

# ACTIVITÉS DE LA COMMISSION ÉCONOMIQUE POUR L'EUROPE POUR PROMOUVOIR LA SÉCURITÉ DANS LES TUNNELS

par A. PESUT & C. SMITH, Division des Transports,  
Commission économique pour l'Europe

## TUNNELS ROUTIERS

### Cadre général

**E**n 1999, en moins de trois mois, deux importants incendies en tunnel ont eu lieu, celui du tunnel du Mont-Blanc entre la France et l'Italie, qui a causé le décès de 39 personnes ainsi que des dommages considérables à l'infrastructure, et celui du tunnel du Tauern en Autriche, (12 décès).

Ces accidents dramatiques ont mis en évidence les risques en tunnel, et ont conduit les dirigeants politiques à s'intéresser à la sécurité en tunnel. Les Ministres des Transports de nombreux pays européens ont imposé des inspections urgentes des tunnels et décidé d'une série de mesures urgentes pour les améliorer.

### Commission économique pour l'Europe des Nations-Unies (CEENU)

**I**l a été rapidement perçu au niveau de la CEENU qu'il y avait un besoin de développer des normes internationales pour assurer aux tunnels un niveau acceptable de sécurité. C'est ainsi qu'a été émise l'idée de créer au sein de la CEENU un Groupe d'Experts sur la Sécurité en Tunnel.

Compte tenu du besoin d'assurer une harmonisation des normes aussi large que possible, la CEENU était un choix

# ACTIVITIES OF THE UNITED NATIONS ECONOMIC COMMISSION FOR EUROPE TO PROMOTE SAFETY IN TUNNELS

by A. PESUT & C. SMITH, Transport Division,  
United Nations Economic Commission for Europe

## ROAD TUNNELS

### Background

**I**n 1999, in the period of 3 months there were 2 major tunnel fires, in the Mont-Blanc tunnel between France and Italy, with 39 fatalities and considerable damage to the infrastructure, and in the Tauern tunnel in Austria, with 12 fatalities.

These dramatic accidents brought the risks in tunnels to the fore and led political leaders to get involved in tunnel safety. Transport Ministries in many European countries ordered urgent inspections of tunnels and decided on a series of urgent measures to improve them.

### United Nations Economic Commission for Europe (UNECE)

**A**t the UNECE level, it was quickly recognised that there was a need to develop international norms to ensure an acceptable level of tunnel safety. As a result, the idea of the creation within the UNECE of a Group of Experts on Safety in Tunnels was put forward.

The UNECE was a natural choice to undertake this work because of the need to ensure the widest harmonization of

évident pour entreprendre ce travail. La CEENU comprend des représentants de tous les pays européens. Elle gère également des textes légaux au plan international, y compris l'accord général européen sur les Routes de Trafic international (AGR), les Conventions de Vienne sur la Circulation routière et sur les Signaux et la Signalisation routière, les Accords de 1958 et 1998 sur la Réglementation des Véhicules et l'Accord européen concernant le Transport international des Marchandises dangereuses par la Route (ADR).

En février 2000, le Comité des Transports intérieurs de la CEENU, l'instance suprême de la CEENU pour ce qui concerne les Transports, a approuvé la création d'un Groupe multidisciplinaire ad hoc sur la Sécurité dans les Tunnels. La création du Groupe a été soutenue par la Commission européenne. Le mandat a été donné au Groupe d'élaborer, sur la base des meilleures pratiques nationales et des connaissances internationales, des recommandations pour réduire le risque d'accidents dans les tunnels routiers de divers types et longueurs, en optimisant l'efficacité économique de leur construction et de leur exploitation.

## Groupe d'experts en matière de Sécurité en Tunnels

Le groupe d'experts a tenu sa première réunion en juillet 2000. Michel Egger (Suisse) a été élu Président et Didier Lacroix (France), Vice-Président. Il a rassemblé des experts des gouvernements membres de la CEENU (1), de la Commission européenne, du Projet des Nations-Unies d'Autoroute trans-européenne (TEM) et des organisations non-gouvernementales suivantes : l'Association mondiale de la Route (AIPCR), l'Association internationale des Travaux en Souterrain (AITES), la Fédération routière internationale (IRF), l'Union internationale du Transport routier (IRU), et l'Alliance internationale du Tourisme/Fédération internationale de l'Automobile (AIT/FIA).

