

PRÉSENTATION DE L'AITES ET DE SON RÔLE DANS LA SÉCURITÉ INCENDIE DANS LES TUNNELS

par A. HAACK, ancien Président de l'AITES

REMARQUES INTRODUCTIVES

L'AITES – l'Association internationale des Travaux en Souterrain – a fait des efforts remarquables pour améliorer la sécurité-incendie dans les tunnels de transport durant les 10 à 15 dernières années. Il est spécialement utile de mentionner à cet égard les activités de 2 groupes de travail de l'AITES traitant des aspects généraux de la sécurité-incendie et de la sécurité des personnes dans les ouvrages souterrains, ainsi que de la résistance structurelle au feu des systèmes de revêtement des tunnels. Ce dernier point est complémentaire des aspects de sécurité-incendie opérationnelle des tunnels de transport qui sont traités par un groupe de travail correspondant de l'AIPCR – l'Association mondiale de la Route (voir articles concernés).

Le fait que ces organisations internationales importantes se rejoignent assure un consensus global dans les aspects spécifiques qui concernent la sécurité dans les tunnels de transport. Cependant, l'AITES ne se concentre pas uniquement sur les tunnels routiers, mais aussi sur les tunnels ferroviaires, les systèmes de transport souterrain de masse et d'autres types d'ouvrages souterrains tels les centres commerciaux souterrains, les théâtres, les centres sportifs, les cavernes de stockage, etc. De même l'AITES est en contact étroit avec d'autres sociétés internationales, telles que l'UIC (Union internationale des Chemins de Fer) et l'UITP (Union internationale des Transports publics) ainsi que l'ACUUS (Associated Research Centers for Urban Underground Space). Ceci apparaît spécialement vital dans l'esprit d'une approche holistique du problème crucial de la sécurité dans les tunnels et dans les autres ouvrages souterrains.

ITA PRESENTATION AND ROLE IN FIRE SAFETY IN TUNNELS

par A. HAACK, Former President of ITA

INTRODUCTORY REMARKS

ITA – the International Tunnelling Association – has taken remarkable efforts towards improving the fire safety in traffic tunnels during the last 10 to 15 years. Especially worth mentioning in this regard are the activities of two ITA Working Groups dealing with general aspects of fire and life safety in underground facilities as well as the structural fire resistance of tunnel lining systems. The latter one is complementary to the operational fire safety aspects of traffic tunnels dealt with by a corresponding Working Group of PIARC – the World Road Association (see articles No. 5 and 6).

The involvement of these important international organisations ensures a global consensus in specific views concerning safety in traffic tunnels. In all these matters ITA does not only focus on road tunnels alone, but also on railway tunnels, underground mass transit systems and other kinds of subsurface facilities such as underground shopping malls, theatres, sports halls, storage caverns, and so on. Accordingly ITA is also in close contact with other international societies, such as UIC (Union Internationale des Chemins de Fer) and UITP (Union Internationale des Transports Public) as well as ACUUS (Associated Research Centers for Urban Underground Space). This appears especially vital in the sense of a holistic approach to the highly topical problem of safety in tunnels and other underground facilities.

LE SÉMINAIRE AITES SUR LES CONCEPTS DE SÉCURITÉ-INCENDIE À LAUSANNE, MARS 2000

Un séminaire de haut niveau a eu lieu en mars 2000 à Lausanne, Suisse, sur la sécurité-incendie dans tous les types de tunnels de transport (route, rail, métros). Il était co-organisé par l'AITES et le Comité national suisse de Construction de Tunnels, en étroite collaboration avec l'AIPCR, l'UIC, l'UITP ainsi que la CEENU [9].

Ce séminaire a rassemblé 35 experts invités internationalement reconnus et a constitué le point de départ des réflexions sur le développement de recommandations internationales sur la sécurité-incendie en tunnel.

Des recommandations pour le trafic routier en tunnel, préparées par l'OFROU (Office fédéral des Routes de Suisse), ont été examinées et certains commentaires ont été présentés aux participants. Elles ont été approuvées dans leurs grandes lignes et considérées comme étant favorables à une amélioration de la sécurité. De plus, ces recommandations ont constitué un point de départ utile des discussions pendant le séminaire, et ont finalement conduit à de nouvelles suggestions concernant des recommandations plus progressives pour les tunnels routiers.

