and congestion of jobs in cities, several economies are extremely vulnerable in case of unpredicted and uncontrolled winter conditions in road transport. There is no doubt that part of unpredictability is caused also by the global climatic changes and its reflections on the microclimate.

Because of this, the tasks posed to winter maintenance Policies and Strategies as a part of the Road Management and Traffic Management are more and more complex and costly.

Adequate answers how to overpass these problems need to be given through properly corrected winter maintenance policies and strategies, because there is no doubt that these are long term questions.

Only properly organized, properly interconnected and adequately funded the actors in winter maintenance will be able to play their roles to the satisfaction of users. Obviously this can remain no more only the responsibility of the national administrations and budgets.

If we follow the thoughts exposed directly or implicitly by the experts and participants of this PIARC 2002 Sapporo Congress we can presume that regarding winter maintenance policies and strategies in the near future, our common effort should be focused at least on four directions:

1. The integration of the winter maintenance policies and strategies on the regional level (interstate) and its implementation also to the operational levels.
2. More intensive inclusion of private policy inactive to the Public Private Partnership of Winter maintenance with implementation of more fair risk-sharing especially on its executional level.

3. Entretien hivernal simultané des routes et des trottoirs, tenant mieux compte des usagers, et en particulier de certains groupes de piétons (personnes âgées, handicapés, enfants).
4. Information et communication plus conviviales et en ligne entre les usagers et les autorités responsables.

3. More user-friendly and simultaneous winter maintenance of roads and side-walks focused on special groups of pedestrians (elder, disabled, children).
4. More user-friendly and on-line information and communication between users and responsible authorities.

## Thème II - Comment faire face à la neige et au verglas et coûts de ces interventions

par Ulrich SCHLUP (Suisse),  
Coordinateur du Thème II

**D**e nombreuses questions ont été soulevées et débattues sur le thème de la lutte contre la neige et le verglas et son coût. Les mots clés ont été gestion de l'entretien et systèmes de gestion, budgétisation, gestion de l'information, niveau de service, régions fortement enneigées, méthodes de surveillance, équipement, réduction du salage, gestion des stocks de sel, pare-neige, protection contre les avalanches, renouvellement et formation du personnel, indice hivernal, coûts-bénéfices et comportement des conducteurs, pour ne citer que les plus importants.

L'Administration des Routes de Suède étudie actuellement de nouvelles applications telles qu'un contrat d'entretien global établissant un système de suivi, une information directe grâce à la centralisation des informations routières, et l'enregistrement automatique des quantités de sel épanchées sur les différents tronçons.

Cette même administration a élaboré un nouvel indice hivernal, en fonction des 680 stations d'information de météo routière et des données fournies par les services météorologiques et hydrologiques. Elle utilise un système d'analyse à moyenne échelle pour calculer le volume des précipitations. Ce nouvel indice hivernal permet de suivre les coûts et la consommation de sel et de fixer le montant des services faisant l'objet de contrats d'entretien hivernal.

La lutte contre la neige et le verglas est de plus en plus centralisée. Dans le nord de l'Allemagne, un service centralisé de viabilité hivernale a été mis en place pour coordonner les activités de 14 centres d'entretien, couvrant 1 000 km d'autoroutes. Toutes les informations nécessaires sont recueillies et analysées, et toutes les décisions d'intervention sont prises dans ce service. Après quatre ans de fonctionnement, les avantages de cette méthode semblent convaincants : suivi de l'état des routes moins coûteux, accès centralisé aux informations, meilleure coordination des services de permanence, meilleure coordination des traitements préventifs des chaussées, réduction des écarts dans l'état des chaussées d'un district à l'autre, et enfin, réduction générale des coûts.

La réduction du salage reste une question importante. Deux méthodes ont été présentées : une carte du répandage des fondants chimiques au Japon, et une

## Topic II - Snow and Ice Management, and Its Costs

by Ulrich SCHLUP (Switzerland),  
Coordinator, Topic II

**A** variety of issues have been presented and discussed within the topic "Snow and Ice Management and its Costs". Keywords were: Maintenance management and Management systems, Budgeting, Information management, Service level, Heavy snowfall areas, Monitoring methods, Equipment, Reduction of salt spreading, Salt stock management, Snow Fences, Avalanche protection, Shift management, Personnel training, Winter Index, Cost-benefit and Drivers behaviour, to mention only the most important.

Some new applications are being developed by the Swedish Road Administration such as: handling a whole maintenance contract, as a follow-up system, direct information via traffic information central and automatic registration of the amount of spread salt on different stretches.

The same Administration has developed a new winter index, based on 680 Road Weather Information Systems (RWIS) stations as well as data provided by the meteorological and hydrological services. A Mesoscale Analysis System, is used to calculate the amount of precipitation. The new winter index can be used both for cost and salt consumption follow-up, and as payment basis for contracted winter road maintenance.

Snow and ice control tend to become more centralised. In Northern Germany a centralised winter road maintenance unit has been set up to co-ordinate the activities of 14 maintenance centres, covering 1000 km of motorways. All necessary information is collected, analysed and all decisions for action emanate from this unit. The benefits after 4 years of experience are convincing: a more economical monitoring of road conditions, centralised access to information, better coordination of the standby service, a better coordinated preventive treatment of the road surface, reduced differences in the state of the roads from one district to another and finally an overall cost reduction.

Reduction of salt spreading is still an important issue. Two approaches have been presented: an "anti-icing chemical spraying map" in Japan and a strategy of complete

stratégie de déneigement totalement mécanique en Finlande, s'appuyant sur un calendrier approprié des opérations de salage, sur des prévisions météorologiques précises, sur la suppression des épandages au-dessus d'un certain niveau d'adhérence et sur le salage préventif en cas d'avis de tempête de neige, uniquement. Les épandages ont ainsi pu être réduits de 40 %, un chiffre impressionnant, sans augmenter le nombre d'accidents.

## **Plusieurs pays ont défini des niveaux de service**

- Dans l'Île d'Hokkaido, trois niveaux d'objectifs ont été définis, selon les régions climatiques. Les fondants et les abrasifs sont essentiellement utilisés en fonction de la température de l'air et des heures d'ensoleillement dans les zones climatiques concernées. Les autres critères de classement des applications sont le volume de trafic journalier et le type de région (milieu urbain, plaine, montagne).
- Le Minnesota a mis en œuvre des techniques de planification de l'entretien pour l'hiver 1999-2000. Il a élaboré le concept de délai de déneigement des chaussées après une tempête. Il a défini des délais de déneigement souhaités, par catégorie de routes, en fonction des opérations de déneigement précédentes, de l'expérience des inspecteurs et des opérateurs sur le terrain, des études in situ et des facteurs environnementaux. Ainsi, les délais de déneigement souhaités varient entre 1 h 30 et 3 h pour les voies rapides et urbaines, et sont de 4 h pour les voies rurales.
- L'Allemagne a défini un niveau de service uniforme pour toutes les autoroutes du pays. Sa stratégie s'appuie sur les stations d'information de météo routière, l'épandage de sel humidifié, la pulvérisation de produits de déverglaçage, les avertissements aux usagers et les mesures en cas d'encombrement et de saturation du trafic, telle que l'information des conducteurs et les opérations de délestage.
- En Estonie, toutes les routes nationales bénéficient maintenant de mesures de lutte contre la neige et le verglas, ainsi que de matériel moderne de traitement anti-dérapant. Des méthodes de prévention sont également utilisées : des stations d'information de météo routière ont été mises en place et une réforme des systèmes de gestion a été entreprise.
- Un exposé de l'Inde nous a présenté la gestion de la neige et du verglas dans l'Himalaya, rendue particulièrement difficile et ardue en raison du terrain, des conditions climatiques et du manque de ressources. Les températures hivernales atteignent en général - 30 °C, les chutes de neige sont considérables et chaque grande tempête peut représenter jusqu'à 190 cm de neige. Chaque hiver, il se produit plus de 100 000 avalanches. La plupart des routes sont donc soumises à des risques d'avalanche. Le pays travaille actuellement à la mise en œuvre d'une technique intégrée, adaptée au terrain himalayen. L'intervenant a fait part d'un besoin urgent d'échanger des informations avec les autres pays.