La première tâche de ce groupe d'experts a été de diffuser un questionnaire afin de disposer d'une mise à jour des tunnels routiers européens et de la réglementation existante en matière de sécurité des tunnels. Le groupe a décidé de limiter ses travaux aux tunnels de plus de 1 km de longueur. L'inventaire a montré qu'il y avait en Europe environ 700 tunnels routiers de longueur supérieure à 1 km, dont 8 tunnels de plus de 10 km. Un grand nombre d'entre eux se trouve sur le réseau routier européen, qui est défini dans l'accord AGR.

norms. The UNECE includes all European countries. Also the UNECE administers relevant international legally binding instruments, including the European Agreement on Main International Traffic Arteries (AGR), the Vienna Conventions on Road Traffic and on Road Signs and Signals, the 1958 and 1998 Agreements on Vehicle Regulations and the European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road (ADR).

In February 2000, the UNECE Inland Transport Committee, the highest UNECE transport body, approved the creation of the Ad hoc Multidisciplinary Group of Experts on Safety in Tunnels. The creation of the Group was supported by the European Commission. The Group was given the mandate to elaborate, on the basis of best national practices and international knowledge, recommendations to reduce the risk of accidents in road tunnels of various types and lengths, while maximizing the economic efficiency of their construction and operation.

## Group of Experts on Safety in Tunnels

The Group of Experts held its first meeting in July 2000. Michel Egger (Switzerland) was elected Chairman and Didier Lacroix (France), Vice-Chairman. Experts came from UNECE member Governments (1), the European Commission, the United Nations Trans-European Motorway (TEM) Project and from the following non-governmental organizations: the World Road Association (PIARC), the International Tunnelling Association (ITA), the International Road Federation (IRF), the International Road Transport Union (IRU), and the International Touring Alliance/International Automobile Federation (AIT/FIA).

The first task of the Group of Experts was to launch a questionnaire in order to have an up-to-date picture of European road tunnels and of existing tunnel safety legislation. The Group decided to confine its work to tunnels over one kilometre in length. The survey showed that in Europe there are about 700 road tunnels longer than 1 km, of which 8 tunnels are longer than 10 km. A large number of these tunnels are on the E road network which is defined in the AGR Agreement.

(1) Des experts des pays CEENU suivants ont participé au Groupe : Allemagne, Autriche, Belgique, Espagne, Finlande, France, Italie, Norvège, Pays-Bas, Royaume-Uni, Fédération de Russie, Slovaquie, Suisse, Turquie, et Ukraine.

(1) Experts from the following UNECE member countries participated in the Group: Austria, Belgium, Finland, France, Germany, Italy, Netherlands, Norway, Russian Federation, Slovakia, Spain, Switzerland, Turkey, Ukraine and United Kingdom.

## Recommandations

**L**e groupe d'experts a pratiquement terminé ses travaux en un an et demi et 4 réunions. Les recommandations de ce groupe se trouvent dans le document TRANS/AC.7/9 du 10 décembre 2001.

Le rapport du groupe d'experts CEENU comprend 43 recommandations ; 2 ont été ajoutées en janvier 2002 à la suite de l'incendie dans le tunnel du Gotthard en octobre 2001. Les 45 recommandations sont structurées en 4 catégories correspondant aux principaux facteurs influençant la sécurité en tunnel.

Partant du fait que l'erreur humaine est la cause principale d'accidents, les experts ont recommandé que les mesures relatives aux **usagers de la route** soient mises en œuvre en premier lieu. Elles comprennent des campagnes d'information et d'autres mesures qui visent le comportement des conducteurs et leur formation. Dans l'incendie du Mont-Blanc des conducteurs sont morts dans leur voiture ou près de celles-ci parce qu'ils ne savaient pas comment réagir vis-à-vis de l'incendie devant eux. Une attention particulière est portée dans ces mesures vers les conducteurs de véhicules lourds.