Les sujets mis en évidence par les experts de quatre importantes associations concernées par les tunnels de transport (AITES, AIPCR, UIC, UITP) ont été à la fois les connaissances insuffisantes et les données communes sur le sujet de la sécurité-incendie en tunnels, et les sujets de recherche et de normalisation. En ce qui concerne les connaissances insuffisantes les points suivants ont été notés :

- Il serait utile de mieux connaître le comportement humain dans un tunnel, quel type de signalisation et/ou de communication est nécessaire, quel est le meilleur moyen de préparer les exploitants de tunnels.
- Les études doivent être poursuivies sur les méthodes d'évaluation des risques et sur l'efficacité de diverses mesures telles que la distance entre les sorties de secours.
- Il n'y a pas de bases de données globales disponibles sur les incendies en tunnels au niveau national ou international.
- Les connaissances en matière de stratification des fumées dans les tunnels routiers ne sont pas suffisantes.
- Les connaissances en matière de résistance au feu des structures doivent être développées.
- Les études doivent être poursuivies sur des sujets tels que la détection des incendies (détecteurs de température, de fumée ou de flammes), extincteurs automatiques, moyens de communication avec les usagers (radio, haut-parleurs...).

THE ITA WORKSHOP ON FIRE SAFETY CONCEPTS IN LAUSANNE, MARCH 2000

In March 2000 a highly respected workshop on fire safety in all types of traffic tunnels (road, railway, mass transit) took place in Lausanne, Switzerland. It was co-organised by ITA and the Swiss National Tunnelling Committee in close co-operation with PIARC, UIC, UITP as well as the UN-ECE [9].

This seminar brought together 35 invited internationally recognised experts and was a starting point for reflections on how to develop international recommendations on fire safety in tunnels.

During the workshop recommendations for road tunnel traffic issued by OFROU (Swiss Road Federal Office) were studied and some comments presented to the participants. They were generally approved and considered as being favourable to safety improvements. Furthermore, these recommendations provided a useful starting point in the workshop discussions and finally led to new suggestions regarding progressive recommendations for road tunnels.

The issues brought up by the experts of four major associations dealing with transport tunnels (ITA, PIARC, UIC, UITP) were both insufficient knowledge and the common data on the topic of fire safety in tunnels, as well as research items and subjects of standardisation. Concerning insufficient knowledge the following points were noted:

- It would be useful to know more about human behaviour in a tunnel, what kind of signalling and/or communication is necessary, what is the best way to prepare tunnel operators.
- Studies must be continued on risk evaluation methods and on the efficiency of various measures such as the distance between emergency exits.
- There were no comprehensive data bases available on fires in tunnels on a national or international level.
- Knowledge on the problems of smoke stratification in road tunnels was not sufficient.
- Knowledge on the fire resistance of structures must further be developed.
- Studies must be continued on subjects such as fire detection (temperature, smoke or flame detectors), automatic extinguishers, means of communication with users (radio, loud speakers...).

Parmi les données communes pour les différents moyens de transport, les sujets principaux relevés concernent la formation et l'éducation des exploitants, des conducteurs et du personnel de secours en cas d'urgence, la nécessité des campagnes de prise de conscience et les développements ultérieurs dans le domaine du contrôle des fumées.

Pendant le séminaire, divers sujets de recherche ont été avancés :

- détection de gaz,
- tunnel d'essai (comment l'utiliser et dans quel but),
- détecteurs automatiques d'incendie et extincteurs,
- sprinklers, créateurs de brouillard et arroseurs,
- feux de référence,
- répartition des fumées en fonction des conditions météorologiques,
- mesures de température des camions,
- accessibilité des véhicules,
- limites de charge pour camions,
- comportement humain,
- urgences.