mechanical snow removing in Finland, based on correct timing of salting, precise weather forecast, no salting when the friction was above a certain level and preventive salting only when a snowstorm was announced. An impressive overall reduction of 40% has been achieved, without increasing the number of accidents

## **Service levels have been defined in various countries**

- In Hokkaido 3 target levels have been defined, according to the climatic regions. The use of thawing agents or abrasives depends mainly on air temperature and hours of sunshine in the respective climatic zone. Further classification in an application matrix include daily traffic volume and area type (urban, flat, mountainous).
- Minnesota has implemented "maintenance business planning techniques" for the 1999-2000 winter season. It included the concept of "loss of bare pavement regain time" after a storm event. Performance target values for bare pavement by road class were developed, taking into account past performance results, supervisor and field worker experience, market research and environmental factors. As an example the target values for bare pavement vary from 1.5 to 3 hours for super and urban commuters and 4 hours for rural commuters.
- Germany introduces a countrywide uniform level of service for motorways. The strategy is based on: RWIS, prewetted salt, de-icing spraying systems, warnings for road users and measures in case of traffic congestion and collapses, comprising driver info and relief service.
- In Estonia, all national roads are now under snow and ice control, advanced equipment for anti-skidding treatment as well as preventive technology are used, a RWIS has been developed and management reform has been started.
- A presentation from India confronted us with snow and ice management in the Himalayas, a most difficult and challenging task, due to terrain, climatic conditions and limited resources. Winter temperatures are usually -30°C, snowfall is extreme, each major storm is expected to deposit as much as 190 cm. There are more than 100'000 avalanches, per winter, so most of the roads face the avalanche risk. The development of an integrated technology suitable to Himalayan terrain is in progress. The author expressed an urgent need for knowledge exchange with other countries.

- Les chutes de neige sont également fortes au Japon, comme nous avons pu le constater. Dans la région d'Hokuriko, il n'est pas rare d'enregistrer 20 m de neige par an. Un système d'information sur l'état des chaussées et de prévision des chutes de neige renseigne le centre d'entretien et les usagers. Il permet d'évaluer la vitesse des véhicules et les temps de parcours, qui sont ensuite communiqués aux usagers.
- Les risques d'avalanche sont permanents en montagne, des dispositifs de protection ont donc été mis en place en de nombreux endroits. Les Norvégiens effectuent actuellement une évaluation de l'efficacité de ces dispositifs, dont les résultats sont évidemment intéressants. L'efficacité, définie en fonction du nombre de routes coupées avant et après la mise en place du dispositif, est de 90 % pour les grands fossés routiers et les méthodes de détection des avalanches, de 89 % pour les dynamitages, de 75 % pour les structures de soutènement et de 68 % pour les abris de type tunnel.
- Un essai en soufflerie aérodynamique a été effectué sur 11 types de structures pare-avalanches, utilisées dans 8 pays différents. L'amas de neige par unité de largeur de pare-avalanches varie entre 0,8 à 4,5. Le rapport L/H varie de 1 à 26, du côté sous le vent.
- Heavy snowfall areas also exist in Japan, as we are witnessing. In the Hokuriko region a 20-m total annual snowfall is not unusual. A road surface information system and a snowfall prediction system have been set up, serving the maintenance centre and the road user. The system allows an estimation of the vehicle speed and the expected travel time, an information given to the road users.
- Avalanches are a constant threat in mountainous regions and therefore protection devices have been set up in many places. In Norway an efficiency evaluation on these devices is presently being carried out and the results are interesting indeed. The efficiency, defined as the relation between the number of road closures before and after protection, reaches 90 % for wide road ditches and for avalanche detection, 89 % for blasting, 75 % for supporting structures and 68 % for culvert-type sheds.
- In a wind tunnel experiment 11 different types of structural snow fences from 8 countries were tested. The results show a variation between 0.8 and 4.5 in normalised catch per unit width of fence. The drift lengths extended from 1 to 26 L/H-ratio on the leeward side.

Les budgets et les coûts restent une préoccupation majeure pour les responsables de la viabilité hivernale. Afin de se protéger contre le risque de fluctuation des coûts due aux aléas climatiques, la ville de Sapporo envisage de créer une assurance déneigement.

Pour réduire les coûts, il convient notamment de former le personnel en gardant à l'esprit que la viabilité hivernale peut représenter jusqu'à un tiers du budget annuel. En Norvège, le personnel est entraîné à l'aide de programmes de formation interactifs sur ordinateurs. La rotation du personnel est également un bon moyen, car la disponibilité permanente compte énormément dans les calendriers de travail et doit être rémunérée ou compensée.

Une autre méthode consiste à gérer les stocks de sel en sachant qu'en été, les prix du sel sont moins élevés qu'en hiver. Les critères à prendre en compte sont alors les niveaux de service définis, ainsi que les données empiriques sur l'épandage et les conditions météorologiques.

Plusieurs communications du Japon ont montré que l'importance du rapport coût/avantages dans ce pays. Il serait trop long d'entrer dans les détails. Permettez-moi cependant de mentionner certains éléments de recherche :

- analyse simple, basée sur la valeur du terrain en zone urbanisée, dans les régions fortement enneigées ;
- ponctualité et amélioration du confort de conduite ;
- évaluation des avantages de l'information routière ;
- volonté des habitants de Sapporo de financer les services de déneigement.

Budgeting and cost remain a key preoccupation of the winter maintenance manager. To hedge the risk of cost fluctuation influenced by the weather, the city of Sapporo plans to introduce a snow removal insurance.

Means to reduce costs among others are: training of the staff, bearing in mind that winter maintenance can represent up to a third of the annual budget. In Norway, an interactive training programme on PC is used for staff training. Another means is shift management, as "being ready for intervention" is a considerable part of the staff schedule and has to be paid or compensated.

An other attempt is salt stock management, based on the fact that salt prices are lower in summer. Parameters here are: the defined service levels and the empirical spread and weather data.

Several presentations from Japan showed that cost/benefit is an important issue in this country. It would go too far to enter into details. Let me just list some of the approaches:

- a simple analysis based on land value in urbanised areas in heavy snow regions,
- punctuality and improving driving comfort,
- measure the benefit of providing road traffic information,
- Willingness to pay of Sapporo citizens for snow removal services.

Une autre question est le comportement des usagers. Deux études japonaises ont analysé les vitesses parcourues en hiver, sur 31 sections, et les dépassements de véhicules sur chaussée glissante.

## Perspectives futures

L'adoption de niveaux de service normalisés se poursuivra, afin d'aider les services d'entretien à optimiser les délais, les coûts et le matériel. Par ailleurs, la standardisation de l'état des chaussées permettra d'atténuer l'effet de surprise pour les conducteurs en hiver, et améliorera ainsi la sécurité routière.