Le second groupe de mesures concerne l'**exploitation** et la gestion **du tunnel**. Parmi les mesures proposées se trouve la création d'un organisme national de coordination, la désignation d'un fonctionnaire de sécurité pour les tunnels de plus de 1 km et l'organisation régulière d'exercices de sauvetage et d'essais d'incendie.

Le troisième groupe de mesures concerne l'**infrastructure**. Elles comprennent des critères pour le choix du nombre de tubes et de voies, les sorties de secours, la ventilation, les communications entre tubes dans des tunnels à double tube, etc. ainsi que pour l'équipement et la signalisation.

Le quatrième groupe de mesures concerne les **véhicules**, et en particulier les véhicules lourds. Elles comprennent des recommandations sur la quantité de carburant transporté, la résistance au feu des réservoirs à carburant et l'utilisation de matériaux hautement inflammables dans la construction des véhicules.

## Suivi

**L**es Ministres des Transports des pays alpins se sont engagés, lors de leur réunion en novembre 2001 à Zurich, à mettre en œuvre les recommandations de la CEENU, même si elles n'étaient pas encore officiellement approuvées.

Le groupe d'experts s'est à nouveau réuni en janvier 2002 pour analyser les circonstances de l'incendie dans le tunnel du Gotthard (octobre 2001), et a décidé d'ajouter 2 nouvelles mesures pour rendre plus strictes les conditions d'accès à la profession d'opérateur de transport routier et pour les systèmes d'information d'urgence en tunnels.

## Recommendations

**I**n one year and a half and four meetings, the Group largely completed its work. The Recommendations of the UNECE Group of Experts are contained in document TRANS/AC.7/9 of 10 December 2001.

The report of the UNECE Group of Experts contains 43 Recommendations to which 2 more, prompted by the Gotthard Tunnel fire in October 2001, were added in January 2002, bringing the total number to 45. The Recommendations are structured in 4 categories reflecting the main factors influencing tunnel safety.

Given that human error is the main cause of accidents, the Group recommended that measures addressed at **road users** be implemented on a priority basis. They include information campaigns and other measures that target the behaviour of drivers and their training. In the Mont-Blanc fire drivers died in their cars or close by them because they did not know how to react to the fire in front of them. In these measures particular attention is paid to the drivers of heavy vehicles.

The second group of measures concerns **tunnel operation** and management. Among the measures proposed is the creation of a national coordinating body, the appointment of a safety officer for tunnels longer than 1 km and the regular undertaking of rescue exercises and trials.

The third group of measures concerns the **infrastructure**. These include criteria for the number of tubes and lanes, emergency exits, ventilation, connections between tubes in twin-tube tunnels, etc. and for equipment and signs.

The fourth group of measures is for **vehicles** and particularly for heavy vehicles. They include recommendations regarding the quantity of fuel carried, the fire resistance of fuel tanks and the use of highly inflammable materials in the construction of vehicles.

## Follow-up

**I**n November 2001, Ministers of Transport of the Alpine countries at their meeting in Zürich committed themselves to the implementation of the UNECE Recommendations, even though they were not yet officially approved.

In January 2002, the Group of Experts met again to analyse the circumstances of the Gotthard Tunnel fire (October 2001) and decided to add 2 new measures regarding stricter requirements for access to the profession of road transport operator and emergency driver information systems in tunnels.

Le Comité des Transports intérieurs a approuvé les recommandations en février 2002, a invité les gouvernements, la CE et les organisations à les mettre en œuvre, et a demandé à ses organes subsidiaires de prendre en considération leur introduction dans les instruments légaux qu'ils gèrent.

Chaque organe subsidiaire concerné a entamé ses travaux relatifs aux recommandations, et les résultats suivants peuvent être annoncés aujourd'hui. Le groupe de travail sur la Sécurité du Trafic routier (WP.1) a adopté des amendements aux Conventions de Vienne sur le trafic routier sur les signaux et la signalisation routière pour introduire des règles à respecter par les conducteurs lorsqu'ils doivent effectuer un arrêt d'urgence dans un tunnel, et pour incorporer des nouveaux signaux y compris pour les zones d'arrêt d'urgence et les sorties de secours. Le travail du WP.1 sur la sécurité en tunnel continuera, et d'autres mesures seront prochainement incorporées dans la Résolution consolidée sur le trafic routier (R.E.1).