De plus, des propositions de normalisation ont été faites concernant entre autres

- le feu de référence,
- les scénarios d'incendies,
- les installations de secours (largeur des chaussées, éclairage de secours, localisation des signaux de sortie, téléphones, radio, téléphones portables...).

L'AITES, par son rôle de promotion des travaux en souterrain, est impliquée dans de nombreux sujets mentionnés et jouera un rôle-clé dans l'initiation de progrès, de sorte que les désastres récents ne constituent pas une hypothèque pour des choix futurs en faveur de tunnels. Il a été démontré durant tout le séminaire qu'il y a en général moins de risques d'accidents dans les tunnels qu'à l'air libre, mais il a été reconnu que lorsqu'un incendie se déclare en tunnel, il se révèle beaucoup plus dangereux.

Among common data between the different means of transport, the main topics listed included training and education of operators, drivers and emergency rescue personnel, awareness campaigns for users and further development in the field of smoke control.

During the seminar, various subjects for research were put forward:

- gas detection,
- a trial tunnel (how to use it and for which purpose),
- automatic fire detectors and extinguishers,
- sprinklers, misters and flooders,
- design fires,
- spread of smoke depending on the weather,

- temperature measures for HGV,
- accessibility of vehicles,
- loading limits for HGV,
- human behaviour,
- emergencies.

Additionally, proposals for standardisation were made notably concerning

- design fire,
- fire scenarios,
- emergency installations (width of pavements, emergency lighting, exit sign posting, telephones, radio, cellular phones...).

ITA, given its role in promoting underground works, is involved in numerous of the mentioned subjects and will play a key role in initiating progress so that recent fire disasters will not pose a threat to future choices for tunnels. It has been proven throughout the seminar that generally speaking there are less chances of accidents in tunnels than out in the open, but it was acknowledged that a fire accident in a tunnel, once it occurs, would prove far more dangerous.

LA SÉANCE PUBLIQUE DE L'AITES À SYDNEY, EN MARS 2002

La séance publique de l'AITES : « Sécurité en cas d'incendie » tenue à l'occasion du 28^e Congrès mondial des Tunnels 2002 à Sydney (Australie) a constitué un autre point fort dans ce domaine et a rencontré un intérêt de niveau mondial [10-16, 22]. Sept présentations ont été faites durant cette demi-journée, couvrant divers aspects très importants de la sécurité-incendie dans les tunnels routiers, ferroviaires et de métros. Elles ont concernées des connaissances très récentes et très adaptées provenant de l'analyse et de l'évaluation d'accidents ainsi que de résultats d'études nationales et internationales, de discussions et d'expériences pratiques.

THE ITA OPEN SESSION OF SYDNEY, MARCH 2002

The ITA Open Session on "Fire and Life Safety" held at the occasion of the 28th World Tunnel Congress 2002 in Sydney, Australia was another highlight in this field and found world-wide interest [10-16, 22]. During this half-day-session seven papers covered various most important aspects of fire and life safety in road, railway and mass transit tunnels. They included very recent highly topical knowledge gained by the analysis and evaluation of accidents as well as the results of national and international studies, discussion and practical experience.

Dans sa présentation introductive, A. Haack de la STUVA, Allemagne, a décrit la situation générale de départ en rappelant l'importance des tunnels dans la vie quotidienne du 21^e siècle, et a donné certains chiffres concernant les activités relatives aux tunnels, en prenant l'Allemagne comme exemple. Il a ensuite donné un certain nombre de détails concernant des incendies récents dans des tunnels routiers puis a repris des statistiques générales d'accidents en se concentrant sur les incendies de voitures dans les tunnels routiers européens, et en comparant ces chiffres avec la situation générale du trafic routier, y compris le trafic de surface et en tunnel. Il a présenté en outre un survol de l'état de l'art des mesures de protection contre le feu, et a recommandé comment se comporter dans diverses situations dans un tunnel, tels une panne de voiture, une collision en chaîne ou même un incendie en tunnel. Dans sa conclusion il a donné un avis pour la conception des futurs tunnels de transport et a fortement recommandé d'améliorer le contrôle de l'état des véhicules et la composition de leur chargement.