Cependant, il faut remarquer, comme l'a souligné un orateur, que maintenir la sécurité et la fluidité du trafic est une responsabilité partagée par les autorités chargées de la viabilité hivernale et par les usagers.

Another issue was "drivers behaviour". Two Japanese studies analysed winter travel speed on 31 pass sections and overtaking of cars on slippery roads.

## Future developments

The introduction of standardised service levels will continue, as such an attempt will help the maintenance services to optimise time, cost and equipment. For the road user, standardised surface conditions will lower the element of surprise in driving in winter and thus contribute to traffic safety.

It has however to be stressed, as one speaker said, that maintaining traffic safety and traffic flow is a responsibility shared by winter maintenance authorities and road users.

### **Thème III - « Questions relatives aux routes en hiver et sécurité de la circulation en zone urbaine »**

par G. VAN HEYSTRÆTEN (Belgique)  
Président du Thème III

Le Comité de lecture du thème III, composé de G. Van Heystraeten (Belgique) en tant que Président et de Messieurs Riedl (Autriche) et Prevot (Belgique) a sélectionné douze communications pour une présentation orale le 29 janvier après-midi et sept pour la séance de présentation d'affiches du 30 janvier.

Ces dix-neuf communications provenaient de sept pays : Japon (10), Finlande (3), Suède (2), Allemagne (1), Chine (1), Danemark (1) et Islande (1).

Elles ont pu être classées en trois sous-thèmes principaux :

- |   |                  |
|---|------------------|
| <b>A.</b> Gestion et mesures de prévention        | 8 communications |
| <b>B.</b> Adhérence et sécurité de la circulation | 6 communications |
| <b>C.</b> Sécurité des piétons et cyclistes       | 5 communications |

### **Parmi les huit communications classées dans le sous-thème III/A, on notera principalement les informations et conclusions suivantes.**

- Des cinq contributions en provenance du Japon, on retiendra que :
  - les caniveaux à neige introduits à Hokkaido il y a 25 ans sont maintenant en application dans plus de 30 zones ; ils permettent de pratiquer un urbanisme avancé sans avoir à considérer la neige, et les avantages sur le plan de l'environnement valent la peine d'être mentionnés ;
  - le déneigement des avenues résidentielles de la ville de Sapporo est réalisé sur la base d'un partenariat entre la Municipalité et les habitants ;

### **Topic III - Winter Road Issues and Traffic Safety in Urban Areas**

by G. VAN HEYSTRÆTEN (Belgium),  
Coordinator, Topic III

The Paper Review Panel for topic III composed of Mr G. Van Heystraeten (Belgium) as chairman and Mr Riedl (Austria) and Mr Prevot (Belgium) selected twelve papers for oral presentation in the afternoon of 29th January and seven papers for the poster session on 30th January.

These nineteen papers originated from seven countries: Japan (10), Finland (3), Sweden (2), Denmark (1), Iceland (1), Germany (1) and China (1).

They could be grouped under three main headings:

- |   |          |
|---|----------|
| <b>A.</b> Management and Countermeasures      | 8 papers |
| <b>B.</b> Friction and Traffic Safety         | 6 papers |
| <b>C.</b> Safety for Pedestrians and Cyclists | 5 papers |

### **Chiefly the following information and conclusions can be drawn from the eight papers presented under heading III/A:**

- From the five Japanese contributions we remember that:
  - the snow-flowing (melting) gutters introduced in Hokkaido 25 years ago are now in operation in over 30 areas. They enable advanced city planning without having to consider snow, and the advantages from the environmental standpoint are worth noting;
  - snow removal on residential streets in the city of Sapporo is conducted through a snow removal partnership jointly supported by the city and the residents;

- les mesures prises au niveau de la *Metropolitan Expressway* contre les dégradations dues à la neige dans la région de Tokyo sont en développement constant ; les informations et prévisions météorologiques constituent à cet égard des aspects essentiels ;
  - la photographie aérienne et les enquêtes de viabilité hivernale offrent de nombreuses possibilités pour l'étude des situations de circulation en hiver, comme le montre une étude de cas dans la zone urbaine de Sapporo ;
  - les usagers de Hokkaido attachent une grande importance à des aires d'arrêt confortables ; les fonctions principales de ces installations en période hivernale sont axées sur le repos, les lieux d'aisances et les informations météorologiques.
- La communication allemande considère que l'entretien hivernal traditionnel dans les villes doit être revu à cause des exigences et attentes nouvelles. Les trois piliers usuels du service, à savoir le réseau d'épandage de sel, le sablage et le déblaiement de la neige ne répondent plus aux attentes accrues des usagers, ni aux exigences en matière de protection de l'environnement.
  - La communication finlandaise intitulée « Ville froide – Hiver dans la ville » présente une vue futuriste sur un nouveau style de vie en période hivernale.
  - La communication chinoise compare la nature du trafic en été et en hiver dans la ville de Harbin située dans le nord de la Chine, montrant une utilisation accrue des transports en commun en hiver. L'auteur plaide pour une offre accrue des transports en commun l'hiver, qui réduirait à la fois les problèmes de congestion et la consommation d'énergie.

## Le sous-thème III/B

### « Adhérence et sécurité de la circulation » nous a fourni les informations suivantes :

- Une étude du VTT (Centre de Recherche technique de Finlande) a révélé que les effets de l'entretien hivernal sur la sécurité de la circulation sont ambigus. Divers facteurs indiquent qu'il faut bien concevoir le renforcement de l'entretien hivernal avant de l'appliquer en Finlande.
  - Une étude a été réalisée par la ville de Sapporo pour examiner dans quelle mesure différents niveaux de gestion des revêtements routiers en hiver affectent l'adhérence et le comportement des conducteurs, et la relation entre ces deux facteurs.
  - Au Danemark, on a tenté de quantifier l'effet de la formation d'hydrohalite (dihydrate de chlorure de sodium) sur l'adhérence des pneumatiques. L'hydrohalite peut se former sous forme de plaques glissantes à la surface de la chaussée dans certaines conditions hivernales (faible température, forte concentration de sel).
- the measures taken by the Metropolitan Expressway against snow damage in the Tokyo area constantly develop, with weather information and forecasts as essential considerations;
  - aerial photograph and winter road condition surveys hold out many possibilities for investigating winter traffic situations, as demonstrated by a case study in the Sapporo urban area;
  - road users in Hokkaido attach great importance to comfortable stopovers. "Resting", "rest room" and "weather information" are the primary functions of these facilities in wintry periods.
- The German contribution considers that traditional winter maintenance in cities needs to be reviewed as a result of changing requirements and expectations. The usual division into the three pillars of the service, that is, the salt spreading network, gritting and snow removal, no longer meets the higher demands of road users and the requirements for environmental protection.
  - The Finnish contribution "Cool Town – Winter in the City" presents a futuristic view on a new style of living in winter periods.
  - The Chinese contribution compares the nature of traffic in summer and winter in the city of Harbin in northern China, featuring the increased use of public transport in winter. The authors advocate an increased offer of public transport in winter, which would help to reduce both congestion and energy consumption.

## The following information

### was provided under heading III/B "Friction and Traffic Safety":

- A study by VTT (Technical Research Center of Finland) revealed that the effects of winter maintenance on traffic safety are not unambiguous. Several factors indicate that the enhancement of winter maintenance should be designed carefully before it is applied in Finland.
- A study was performed in the city of Sapporo to examine how different winter road surface management levels affect skid number, driving behaviour, and the relationship between skid number and driving behaviour.
- In Denmark, an attempt has been made to quantify the effect of hydrohalite (sodium chloride dihydrate) formation on tyre-pavement friction. Hydrohalite can be formed as small slippery islands on the road under certain winter conditions (low temperature, high salt concentration).