Le groupe de travail sur le Transport routier (SC.1) adoptera probablement en octobre 2004 un amendement à l'AGR introduisant un nouveau chapitre sur la gestion, les équipements de sécurité et des mesures générales pour les tunnels basées sur les recommandations du groupe d'experts. Il a également adopté une résolution consolidée révisée sur la facilitation du transport routier, qui inclut des conditions plus sévères en ce qui concerne l'accès à la profession d'opérateur de transport routier.

Le groupe de travail sur le Transport de Marchandises dangereuses (WP.15) a adopté un amendement à l'ADR pour inclure la sécurité en tunnel dans la formation des conducteurs de marchandises dangereuses. Le travail continue sur l'incorporation possible dans l'ADR de la proposition OCDE-AIPCR de groupage de marchandises dangereuses dont le transport est autorisé en tunnel.

Le Forum mondial pour l'harmonisation des réglementations des véhicules (WP.29) a adopté un amendement à la réglementation No. 34 dans le but de réduire le risque d'incendie des réservoirs de carburant. Une nouvelle réglementation est en préparation en vue de l'utilisation de matériaux non-inflammables dans la construction de bus et d'autocars.

Les recommandations CEENU ont servi de base, dans le cadre de l'Union européenne, pour la préparation de la Directive du 29 avril 2004 sur des conditions minimales de sécurité pour les tunnels sur le Réseau routier trans-européen.

Pour le futur, le groupe d'experts continuera de se réunir à intervalles réguliers afin de suivre l'introduction de ses recommandations dans les textes légaux CEENU et pour examiner de nouveaux développements dans le domaine de la sécurité des tunnels.

Les recommandations du groupe d'experts peuvent être consultées sur le site Internet du Transport de la CEENU à l'adresse suivante:

In February 2002, the Inland Transport Committee approved the Recommendations, invited Governments, the EC and organizations to implement them and requested its subsidiary bodies to consider their introduction into the legally binding instruments administered by them.

Each subsidiary body concerned started to work on the Recommendations and today the following results can be reported. The Working Party on Road Traffic Safety (WP.1) has adopted amendments to the Vienna Conventions on Road Traffic and on Road Signs and Signals to introduce rules to be respected by drivers when they have to make an emergency stop in a tunnel and to incorporate new signs including for emergency stopping places and emergency exits. The work of WP.1 on safety in tunnels will continue and other measures will soon be incorporated into the Consolidated Resolution on Road Traffic (R.E.1).

The Working Party on Road Transport (SC.1) is expected to adopt in October 2004 an amendment to the AGR introducing a new chapter on management, safety equipment and general arrangements for tunnels based on the Recommendations of the Group of Experts. It has also adopted a revised Consolidated Resolution on the facilitation of road transport, which includes stricter requirements regarding access to the profession of road transport operator.

The Working Party on the Transport of Dangerous Goods (WP.15) has adopted an amendment to the ADR to include tunnel safety in the training of drivers of dangerous goods. Work is continuing on the possible incorporation into the ADR of the OECD-PIARC proposal for groupings of dangerous goods whose transport is allowed in tunnels.

The World Forum for Harmonization of Vehicle Regulations (WP.29) has adopted an amendment to Regulation No. 34 in order to reduce the fire risk of fuel tanks. A new Regulation is under preparation aimed at the use of non-inflammable materials in the manufacturing of buses and coaches.

The UNECE Recommendations have also been followed up in the framework of the European Union, where they served as the basis for a Directive on minimum safety requirements for tunnels in the Trans-European Road Network of 29 April 2004.

As to the future, the Group of Experts will continue to meet at regular intervals in order to monitor the introduction of its Recommendations into UNECE legal instruments and to examine new developments in the field of tunnel safety.