Dans une présentation très claire, C.J. Kirkland de Halcrow Consulting Engineers, Royaume-Uni, a analysé l'incendie qui a eu lieu dans le tunnel sous la Manche le 18 novembre 1996. Pour une meilleure compréhension, le conférencier a d'abord introduit la conception générale du tunnel, les mesures structurelles préventives et les équipements d'urgence. Il a ensuite présenté d'une manière très détaillée le déroulement de l'accident, décrit succinctement la sévérité et les dommages ainsi que les secours et la réparation du tunnel. Dans sa conclusion il a établi la liste des enseignements les plus importants et a souligné qu'une fois de plus, les tunnels à deux tubes de circulation et la mise à disposition d'un tunnel de service continu à la fois pour l'évacuation et les réparations avaient prouvé leur valeur.

Un autre point de vue sur le sujet a été présenté par K. Bryant de la New South Wales Fire Brigade, Australie. Il a exposé les détails de la conception structurelle et opérationnelle d'un tunnel du point de vue d'un pompier, en incorporant des aspects qui peuvent également permettre le contrôle de la situation dans le cas d'un accident désastreux. En partant de ce point il a donné son opinion et son expérience concernant les itinéraires d'évacuation pour les usagers du tunnel et les accès pour les services d'urgence, les systèmes d'extinction, la gestion des fumées par une ventilation mécanique, l'éclairage de secours et la signalisation vers les issues, les pièges à feu pour éviter la propagation des incendies de liquides inflammables, les communications, les conduites d'eau, les extincteurs, et les garde-corps. En ce qui concerne les systèmes d'extinction, il est d'avis qu'un bon usage d'un tel système évitera la croissance du feu. Etant conscient de la large controverse à ce sujet, il a indiqué que de nombreux arguments qui s'y opposent se concentrent sur l'application d'eau sur des incendies de l'importance de 50 MW ou plus. L'orateur a finalement fait un appel pour une implication plus grande des services de secours depuis le début du projet d'un nouveau tunnel.

In his introductory keynote A. Haack from STUVA, Germany described the general starting situation by pointing out the importance of tunnels in the daily life of the 21st century and gave some figures concerning the tunnelling activities taking Germany as an example. Then he gave some details about recent hazardous fire accidents in road tunnels and turned to general accident statistics concentrating on car fires in European road tunnels comparing those figures with the general situation of road traffic including both on surface traffic and tunnels. In addition he presented an overview related to the state of the art of fire protection measures and recommended how to behave in case of different situations inside a tunnel such like car breakdown, tailback or even a fire in the tunnel. In his conclusion he gave some advice for designing future traffic tunnels and strongly recommended to improve the control of the state of vehicles and the composition of their loads.

In a very clear presentation by C. J. Kirkland from Halcrow Consulting Engineers, UK, the fire in the Channel Tunnel which occurred on 18th November 1996 was analysed. For a better understanding the speaker first introduced the general design of the tunnel and the layout of the manifold preventive structural measures as well as the emergency equipment. Very detailed he then presented the sequence of the accident, described in brief the severity and the damage as well as the recovery and repair of the tunnel. In his conclusion he listed some most important lessons learned and underlined that once more the value of twin tunnels and the provision of a continuous service tunnel both for evacuation and repair had been proven.

A special view of the subject was lined out by K. Bryant from New South Wales Fire Brigade, Australia. He looked at the details of a tunnel design both structural and operational from a fireman's perspective incorporating aspects that can control the situation also in case of a disastrous accident. Starting from this point of view he gave his opinion and experience concerning escape routes for the tunnel users and access ways for the emergency services, fire suppression systems, smoke management by mechanical ventilation, emergency lighting and exit signs, flame traps to prevent running flammable liquid fires, communications, fire hydrants, fire extinguishers, and hose reels. Regarding to fire suppression systems he argued that proper use of such a system will prevent fire growth. Being aware of the world-wide controversial discussion on this subject he stated that many of the arguments against suppression systems are focusing on the application of water on fires of the magnitude of 50 MW or more. At the end the speaker called for a strong involvement of the emergency services from the very beginning of all the design process of a new tunnel.