- Une étude réalisée en Islande pour évaluer les avantages de l'utilisation de pneus à clous sur la sécurité a conduit à la conclusion qu'il faudrait chercher des moyens de limiter l'utilisation des pneus à clous dans la zone urbaine de Reykjavik.
- Un rapport suédois définit une matrice de base avec neuf situations climatiques différentes caractérisées par la température, l'humidité de l'air, et les précipitations. Cette matrice a été utilisée pour présenter le nombre de jours de chaque type de temps, le volume de trafic, la vitesse moyenne respectivement pour les voitures et poids lourds avec remorque, ainsi que la consommation de sel sur l'itinéraire européen E20 en dehors de Mariestad, localisée à l'ouest de la Suède. Cette matrice a également été utilisée pour présenter les statistiques d'accidents de sept comtés au centre de la Suède.
- Une étude japonaise propose des méthodes d'investigation et d'analyse de données sur les points suivants :
  1. accidents avec blessés ou tués (étude basée sur des rapports d'accidents sur le terrain) ;
  2. accidents impliquant des dégâts matériels et incidents évités de justesse (basés sur des images TAAMS) ;
  3. perturbations de trafic (basées sur des images vidéo).Cette étude examine la validité de ces méthodes d'analyse. De plus, elle examine l'influence des surfaces routières gelées sur les accidents du trafic en hiver sur la base d'images TAAMS.
- A study made in Iceland to estimate the safety benefits of studded tyres came to the conclusion that ways should be sought to limit the use of studded tyres in the urban Reykjavik area.
- A Swedish report defines a basic matrix with nine different weather situations classified according to temperature, air humidity, and melted precipitation. This matrix was used to present the number of days of each weather situation, the traffic volume, average speed for cars and lorries with trailers respectively, and salt consumption on the E20 European Highway outside Mariestad in midwestern Sweden. This matrix was also used to present accident statistics from seven counties in central Sweden.
- A Japanese study proposes methods of investigating and analysing data on the following:
  1. accidents resulting in injury or death (based on on-site accident reports);
  2. accidents involving property damage, and near-miss incidents (based on TAAMS images);
  3. traffic disturbances (based on videotaped images).It examines the validity of these analysis methods. Moreover, the influence of frozen road surfaces on traffic accidents in winter is examined by TAAMS images in this study.

## **Cinq communications ont été présentées sous le troisième et dernier sous-thème (III/C), qui traite de la sécurité des piétons et cyclistes**

- La première communication, provenant de Suède, préconise une réduction du trafic de véhicules dans les zones urbaines en augmentant l'usage de la bicyclette, également en hiver. Étant donné que la distance semble constituer un critère plus important pour le choix du mode de transport en hiver qu'en été. En effet, la distance clé à partir de laquelle une personne envisage de remplacer ses trajets en voiture par la bicyclette, passe de 5 km en été à environ 3 km en hiver. Un meilleur service hivernal des pistes cyclables pourrait encourager davantage de cyclistes en hiver.
- Les mêmes préoccupations sont exprimées dans la communication finlandaise. Une enquête menée dans différents quartiers des villes a révélé des différences dans les niveaux de viabilité hivernale. Les raisons de ces variations dans les normes sont des objectifs de qualité différents et des pratiques divergentes.
- Le comportement des usagers sur les passages piétons aux carrefours en hiver a été étudié dans le centre de Sapporo, y compris sur un sentier pédestre avec une
- The first paper, from Sweden, advocates a reduction in passenger car traffic in urban areas by increasing bicycle use, also in wintertime. Since distance seems to be more important for modal choice during winter than in summer, the critical distance at which one can hope to transfer some of the car trips to the bicycle is shortened from 5 km in summer to about 3 km in winter. Improved winter maintenance of cycle tracks could lead to more winter cyclists.
- The same concern is expressed in the Finnish paper. A survey conducted in various city areas has revealed major differences in winter maintenance levels. The reasons for the variation in standards are deviating quality targets and practices.
- Pedestrian behaviour on crosswalks at junctions in winter was studied in the centre of Sapporo City, including an experimental walkway with a variable gradient. Improving

## **Five papers were presented under the third and final heading (III/C), that is, safety for pedestrians and cyclists**

pende variable. Améliorer les conditions des sentiers pédestres pour les personnes plus âgées est une des priorités pour la politique de gestion des routes au Japon, où la proportion de personnes âgées augmente constamment.

Une étude menée dans les zones d'Hokkaido connaissant des chutes de neige moins fréquentes a démontré qu'il n'y avait pas de différence significative entre l'automne et l'hiver en ce qui concerne le choix des moyens de transport dans la population.

Une autre communication japonaise a présenté les résultats d'une étude sur le comportement de dépassement sur chaussée glissante à deux voies, ainsi que sur un modèle de dépassement qui avait été développé. L'accélération des véhicules a été calculée en utilisant tant l'adhérence pneu-route que la courbe de performance de conduite. La longueur du véhicule, le temps de réaction du conducteur et la pente ascendante ont été intégrés dans le modèle.

winter walkway conditions for the elderly is one of major issues of road management policies in Japan, where the proportion of elderly people is increasing.

A survey conducted in areas with less snowfall in Hokkaido has shown that there is no distinctive difference between autumn and winter in people's choice of means of transportation.

Another Japanese paper presented the results of a study into overtaking behaviour on slippery two-lane roads as well as an overtaking model that was developed. Vehicle acceleration was calculated by using both the tyre-road friction coefficient and the driving performance curve. Vehicle length, driver reaction time and ascending gradient were incorporated in the model.

## Thème IV - Environnement et énergie

par Otmar W. SPETH (Allemagne),  
Coordinateur du Thème IV

**V**ingt-cinq communications ont été proposées, 19 ont été acceptées pour une présentation orale aux séances techniques et 6 pour une présentation à la séance d'affiches.

Elles peuvent être classées en différentes rubriques :

- A.** Conséquences environnementales du salage et de l'épandage d'autres produits de déverglaçage sur les nappes d'eau souterraines, les formations aquifères, les sols et la végétation aux abords de la route (7 communications) :
  - réduction de l'utilisation des produits de déverglaçage (3 communications),
  - nettoyage de la poussière sur les chaussées et matériaux sous forme de particules de poussière (2 communications).
- B.** Systèmes de fonte de la neige et de lutte contre le verglas, utilisant des énergies naturelles (10 communications) :
  - chauffage des chaussées par la chaleur urbaine résiduelle (2 communications).
- C.** Caractéristiques des régions à permafrost (1 communication).

## Topic IV - Environment and Energy

by Otmar W. SPETH (Germany),  
Coordinator, Topic IV

**T**wenty-five papers were submitted, 19 of them were assigned for oral presentation in Technical Sessions, 6 to Poster Session.

They can be broken down to following themes:

- A.** Environmental effects of road salt and alternative de-icing agents on groundwater, aquifers, soil and roadside vegetation (7 papers):
  - minimizing use of de-icing agents (3 papers),
  - road dust control, dust particle materials (2 papers).
- B.** Snow melting and ice-control systems using natural energy (10 papers):
  - road heating using urban waste heat (2 papers).
- C.** Aspects of permafrost regions (1 paper).