The Recommendations of the Group of Experts can be consulted on the website of the UNECE Transport at the following address:

<http://www.unece.org/trans/doc/2002/ac7/TRANS-AC7-09e.doc>

## TUNNELS FERROVIAIRES

### Introduction

**L**e groupe de travail multidisciplinaire ad hoc d'experts sur la sécurité dans les tunnels (route) a finalisé son rapport au comité des Transports intérieurs de la CEENU en décembre 2001. Dans son prolongement, le comité a invité un autre groupe d'experts des pays membres de la CEENU à examiner la sécurité dans les tunnels ferroviaires. En plus des experts nationaux (2), des représentants de l'Union internationale des Chemins de Fer (UIC), de l'Association européenne de l'Interopérabilité ferroviaire (AEIF) et du Bureau central du Projet CEENU TER ont également participé. Eurotunnel, en tant qu'exploitant du plus long tunnel ferroviaire en Europe, avait également été invité à envoyer un représentant.

Le groupe a décidé de limiter son examen aux tunnels de plus de 1 km de longueur, et de moins de 15 km. Il a convenu que des tunnels de plus de 15 km de longueur demanderaient des mesures de sécurité supplémentaires, comme ce pourrait être le cas de tunnels sous-marins, de tunnels comportant le transbordement de véhicules routiers et de ceux avec une rampe à la sortie du tunnel. Il a également décidé de limiter son travail aux lignes principales à grand trafic, en général sur les itinéraires internationaux principaux. Le groupe n'a pas pris en considération cette fois-ci ni les gares souterraines ou situées près de la surface, ni les systèmes de métro léger ou de métro.

Le groupe a pris note du travail déjà fait par l'UIC, publié en août 2003 en tant que UIC-Codex 779-9, Sécurité dans les Tunnels ferroviaires. En particulier, le groupe a estimé que le principe général établi dans ce document serait très approprié pour ses propres délibérations. Ce principe définit les actions prioritaires pour prévenir les accidents, pour en réduire les conséquences, pour faciliter l'évacuation des usagers, et pour faciliter les secours.

Il a également tenu compte de la Directive CE 96/48/EC, sur l'interopérabilité des trains à grande vitesse, qui contient des conditions essentielles pour la sécurité des longs tunnels. Enfin, il a également noté que le Parlement européen examinait une directive sur la sécurité des chemins de fer de l'Union européenne incluant des méthodes de sécurité communes et des objectifs de sécurité communs, qui devraient être mis en œuvre début 2006.

Dans le cadre de la réponse à son mandat, les experts ont établi un inventaire de tous les longs tunnels ferroviaires dans la zone de la CEENU et a rassemblé l'information des pays membres sur les accidents dans les tunnels

(2) Des experts des pays membres CEENU suivants ont participé au Groupe : Allemagne, Autriche, Bulgarie, Espagne, Finlande, France, Italie, Pays-Bas, Portugal, Royaume-Uni, Fédération de Russie, Slovaquie, Suisse et Turquie.

## RAIL TUNNELS

### Introduction

**T**he Ad hoc Multidisciplinary Group of Experts on Safety in Tunnels (road) finalized its report to the UNECE Inland Transport Committee in December 2001. Subsequently, the Committee invited a further group of experts from UNECE member countries to consider safety in railway tunnels. In addition to national experts (2), representatives of the International Union of Railways (UIC), the European Association for Railway Interoperability (AEIF) and the UNECE TER Project Central Office also participated. Eurotunnel as the operator of currently the longest tunnel in Europe was also invited to send a representative.

The Group decided to limit its consideration to tunnels longer than 1 km and up to 15 km. It agreed that tunnels longer than 15 km would require further safety measures as may underwater tunnels, tunnels with road vehicle shuttle services and those having a rising gradient when leaving the tunnel. It also decided to limit its work to heavy rail main lines likely to be found on major international routes. The group did not consider underground or sub-surface stations and light rail or metro systems this time.

The Group took note of the work already done by the UIC, which was published in August 2003 as UIC-Codex 779-9, Safety in Railway Tunnels. In particular, the Group felt that the general principle set out in that document would be very suitable for its own deliberations. This principle sets out the preferred actions in order to prevent accidents; mitigate their consequences, facilitate escape, and facilitate rescue.

It also took note of EC Directive 96/48/EC, on the interoperability of high-speed trains, which contains Essential Requirements for the safety of long tunnels. Finally, it also noted that the European Parliament was considering a directive on safety on the European Union's railways including Common Safety Methods and Common Safety Targets – due for implementation in early 2006.