L'expérience de l'un des plus grands systèmes de métro du monde, le métro de Paris, a été apportée par D. Gabay de la RATP, Paris. L'orateur a introduit l'évolution des objectifs pour l'utilisation de systèmes de ventilation, soit naturels, soit mécaniques, durant les 30 dernières années. Il a clairement différencié la situation dans les sections en tunnel d'une part et les gares souterraines d'autre part. Il est très important à cet égard de définir certaines valeurs de conception de base telles le nombre de passagers impliqués, les détails structurels spécifiques au projet, le type de matériel roulant, la vitesse habituelle de l'air, etc. L'exposé a donné des chiffres et des idées utiles pour tous ces sujets. Il a décrit en plus les concepts et l'expérience de la RATP en ce qui concerne l'évacuation des fumées, l'évacuation, l'intervention de sauvetage, et a in fine recommandé quelques mesures préventives concernant le matériel roulant, les ouvrages structurels ainsi que les inspections périodiques de sécurité.

L'avancement de la technologie de la sécurité des tunnels routiers au Japon a été présenté par H. Mashimo de l'Institut de Recherche des Travaux publics du Japon. Avec plus de 8 000 tunnels routiers d'une longueur totale d'environ 2 600 km le Japon est un des pays les plus avancés dans le domaine de la sécurité des tunnels. L'auteur a présenté de manière approfondie les aspects généraux de la conception des tunnels routiers, les règles de circulation, les systèmes de ventilation et d'éclairage, les équipements additionnels des tunnels ainsi que les procédures d'entretien. L'importance d'une réduction des conséquences en cas d'accident de voiture, en particulier si un incendie se déclare, est classée « très haut » dans toutes les mesures de sécurité disponibles. Plusieurs équipements sont installés à cet effet : détecteurs d'incendie, extincteurs, hydrants, systèmes de sprinklers et autres. Une attention grandissante est également accordée au développement d'un revêtement de tunnel résistant au feu, domaine également étudié en Europe.

Des exemples d'expériences avec de longs tunnels transalpins ferroviaires et routiers ont été présentés par F. Vuilleumier, A. Weatherill et B. Crausaz de BG Consulting Engineers, Suisse. Cette présentation a décrit les diverses mesures de sécurité du tunnel de base du Lötschberg de 35 km de longueur en construction pour une nouvelle liaison ferroviaire. Le deuxième exemple a été celui du tunnel du Mont-Blanc, de presque 12 km de long, réorganisé et fortement renouvelé en ce qui concerne son équipement de secours après l'accident catastrophique en mars 1999. Les différences entre les deux types d'exploitation de tunnel ont été indiquées d'une manière systématique par les auteurs, de même que les situations de départ tout à fait différentes. L'audience a pu apprendre de quelle façon le mode de trafic influence fortement la mise en œuvre du concept de sécurité et l'équipement d'urgence de très longs tunnels.

Dans la dernière présentation A. G. Bendelius de Parsons Brinckerhoff (USA) a clairement présenté l'avancement actuel des discussions sur la sécurité incendie au sein de

The experience with one of the world's largest metro systems, the Paris Metro, was reported by D. Gabay from RATP, Paris. The speaker introduced the evolution of the objectives for the use of either natural or mechanical ventilation systems during the last 30 years. He clearly made difference between the situation in the running tunnels on the one hand and the underground stations on the other hand. Very important in this connection is the definition of some basic design values such as number of passengers involved, project-specific structural details, type of rolling stock, common air current velocity etc. To all these items the paper gave useful figures and ideas. Additionally it described the concepts and experience of RATP regarding smoke removal, evacuation, rescue intervention, and finally recommended some preventive measures related to the rolling stock, the structural facilities as well as the periodical safety inspections.