## Environnement

Les nombreuses recherches approfondies concernant les conséquences négatives de l'utilisation croissante des produits de déverglacement sur l'environnement ont été réalisées pour éviter la pollution de l'air causée par les abrasifs à base de gravier, ou l'usure des chaussées due aux pneus cloutés. Ces communications ont abordé la question des chlorures et autres fondants, calculé leur teneur sur site et proposé des méthodes de prévision et d'évaluation de leur impact environnemental, c'est-à-dire sur les sols, la végétation et les ressources hydrauliques, au bord des routes. Les études scandinaves et belges ont fait état de préoccupations sérieuses concernant les conséquences environnementales du salage sur les nappes d'eau souterraines et les formations aquifères.

Personne n'a encore découvert de produit de déverglacement moins agressif pour l'environnement que le sel de déneigement normal, ou produit révolutionnaire en raison de son coût ou de ses qualités. Les efforts se portent donc sur la réduction du sel utilisé, à l'aide de techniques d'épandage efficaces et modernes.

La poussière est une question majeure dans de nombreux pays. Des articles scandinaves ont présenté une classification des matériaux abrasifs selon leur qualité, afin de réduire le volume de poussière. Certaines études ont souligné une inquiétude concernant la toxicité des particules analysées dans l'air, dues à l'usure des chaussées par les pneus cloutés. L'objectif est de les supprimer pour des raisons de santé. Le débat entre sécurité routière et protection de l'environnement reste d'actualité dans de nombreux pays.

## Énergie

Dix communications japonaises et une européenne ont signalé que les ingénieurs et les scientifiques étudiaient très sérieusement la possibilité d'utiliser l'énergie naturelle et la chaleur urbaine résiduelle pour faire fondre la neige et le verglas. Les sources d'énergie naturelle actuellement utilisées sont la chaleur géothermique, la chaleur des eaux souterraines, la chaleur des lacs, l'énergie éolienne, l'énergie solaire (accumulée durant l'été, stockée sous terre et exploitée en hiver) et la chaleur résiduelle des stations d'épuration des eaux, des usines d'incinération et des centrales électriques. Cette diversité d'énergies montre qu'il existe encore de nombreuses possibilités d'alimentation en énergie, de manière importante et régulière. La combinaison de ces sources d'énergie apporte encore d'autres avantages.

En raison des coûts élevés de construction et d'exploitation, les systèmes de chauffage des chaussées ne sont pas installés sur toute la longueur des routes, mais uniquement sur certains tronçons, notamment sur les points les plus accidentogènes, tels que les pentes abruptes, les carrefours, les ponts, les virages dangereux,

## Environment

The reason for numerous, thorough investigations of negative environmental effects by an increased use of de-icing agents is the consequence of efforts to avoid air pollution caused by gritting abrasives or pavement wear by studded tires. Papers deal with chlorides and other thawing chemicals, measure their concentrations in the field and propose methodologies to forecast and evaluate their impact on the environment, i.e. roadside soils and vegetation as well as water resources. Great concern is revealed by studies from Scandinavia and Belgium about environmental effects of road salt on groundwater and aquifers.

A new de-icing agent with less environmental impact than normal road salt, that is revolutionary in its cost and efficiency, as far as thawing qualities are concerned, is not yet discovered. Efforts therefore concentrate on minimizing salt use by effective, advanced spreading technologies.

Dust problems are a big issue in many countries. Papers from Scandinavia deal with quality classifications of abrasive materials, reducing dust quantities. Some studies show concern about analyzed hazardous particles in the air through pavement wear by studded tires; the aim is to ban them because of health reasons. The discussion about traffic safety versus environment protection is still a big issue in many countries.

## Energy

Eleven papers from Japan (one from Europe) indicate that Japanese engineers and scientists are aggressively pursuing the use of natural energy and urban waste heat for snow melting and ice control. Natural energy sources in use are geothermal heat, ground water heat, lake water heat, wind force, solar energy (collected during summer, stored underground and recovered during winter) and waste heat of sewage treatment plants or incineration and power plants. This variety of energies means that there is still a large potential acquiring ample and stable energy supply. Combining some of these energy sources with each other brings along even further advantages.

Because of high costs for construction and operation, roadheating systems are not installed along a full length of roads, but only along limited road-sections. These include mainly accident prone spots, such as steep slopes, crossings, bridges, sudden curves, entrances of tunnels, snow sheds and others. To a far extent they are also

les entrées de tunnels, les abris contre la neige et autres. Ils sont aussi souvent implantés sur les trottoirs. Un grand nombre de ces systèmes sont maintenant en service au Japon, dans les zones enneigées, sur plus de 600 000 m<sup>2</sup> de chaussées.

La plupart de ces nouveaux systèmes utilisant l'énergie naturelle sont encore en phase d'étude ; ils entraînent donc des coûts importants en termes de recherche et de développement. Il convient cependant d'encourager les efforts dans ce domaine, car ces systèmes offrent des solutions originales aux problèmes spécifiques des villes et de sites particuliers en rase campagne.

## Thème V - Technologies de télécommunication

par Keishi ISHIMOTO (Japon),  
Coordinateur du Thème V

**L**e thème V a inspiré 26 communications orales et 6 présentations sur affiches. Je résumerai les articles en trois rubriques :

1. Thèmes principaux.
2. Questions soulevées.
3. Perspectives d'avenir.

### Thèmes principaux

**L**es thèmes principaux sont classés sommairement en trois catégories :

1. Développement de nouvelles technologies.
2. Partage des informations routières et météorologiques en hiver et modèles proposés.
3. Évaluation de la qualité de l'information routière en hiver.

#### 1. Développement de nouvelles technologies

Certaines communications du Japon ont présenté des capteurs capables de détecter la position des véhicules, les chutes de neige et l'état des chaussées à l'aide du traitement d'image. Même si ces capteurs utilisant l'image ne sont pas nouveaux, il est possible d'effectuer le suivi des chaussées à l'aide de plusieurs capteurs, avec les caméras vidéo de surveillance actuelles. Ils devraient être améliorés à l'avenir, car ils présentent l'avantage de fonctionner dans le froid et la neige.

Une communication norvégienne a montré un système de déneigement télécommandé, utilisant le GPS-GIS (système de localisation par satellite-système d'information géographique) pour dégager les routes coupées par la neige, en montagne. Ce système permettra d'améliorer la sécurité et l'efficacité des interventions de déneigement sur les routes de montagne, dans des conditions géographiques et météorologiques difficiles. Un système finlandais vise à rationaliser les opérations de déneigement et à suivre et gérer les travaux grâce à la transmission des données par GPS et GIS aux chasse-neige.

installed in pedestrian sidewalks. A large number of these systems are now in operation in Japan, in snowy areas on more than 600 000 m<sup>2</sup>.

Many of these new systems using natural energy are still in the phase of development. Therefore considerable research and development costs arise. Efforts in this field however should be promoted because these systems offer unconventional solutions for special problems in urban areas and at critical roadway sites.

## Topic V - Telecommunications Technology

by Keishi ISHIMOTO (Japan),  
Coordinator, Topic V

**T**here were 26 oral presentations and 6 poster presentations on Topic V. I will summarize the presentations concerning:

1. Main topics.
2. Issues.
3. Prospects for the future.

### Main topics

**M**ain topics were broadly classified into:

1. New technology development.
2. Sharing of winter road/weather information and proposed models.
3. Evaluation on winter road information quality.

#### 1) New technology development

Some papers from Japan presented sensors detecting vehicle positions, snowfalls, and road-surface condition by using image processors. Although sensors using image are not new, these sensors have potential to make the multi-sensor monitoring function to be available for existing road monitoring video cameras. They are expected to be improved as they can work under cold, snowy conditions.