In responding to its mandate, the Group made an inventory of all long rail tunnels in the UNECE region and collected information from member countries about accidents in railway tunnels and associated injuries and fatalities.

(2) Experts from the following UNECE member countries participated in the Group: Austria, Bulgaria, Finland, France, Germany, Italy, Netherlands, Portugal, Russian Federation, Slovakia, Spain, Switzerland, Turkey and United Kingdom.



ferroviaires et les victimes correspondantes. De plus, le groupe a demandé des informations sur les dispositifs de sécurité dans les systèmes de gestion des tunnels et a rassemblé la documentation existante en matière de sécurité de la part des gouvernements membres, de l'Union européenne et des organisations internationales concernées (UIC, OSZhD, CER, CEMT, OTIF, etc.).

Les recommandations du groupe pour la sécurité dans les nouveaux tunnels ont été préparées d'une manière coordonnée ; elles comprennent des **mesures de sécurité concernant l'infrastructure, le matériel roulant et l'exploitation**. Elles sont destinées à minimiser le risque d'accidents en tunnels et, en même temps, à optimiser l'efficacité économique de la construction et de l'exploitation des tunnels. Le groupe a aussi établi des recommandations pour améliorer la sécurité des tunnels existants et a complété ses recommandations par diverses recommandations d'interopérabilité que le Comité des Transports intérieurs de la CEENU a adopté lors de sa session de février 2004 (3).

## Principes généraux

**L**e groupe a convenu que les objectifs des mesures de sécurité dans les tunnels ferroviaires sont, dans l'ordre de priorité :

1. Prévenir les accidents.
2. Réduire les conséquences des accidents.
3. Faciliter l'évacuation.
4. Faciliter le travail des équipes de secours.

Il a décrit environ *50 mesures de sécurité* dans les tunnels ferroviaires réparties dans les catégories mentionnées ci-dessus. Parmi elles, on distingue environ *20 mesures* qui ont été considérées, par le Groupe, comme *normes minimales* pour tous les **nouveaux tunnels** ; d'autres mesures sont considérées comme souhaitables pour atteindre le niveau de sécurité souhaité, pour autant qu'elles soient en accord avec le plan de sécurité de chaque tunnel spécifique.

Le groupe a estimé que si une des « normes minimales » ne pouvait être réalisée à un coût raisonnable, elle pouvait être remplacée par d'autres mesures conduisant au même niveau de sécurité. Des exceptions à l'une ou l'autre des normes minimales de sécurité pourraient être admises, pour autant que le niveau de sécurité souhaité puisse être atteint par une combinaison d'autres mesures. Leur choix dépend des conditions de trafic et des circonstances locales. L'ensemble des mesures de sécurité pour un tunnel donné doit être décrit et justifié dans le plan spécifique de sécurité pour le tunnel en question.

Furthermore, the Group requested information on safety provisions in tunnel management systems and collected existing tunnel safety documentation from member Governments, the European Union and relevant international organizations (UIC, OSZhD, CER, ECMT, OTIF, etc.).

The Group's recommendations for safety in new tunnels were prepared in a coordinated manner and include **safety measures related to the infrastructure, rolling stock and operations**. These are aimed at minimizing the risk of accidents in tunnels and, at the same time, maximizing the economic efficiency of tunnel construction and operations. The Group also made recommendations for improving the safety of existing tunnels and completed its Recommendations with several interoperability recommendations, which the UNECE Inland Transport Committee adopted at its session in February 2004 (3).

## General principles

**T**he Group agreed that the objectives of safety measures in railway tunnels are, by order of priority:

1. Prevention of accidents.
2. Mitigation of the consequences of accidents.
3. Facilitation of escape.
4. Facilitation of rescue.

It described approximately *50 safety measures* in railway tunnels sorted in the above-mentioned categories. Among them, it distinguished about 20 measures that were considered, by the Group, as minimal standards for all **new tunnels** and other measures to be selected if they are in accordance with the safety plan of the specific tunnel, in order to reach the required safety level.