The state of the road tunnel safety technology in Japan was introduced by H. Mashimo from Public Works Research Institute, Japan. With more than 8000 road tunnels resulting in a total length of about 2600 km Japan is one of the world-wide leading countries in the development of tunnel safety. The author reported in detail about the general aspects of road tunnel design, traffic regulations, ventilation and lighting systems, additional tunnel equipment as well as maintenance procedures. The importance of a reduction of consequences in case of a car accident, especially if fire is involved, is ranked very highly among all the available safety measures. A variety of equipment is installed for this purpose, like fire detectors, extinguishers, hydrants, water sprinkler systems and more. Increasing more attention is also paid to the development of a fire resistant tunnel lining, a field where also in Europe parallel activities are taking place.

Exemplary experience with long transalpine railway and road tunnels was introduced by F. Vuilleumier, A. Weatherill and B. Crausaz from BG Consulting Engineers, Switzerland. This presentation described the different safety measures taking the 35 km long Lötschberg base tunnel as an example for a new railway tunnel under construction. In comparison the re-organised, nearly 12 km long Mont-Blanc Tunnel, refurbished and significantly upgraded concerning its emergency equipment after that catastrophic fire accident in March 1999 formed the second example. Very systematically the differences of the two types of tunnel operation as well as the completely different starting situations were worked out by the authors. The audience could learn how strongly the mode of traffic influences the layout of the safety concept and emergency equipment of very long tunnels.

In the final paper A. G. Bendelius from Parsons Brinckerhoff, USA gave a clear impression about the present status of the discussion on tunnel fire and life

l'Association mondiale de la Route (AIPCR). En tant qu'animateur du Groupe de Travail 6 « Incendie et Désenfumage » au sein du Comité technique C3.3 « Exploitation des Tunnels routiers », il a indiqué que les points suivants sont en discussion au niveau international :

- enseignements tirés des catastrophes antérieures,
- concept de sécurité pour les incendies en tunnels,
- résistance structurelle au feu (en coopération étroite avec l'AITES),
- ventilation transversale,
- sorties de secours,
- équipement spécifique de sécurité au feu,
- gestion de l'incendie,
- exploitation des systèmes de ventilation d'urgence.

L'auteur a conclu que tous ces aspects doivent être envisagés et qu'un équilibre doit être trouvé pour assurer une exploitation sûre de tout tunnel routier.

safety within the world road association (PIARC). As the chairman of Working Group 6 "Fire and Smoke Control" within the Technical Committee C5 "Road Tunnel Operation" he lined out that the following items are internationally under discussion:

- lessons from past disasters,
- safety concept for tunnel fires,
- structural resistance to fire (in close co-operation with ITA),
- transverse ventilation,
- emergency exits,
- fire specific safety equipment,
- fire response management,
- emergency ventilation system operation.

The author concluded that all these aspects must be addressed and a balance achieved to assure safe operation of any road tunnel.

ACTIVITÉS AITES EN COURS

L'AITES a continué ses activités sur la sécurité des tunnels durant ces 2 dernières années. Des délégués AITES ont par conséquent participé à de nombreux congrès internationaux importants dont :

- Le XXII^e Congrès mondial de la Route à Durban, Afrique du Sud en octobre 2003.
- Le premier Symposium international "Safe & Reliable Tunnels" à Prague, République tchèque début février 2004 (voir également article final).
- le 1^{er} Congrès brésilien sur la Construction de Tunnels et de Structures souterraines et le Symposium international "South American Tunnelling" début mars 2004 pour n'en mentionner que quelques-uns.

Dans tous ces cas l'AITES a contribué à une meilleure compréhension de la situation en ce qui concerne les incendies en tunnel et a donné un avis pour l'amélioration de la sécurité de la circulation en tunnel. Beaucoup de ces événements internationaux ont été de plus parrainés par l'AITES afin de mieux souligner l'importance de la sécurité en tunnel.

Très récemment, l'AITES a célébré son 30^e anniversaire à l'occasion du Congrès mondial des Tunnels "Underground Space for Sustainable Urban Development" à Singapour fin mai 2004. La première présentation introductive de cette conférence, qui avait attiré 700 experts du monde entier, a été consacrée au sujet de la sécurité en tunnel [22]. Elle a traité des dernières réalisations et perspectives en ce domaine et présenté des détails concernant des activités de recherche en Europe

ONGOING ITA ACTIVITIES

ITA has continued its activities on tunnel safety during the last 2 years. Consequently, ITA delegates were present at various important international conferences such as

- The XXIInd PIARC World Road Congress in Durban, South Africa in October 2003.
- The first International Symposium "Safe & Reliable Tunnels" in Prague, Czech Republic in early February 2004 (see also article no. 12).
- The 1st Brazilian Congress on Tunnelling and Underground Structures and International Symposium "South American Tunnelling" in early March 2004 to mention only a few ones.