A paper from Norway presented a remote control snow removal system using GPS-GIS to open a road buried under snow in the mountains. It will contribute to improve safety and efficiency of mountain road snow removal under geographically and meteorologically difficult conditions. An example of Finland aims at streamlining snow removal operation, and reporting and filing of the work by sending information provided by GPS and GIS to snow removal vehicles.

Un système français de prévision de l'état des routes, en fonction de l'état des chaussées et des conditions météorologiques, diffère des modèles existants par l'examen sur site.

## *2) Partage des informations routières et météorologiques en hiver et modèles proposés*

Les pays baltes, l'Estonie, la Lettonie et la Lituanie, coopèrent avec la Finlande pour le partage international des informations de météo routière, par l'intermédiaire d'un site web, et encouragent d'autres pays à se joindre à leur groupe. Les systèmes utilisés pour partager les informations routières entre organismes japonais, canadiens, américains et européens avec les usagers ont aussi été présentés. Les intervenants ont également montré comment le partage des informations sur l'état des chaussées et la météo routière a modifié notre utilisation des routes. Outre l'état des routes et les conditions météorologiques, ces informations comprendront de plus en plus souvent des images des chaussées et de l'état du trafic. En Suisse, des recherches sont en cours pour réaliser un système d'information météorologique permettant de prévoir également les pluies verglaçantes. Un autre article a abordé l'utilisation des techniques de cartographie thermique permettant de contrôler en continu l'équilibre thermique des routes et de leurs abords ; limiter la zone couverte par chacun des moniteurs permettra d'améliorer la précision des données de contrôle. Ce rapport d'avancement faisait suite à celui présenté au Congrès de Luleå.

## *3) Évaluation de la qualité de l'information routière en hiver*

Un intervenant britannique a abordé les possibilités d'abonnement aux services d'information routière, en hiver. Il envisage la possibilité pour les usagers de modifier leur abonnement en fonction de la précision des informations, et propose pour l'avenir des modalités d'abonnement aux informations routières.

Un essai finlandais a permis d'étudier, de 1997 à 2000, un système d'information sélectionnant soigneusement les données exploitées pour effectuer les prévisions météorologiques, afin de réduire la fréquence des avis d'événements graves. Un suivi régulier du modèle est actuellement en cours. Les prévisions sur l'état des chaussées ainsi obtenues étant fiables à 90 %, on peut estimer que ce système contribuera sensiblement à la réduction du nombre d'accidents de la route. Il est intéressant de constater que les médias traditionnels, comme la radio et la télévision, sont les plus utilisés pour s'informer des conditions de circulation en Finlande, où le nombre des téléphones mobiles et des accès à Internet est particulièrement élevé. Leur importance est frappante parce que leur capacité de diffusion des informations est illimitée.

A road-surface condition forecast system developed in France based on road surface and weather conditions is different from existing models by on-site examination.

## *2) Sharing of winter road/weather information and proposed models*

The Baltic countries, Estonia, Latvia, and Lithuania, cooperate with Finland in international road weather information sharing on a web site and are encouraging other countries to join the group. Systems of Japanese, Canadian, American, and European organizations for sharing road information among the organizations and road users were reported. How the shared information on road surface conditions and road weather has changed ways of road use also was reported. The information will increasingly include not only road condition and weather but also road relevant images and traffic status. In Switzerland, efforts are made to realize a weather information provision system that will forecast even freezing rain. Another paper reported on utilization of thermal mapping technology which can continuously monitor thermal equilibrium of roads and road surroundings so as to limit the cover area of a monitor will increase accuracy of the monitoring data. This was the progressed report of that presented at the Luleå Congress.

## *3) Evaluation on winter road information quality*

A British paper discussed if provided winter road information would deserve the subscription fee. The paper considers that the subscribers may change the subscription fee depending on the information accuracy. It is suggestive as a way of road information subscription in the future.

In a trial in Finland, an information system which carefully selects source of information for weather forecast to decrease frequencies of serious weather warnings has been studied for three years since 1997. They are steadily conducting a follow-up survey on the model. 90 % of its accuracy for road-surface condition forecast is high enough to believe that it contributes significantly to traffic accident decrease. It is interesting that conventional media including radio and TV are most frequently used as traffic information media in Finland where prevalence of a mobile phone and the Internet is significantly high. Importance of the conventional media systems is pointed out because their information transfer capacity is unlimited.

## Questions soulevées

Les technologies avancées de télécommunication ont amélioré les différents moyens utilisés pour la diffusion des diverses informations routières. La teneur et les modalités de développement en matière de diffusion de l'information doivent être analysées sur le plan quantitatif. Il faut donc accumuler des données de qualité suffisante, pour pouvoir les exploiter à des fins statistiques. Pour assurer une viabilité hivernale plus sûre et plus efficace, il faudra répartir les travaux d'entretien entre les secteurs public et privé en se souvenant que la lutte contre la neige et le verglas intéresse toute la communauté et en adaptant l'entretien routier aux caractéristiques climatiques locales.

## Perspectives d'avenir

Les usagers auront besoin d'un service hivernal toujours plus sûr et plus efficace. Grâce à la diffusion des informations routières à la population, la lutte contre la neige a été intégrée dans un plan plus vaste permettant à la communauté de mieux se défendre. Les recherches continueront à tendre vers un entretien routier suffisant et une évaluation appropriée des informations météorologiques et de leur utilisation, en s'appuyant sur le partage des travaux d'entretien entre les secteurs public et privé et en tenant compte des caractéristiques régionales et des conditions sociales.

## **Thème VI - Développement des techniques de déneigement et de lutte contre le verglas**

par Øyvind ANDERSEN (Norvège),  
Coordinateur du Thème VI

Ce thème a suscité un grand intérêt : 25 contributions ont fait l'objet d'une communication orale et 18 ont été présentées sur affiches. Les auteurs venaient de toutes les régions enneigées, où la population est concernée par la circulation routière en hiver.

Les principaux thèmes et questions soulevés lors de ces séances ont été les suivants :

- développement des matériels et équipements ;
- lutte contre les congères et l'accumulation de neige et de glace sur les panneaux routiers ;
- effets des produits fondants et matériels d'épandage ;
- revêtements antigel et enrobés drainants ;
- évaluation de l'efficacité des différentes mesures ;
- échanges internationaux d'expériences sur l'entretien.

Certains travaux importants méritent d'être mentionnés :

- À Hokkaido, mais aussi certainement en d'autres régions enneigées du globe, on constate le développement de

## Issues

Advanced telecommunications technologies have improved various measures to enable diverse road information provision. How and what progresses in information provision are made need to be quantitatively examined. To do so, accumulation of the information data with the quality fine enough to be used for statistical evaluation is required. For safer and efficient winter road maintenance, sharing of maintenance works between the public and the private sector will be focused under recognition that snow – and ice-control is an issue for the whole community and road maintenance suitable for local climatic features should be sought.

## Prospects toward the future

Social demands on safer and more efficient winter road service will continue to increase. Social sharing of road information has led snow control to get involved in comprehensive planning to realize a snow-resistant community. Sufficient road maintenance, appropriate evaluation on weather information and its utilization will be further investigated on basis of sharing of road maintenance work between the public and private sector by considering regional features and social conditions.