The Group was of the opinion that if one of the minimal standard measures could not be realized at a reasonable cost, it could be replaced by other measures providing the same level of safety. Exceptions from any of the standard minimum safety measures could be allowed, provided that the desired safety level in the tunnel could be reached by a combination of other measures. Their choice depends on traffic conditions and local circumstances. The complete set of safety measures for a tunnel is to be described and justified in the specific safety plan for the tunnel in question.

(3) Les recommandations finales du Groupe, des documents de travail et informels ainsi que les rapports et la documentation présentés par les Gouvernements peuvent être trouvés sur le site Internet du groupe : <http://www.unece.org/trans/main/ac9/ac9age.html>

(3) The final recommendations by the Group, working and informal documents as well as the reports and documentation submitted by the Governments could be found at the Group's Internet site: <http://www.unece.org/trans/main/ac9/ac9age.html>

En ce qui concerne les **tunnels existants**, le groupe recommande que des plans de sécurité soient établis, analysant leur niveau de sécurité et proposant de relever ce niveau, si nécessaire, au moyen de mesures qui pourraient être mises en œuvre à un coût raisonnable. Le Groupe s'attend à ce que, si ces mesures sont choisies parmi les normes minimales pour les nouveaux tunnels, la première priorité soit donnée à des mesures non structurelles.

L'objectif du groupe d'experts était de promouvoir un niveau de sécurité harmonisé en Europe, en prenant en compte l'interopérabilité des passagers, du personnel des trains et du matériel roulant. Le groupe a proposé dans ce but que **5 de ses recommandations** (4) soient examinées, complétées et transformées en **régléments d'application impérative pour l'Union européenne** par l'AEIF, l'organisme en charge de la rédaction des spécifications techniques pour l'interopérabilité.

## Conclusions

L'avis donné dans les recommandations est basé sur l'expérience et les meilleures pratiques pour les chemins de fer dans les pays membres. Pour des autorités ferroviaires qui n'ont pas encore établi de normes qui y correspondent, les normes recommandées pourraient être considérées comme des cibles de référence à prendre en compte lorsque des mesures de sécurité pour les tunnels ferroviaires sont élaborées. Si l'une ou l'autre des normes mentionnées ci-dessus pour des nouveaux tunnels ne peut être atteinte, il est suggéré d'atteindre le niveau de sécurité désiré par une autre combinaison de normes et de recommandations. Ces mesures de sécurité, normes et recommandations, devraient être reprises dans le plan de sécurité.

L'autorité responsable pour la sécurité des tunnels ferroviaires devra dans chaque pays déterminer les normes minimales de sécurité pour les tunnels existants, en fonction de son propre concept de sécurité, et en tenant compte de l'effet coût/bénéfice de chaque mesure. Dans l'établissement de mesures de sécurité pour des tunnels existants, il est recommandé qu'une priorité soit donnée au matériel roulant et aux mesures opérationnelles, puisqu'elles ne demandent pas de modifications en tunnel.

Une demande générale de mettre en place toutes les mesures de sécurité décrites pour les nouveaux tunnels dans tous les tunnels existants pourrait ne pas être raisonnable ou appropriée. Des lors les tunnels existants devraient incorporer autant de normes qu'il est raisonnablement possible lors des opérations d'entretien ou de renouvellement.

As far as **existing tunnels** were concerned, the Group recommended that safety plans should be established, assessing their safety level and proposing to raise this level, if necessary, through measures that could be realized at reasonable cost. The Group expected that when these measures were selected among the minimal standard measures for new tunnels, first priority would be given to non-structural measures.

The aim of the Group was to promote a harmonized safety level in Europe, taking into account the interoperability of passengers, train crews and rolling stock. The Group, therefore, proposed that **5 of its recommendations** (4) should be examined, completed and transformed into **binding rules for the European Union** by the AEIF, the body in charge of writing Technical Specifications for Interoperability.

## Conclusions

The advice given in the Recommendations is based on experience and best practice prevailing on railways in member countries. For railway authorities that have not yet established standards corresponding to these, the recommended standards could be considered as reference targets to be taken into account when safety measures for railway tunnels are being established. If any of the above-mentioned standards for minimum safety levels in new tunnels could not be met, it is suggested to reach the desired safety level with another combination of standards and recommendations. These safety measures, standards and recommendations, should be recorded in the safety plan.