In all these cases ITA contributed to a better understanding of the situation regarding fires in tunnels and by that gave advice for the improvement of the safety in tunnel traffic. Many of these international events were sponsored by ITA in addition to stress the importance of tunnel safety.

Most recently ITA celebrated its 30th anniversary at the occasion of the World Tunnel Congress "Underground Space for Sustainable Urban Development" in Singapore end of May 2004. The first keynote lecture of this conference which attracted some 700 experts from all over the world, was devoted to the subject of tunnel safety [17]. It dealt with latest achievements and perspectives in this field and offered details concerning current research activities in Europe (see also article no. 12), latest results of

ITA PRESENTATION AND ROLE IN FIRE SAFETY IN TUNNELS

(voir aussi l'article final), les derniers résultats de la standardisation européenne concernant la sécurité, l'état de l'art et les développements en ce qui concerne les systèmes de revêtements de tunnel résistants au feu ainsi que des exemples pour l'amélioration du niveau de sécurité des tunnels existants en Europe.

Toutes les activités internationales mentionnées ci-dessus, y compris les échanges d'expériences et d'idées, sont importantes et utiles pour trouver les définitions globales nécessaires à des normes de sécurité suffisantes pour les divers types de tunnels de transport. Ceci sera à l'avantage de la mobilité dans nos sociétés modernes au début du XXI^e siècle.

European standardisation related to tunnel safety, the state of the art and the developments concerning fireproof tunnel lining systems as well as examples for upgrading the safety level of existing tunnels in Europe.

All the international activities mentioned before with their exchanges of experiences and ideas are important and helpful to find the necessary global definitions of sufficient safety standards for the various types of traffic tunnels. This will be to the benefit of the mobility in our modern societies at the beginning of the 21st century.

Composition du Comité exécutif au 1^{er} janvier 2003 : *Executive Committee as of 1st of January 2003*

Président : *President:*

Olivier MICHAUD (Suisse/Switzerland)

Présidents d'honneur : *Honorary Presidents:*

Enrique BALAGUER (Espagne/Spain)
Victor M. MAHBUB (Mexique/Mexico)

Ancien Président : *Past President:*

Hiroshi MITANI (Japon/Japan)

Vice-Président d'honneur : *Honorary Vice-President:*

Robert de PAEPE (Belgique/Belgium)

Vice-Présidents : *Vice-Presidents:*

Pablo ANGUIA SALAS (Chili/Chile)
Colin JORDAN (Australie/Australia)
Patrick GANDIL (France)

Membres : *Members:*

Nazir ALLI (Afrique du Sud/South Africa)
Antonio ALONSO-BURGOS (Espagne/Spain)
M'hamed BEN N'CER (Maroc/Morocco)
Maria Pia CERCIELLO (Italie/Italy)
Henning CHRISTIANSEN (Danemark, NVF/Denmark NVF)
Ginny CLARKE (Royaume-Uni/United Kingdom)
Gerold ESTERMANN (Autriche/Austria)
Keiichi INOUE (Japon/Japan)
Anne-Marie LECLERC (Canada-Québec)
Marc LEMLIN (Belgique/Belgium)
ZAINI bin Omar (Malaisie/Malaysia)
Charles NOTTINGHAM (États-Unis/USA)

Mme Brenda J. BAIRD, Présidente du Comité national du Canada, représente les Comités nationaux de l'AIPCR au sein du Comité exécutif.

Mrs. Brenda J. BAIRD, Chair of the PIARC National Committee of Canada, represents the PIARC National Committees on the Executive Committee.

Secrétaire général : *Secretary General:*

Jean-François CORTÉ (France)

Janvier 2003