## **Topic VI - Development of Snow-Removal and Ice-Control Technology**

by Øyvind ANDERSEN (Norway),  
Coordinator, Topic VI

There has been a great interest in this main topic, and 25 papers were assigned for oral presentation, 18 for poster presentation. The authors come from all over the "winter world" where people are concerned with securing road traffic in winter.

The main issues/themes of the sessions were:

- development of machinery and equipment;
- technology for control of snow drifting and snow and ice on road signs;
- effects of anti-icing agents and equipment for spreading;
- anti-icing pavements porous asphalt;
- measurements of the effects of different countermeasures;
- international exchange of maintenance experience.

Several major activities can be mentioned:

- In Hokkaido but certainly also in other parts of the winter world, we can see the development of different types of

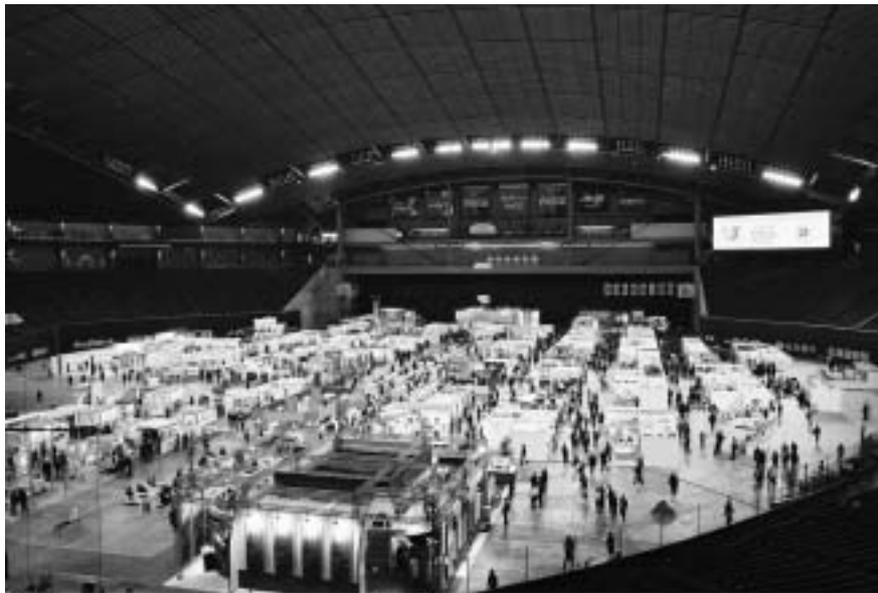
différents types de chasse-neige pour les chaussées et les ponts, à chargement sur une seule voie et munis d'équipements spéciaux pour les ponts.

- Les nouvelles méthodes de sablage mises au point en Scandinavie sont fondées sur l'ajout d'eau chaude dans le sable. Les valeurs d'adhérence mesurées restent satisfaisantes durant une semaine, sur les routes supportant un trafic moyen journalier de 2 000 véhicules.
- Au Japon, des travaux importants sont en cours pour mettre au point le contrôle automatique de l'épandage des produits de déverglaçage.

snow-plow trucks for roads and bridges, single lane loading types and special equipment for bridges.

- The new sanding methods being developed in Scandinavia are based on adding hot water to the sand. Satisfactory friction values have been found to be maintained up to one week on roads with an average daily traffic up to 2000 vehicles per day.
- In Japan, there is considerable work going on for automatic control of spreading or de-icing agents.

Hall d'exposition



Exhibition Hall

- Nous avons entendu parler de différents moyens d'échange systématique des expériences en matière de viabilité hivernale, entre pays. Ce Congrès de l'AIPCR a traité du partage international des recherches et des nouvelles idées. Le projet de la Commission européenne, COST 344, sur l'amélioration du contrôle de l'enneigement et du verglas sur les routes et les ponts d'Europe, est un des meilleurs exemples de coopération européenne.
- Les chercheurs travaillent beaucoup dans le domaine des revêtements antigel. Nous avons assisté à plusieurs présentations sur les structures à granulométrie ouverte servant de revêtement chimique ou physique.
- Plusieurs communications ont également porté sur l'effet des nouveaux produits de déverglaçage sur l'atmosphère et les chaussées.
- À l'avenir, il conviendra de promouvoir la recherche et le développement dans ce domaine important. Le défi sera d'obtenir le financement et d'assurer une bonne coopération entre toutes les parties concernées par la viabilité hivernale, à savoir les fabricants de matériel et d'équipement, les fabricants et les fournisseurs de matériaux, les entreprises chargées de l'entretien et les organismes publics chargés des routes.

- We have heard about different ways of systematic international exchange of winter maintenance experience. This PIARC conference is about international exchange of research and new ideas. The COST 344 European Commission Project on "Improvement to snow and ice control on European roads and bridges" is an example of practical European Cooperation at its best.
- There is a lot of work going on in the field of anti-icing pavements. We have heard several presentations on open graded structures being either a chemical or physical type of pavement.
- There are also several papers on the effect of alternative de-icing agents both in the air and on the road.
- In the future, it will be important to promote research and development in this important field. It will be a challenge to get the funding and to achieve good cooperation between all parties involved in road winter maintenance – the machinery and equipment producers, the material producers and suppliers, the maintenance contractor, and the public road agencies.

## RÉSUMÉ GÉNÉRAL DU PROGRAMME TECHNIQUE

par Tadayuki TAZAKI (Japon)  
Président du Comité technique AIPCR  
de la Viabilité hivernale (C17)



M. Tadayuki TAZAKI

## COMPREHENSIVE SUMMARY OF THE TECHNICAL PROGRAMME

by Tadayuki TAZAKI (Japan),  
Chairman of PIARC Technical Committee  
on Winter Maintenance (C17)

### Bilan du programme technique et perspectives pour le prochain Congrès international de la Viabilité hivernale

Les communications ont porté sur six thèmes. La tribune et les affiches ont donné lieu à des présentations et à des débats intéressants sur les questions liées aux routes en hiver. Je suis sûr que les participants ont ainsi pu s'échanger des informations utiles sur la viabilité hivernale.

#### Importance de la viabilité hivernale

La viabilité hivernale est évidemment indispensable pour assurer la sécurité de la circulation en hiver ainsi que le bon déroulement des activités économiques et de la vie quotidienne.

Au siècle dernier, le service hivernal a été amélioré pour satisfaire autant que possible les besoins des usagers. Mais certains problèmes sont apparus, comme les contraintes budgétaires et la limitation des dépenses de personnel et d'équipement, la pollution des eaux souterraines et les dommages causés par les fondants chimiques à la végétation des abords de la route.

Au XXI<sup>e</sup> siècle, nous devons trouver des solutions à ces problèmes, qui persistent. Le sujet général du Congrès était : « De nouveaux défis pour la viabilité hivernale ». Les communications et les débats ont permis de définir des objectifs liés à quatre questions de viabilité hivernale, en rapport avec ce thème.

#### La première question portait sur **la sécurité routière, les niveaux de service et la réduction des coûts**

Comment assurer la sécurité routière et un niveau de service suffisant est une question qui se pose depuis longtemps. Bien qu'il soit souhaitable d'améliorer la sécurité et le niveau de service, il faut tenir compte des coûts. Il convient aussi de classer les services indispensables par ordre de priorité.

Pour assurer la sécurité routière et un bon niveau de service, la diffusion d'informations appropriées sur l'état des chaussées, la circulation et les conditions météorologiques s'avère importante. En outre, elle permet de réduire les coûts de la viabilité hivernale.