In each country the authority responsible for railway tunnel safety measures will have to determine the minimum safety standards for existing tunnels according to its own safety concept and plan and taking into account the cost/benefit effect of each measure. When establishing safety measures for existing tunnels, it is recommended that priority be given to rolling stock and operational measures, as they do not require structural changes in tunnels.

A general demand to put in place all of the safety measures described for new tunnels in all existing tunnels may not be reasonable or appropriate. Therefore, existing tunnels should incorporate as many standard measures as is reasonably possible during any maintenance or replacement actions.

(4) Système de contrôle et de signalisation de la vitesse ; neutralisation du frein d'urgence et maintien du roulage ; équipement d'évacuation et conception des voitures ; information d'urgence pour les passagers ; formation du personnel ferroviaire.

(4) *speed monitoring and signalling system; emergency brake neutralization and maintaining movement; escape equipment and design of coaches; emergency information for passengers; training of railway staff.*

Tous les pays devraient demander à leurs exploitants d'infrastructure ferroviaire et de conduite de trains d'avoir et de publier un plan de sécurité global pour assurer la santé et la sécurité de toutes les personnes (passagers, personnel et entrepreneurs) utilisant un tunnel où ces recommandations sont applicables. Ce plan de sécurité devrait être soutenu par des analyses adaptées pour montrer que le risque pour les passagers et le personnel a été réduit au maximum.

Conscient de l'absence d'une méthodologie harmonisée au niveau européen, le groupe a déclaré que les **techniques d'analyse des risques** représentent un des domaines les plus stratégiques pour ses possibles travaux futurs.

All countries should require their railway infrastructure and train operators to have and publish a comprehensive safety plan to ensure the health and safety of all persons (passengers, staff and contractors) using any tunnel covered by these Recommendations. This safety plan should be supported by suitable analysis to show that the risk to passengers and staff has been reduced to as low a level as reasonably practicable.

Aware of the lack of a harmonized methodology at the European level, the Group agreed that **risk assessment techniques** represent one of the most critical areas for its possible future considerations.

## DIFFUSION DES PUBLICATIONS DE L'AIPCR

Les commandes de publications de l'AIPCR doivent être adressées, accompagnées de leur paiement, à notre distributeur :

Catalogue en ligne :  
[www.piarc.org](http://www.piarc.org)

**ANR SERVICES**  
32, rue du Marché commun  
Centre de Gros – BP 33245  
44332 NANTES CEDEX 03 – France  
Fax +33 2 40 50 15 72  
E-mail : [anrtp.le.routeur@wanadoo.fr](mailto:anrtp.le.routeur@wanadoo.fr)

### Modes de paiement :

- par chèque en euros sur une banque domiciliée en France, au nom de l'ANR SERVICES, joint à la commande ;
- par virement postal en euros au compte de l'ANR SERVICES, n° 2320197 J 020 85 Paris ;
- par virement bancaire en euros au compte de l'ANR SERVICES, n° 61021164827, clé 84, code banque : 13807, code guichet : 00061, domiciliation : BPBA CARQUEFOU ;
- par carte bancaire (uniquement VISA international ou MASTERCARD) en mentionnant, avec la signature du titulaire, le prélèvement autorisé en euros, le numéro de la carte bancaire débitée et sa date de validité.

## HOW TO ORDER PIARC PUBLICATIONS

Any ordering of PIARC publications should be sent with payment enclosed to our distributor:

Catalogue on line:  
[www.piarc.org](http://www.piarc.org)

### Methods of payment:

- by enclosed check in euros on a bank domiciliated in France, and made out to ANR SERVICES;
- by postal transfer in euros to ANR SERVICES account n° 2320197 J 020 85 PARIS;
- by bank transfer in euros to ANR SERVICES account n° 61021164827, key code 84, bank code: 13807, desk code: 00061, domiciliation: BPBA CARQUEFOU;
- by credit card (VISA international or MASTERCARD only) indicating -with the signature of the bearer-transfer allowed in euros, the number of the charged account and the validity of the credit card.