### Review of the Technical Programme and expectations for the next International Winter Road Congress

The paper presentations were made in relation to the six topics. Both the oral and the poster presentation sites saw active presentations and discussions on issues relevant to winter roads. I am confident that useful information has been exchanged on winter road maintenance among participants.

#### Importance of winter road maintenance

Winter road maintenance is obviously indispensable in securing winter traffic safety and keeping economic and living activities in good condition.

In the past century, winter road service has been improved to satisfy the needs of road users as much as possible. However, issues have come to be recognized, such as budgetary constraints including limited expenses for personnel and machinery, the pollution of groundwater, and damage to the roadside vegetation caused by anti-freezing agents.

In the new century, we must find solutions to these issues that are confronting us. The general theme of the Congress is "New Challenges for Winter Road Service". Through paper presentations and discussions, goals were identified regarding four winter road maintenance issues that relate to this theme.

#### The first issues comprise **traffic safety, service level, and cost reduction**

How traffic safety and sufficient road service level are ensured is an age-old concern. Although safer traffic and higher service level are desirable, costs should be considered. In addition, prioritization of necessary services is also required.

To ensure traffic safety and a good service level, the provision of appropriate information on road surface conditions, traffic, and weather is significant. And, it will contribute to reducing the costs of winter road maintenance.

La deuxième question était **la réduction des effets néfastes sur l'environnement.**

La viabilité hivernale a des effets négatifs sur l'environnement :

- pollution des sols, de la végétation et des eaux souterraines des abords de la route, par les fondants chimiques, et en particulier les chlorures ;
- poussière produite par les pneus cloutés ;
- émission de gaz à effet de serre, générée par la combustion des carburants fossiles utilisés pour le chauffage des chaussées et le déneigement.

Il faudra s'attacher à la réduction des effets négatifs sur l'environnement, aux politiques de préservation de l'environnement et à l'évaluation des effets de ces politiques.

La troisième question concernait **le partenariat public-privé.**

Les administrations routières ne sont pas les seules responsables de l'entretien des routes. Un partenariat doit être établi entre les usagers, les riverains et les gestionnaires routiers. La diffusion des informations routières aux usagers et l'indication des niveaux de service rendront ce partenariat plus efficace.

Ainsi, une expérience de partenariat a donné l'occasion aux riverains de partager les responsabilités en matière de déneigement. Dans ce type de relation, les activités des organisations non gouvernementales méritent d'être mentionnées.

Il sera possible de réduire les coûts et d'améliorer l'efficacité de la viabilité hivernale en sous-traitant les travaux au secteur privé. Mais dans ce cas, les rôles du public et du privé et les relations entre les deux secteurs doivent être clairement définis. En particulier, le secteur public doit établir des normes pour les niveaux de service. Un système d'évaluation doit être également mis en place pour contrôler les niveaux de service sur les liaisons routières dont l'entretien a été confié au secteur privé.

La quatrième question abordait **la recherche et le développement de nouvelles technologies et leur application.**

Les nouvelles technologies ouvrent d'autres perspectives en viabilité hivernale. Et leur importance augmente à un rythme considérable.

Le développement rapide des technologies de l'information a suscité un intérêt particulier. Les technologies les plus prometteuses sont :

- la combinaison du traitement de l'image et de l'informatique, permettant un suivi plus précis des conditions météorologiques et de l'état des chaussées en temps réel ;

The second item is **reduction of adverse effects on the environment.**

Winter road maintenance has the following adverse impacts on the environment:

- pollution of roadside soil and vegetation, and of groundwater caused by anti-freezing agents, particularly by chlorides;
- dust produced by studded tires;
- the emission of greenhouse gases generated by the combustion of fossil fuels for road heating and snow removal.

Continued focus should be put on the reduction of adverse effects on the environment, on environmental conservation policies, and on the assessment of these policies' effects.

The third one is **public-private partnership.**

It is not just road administrators who are responsible for road maintenance. Partnership among road users, residents and road administrators needs to be established. Road-information provision to road users and public announcement of road service levels will make such partnership more effective.

As an example of partnership, a case was introduced in which local residents share the responsibility of snow removal. In this relation, the activities of non-governmental organizations should be noted.

Reduction of the cost and improvement of the efficiency of winter road maintenance will be made possible by contracting out works to the private sector. But, in those cases, the respective roles of public sector and private sector, and their relation should be clearly defined. In particular, the public sector is expected to establish the standards for road service levels. An evaluation system should also be developed to check the service level of road links whose management has been contracted out to the private sector.

The fourth item is **research and development of new technologies and their application.**

Utilization of new technologies will break new ground for winter road maintenance. And the importance of new technologies is rising remarkably.

What drew special attention was the rapid pervasion of information technologies. The following technologies are very promising:

- the combination of image-processing technology and information technology that enables more sophisticated monitoring of real-time weather and road surface conditions;

- l'intégration du système de positionnement par satellite et d'un système d'information géographique, permettant le déneigement automatisé.

Le suivi en temps réel des conditions météorologiques et de l'état des chaussées, ainsi que leur prévision sont devenus possibles grâce à l'intégration du traitement de l'image et de l'informatique. C'est un grand pas en avant, car il permet aux administrations routières de détecter les effets des fondants et d'inspecter en permanence l'état des chaussées. La combinaison de ces technologies permet un entretien routier plus rapide et mieux adapté. Les opérations de viabilité hivernale deviendront plus efficaces et plus fiables grâce à l'accumulation de ces données.

## Perspectives futures

**A**u XXI<sup>e</sup> siècle, l'objectif est d'assurer une viabilité hivernale durable, en raison de la limitation des ressources et de l'augmentation des exigences en matière de préservation de l'environnement. Le Congrès de Sapporo a été le premier Congrès international de la Viabilité hivernale du XXI<sup>e</sup> siècle. Il a suscité de longs débats pour tenter de résoudre les questions liées aux six thèmes sélectionnés. Nous reconnaissons que les recherches en la matière doivent être poursuivies.

Le Congrès de Sapporo, le premier en Asie, a réuni plus de 2 200 participants, venus de 64 pays, dont des pays en développement et en transition, et en particulier, les pays asiatiques. Les questions qui y ont été abordées sont également importantes pour ces pays.

Nous espérons que vous, les experts en viabilité hivernale, vous efforcerez de trouver des solutions à ces questions. Et le prochain Congrès, qui aura lieu dans quatre ans, à Turin-Sestrières, en Italie, sera une bonne occasion pour présenter les résultats de vos recherches.

- the integrated Global Positioning System and Geographic Information System that enable automated snow-removal.

Real-time monitoring of weather and road surface conditions as well as forecasting of these have become possible by integrating image-processing technology with information technologies. This is a great step forward, because it has enabled road administrators to detect the effects of anti-freezing agents and to observe road surface conditions continuously. The combination of these technologies has realized more rapid and proper road maintenance. More effective and efficient winter road maintenance measures will be established by accumulation of these data.

## Expectations for the future

**I**n the 21st century, sustainable winter road maintenance should be sought because of limited resources and increasing demands for environmental conservation. The Sapporo Congress is the first International Winter Road Congress of the 21st century. Active discussions were held to address challenges concerning the six topics. We recognize that the issues discussed here should be further investigated.

The Sapporo Congress, as the first in Asia has attracted more than 2,200 participants from 64 countries including developing and transitional countries, particularly from those in Asia. The issues taken up here are important in these countries, too.

We expect that you, experts in winter road maintenance, will endeavor to find solutions to these issues. And, the next Congress to be held in Torino-Sestriere (Italy) in four years will become a good opportunity for you to present your research results.