



2. INITIATIVES RÉCENTES SUR LA SÉCURITÉ DES TUNNELS ROUTIERS

▶ 2.1. GÉNÉRALITÉS

Outre ses propres activités, le Comité technique de l'AIPCR sur l'exploitation des tunnels routiers a été associé à un certain nombre d'activités internationales ou européennes sur la sécurité des tunnels routiers, soit en y participant officiellement, soit par l'intermédiaire de ses membres.

▶ 2.2. RECOMMANDATIONS ET LÉGISLATION INTERNATIONALES

La Commission économique pour l'Europe des Nations Unies (CEE-ONU) – qui couvre 55 pays – avait créé un groupe d'experts multidisciplinaire sur la sécurité des tunnels routiers avec la participation officielle de l'AIPCR. Son rapport final a été publié en décembre 2001 [4]. Il comporte des recommandations sur tous les aspects de la sécurité des tunnels routiers : usagers, exploitation, infrastructure et véhicules. Ce rapport a été approuvé par tous les pays membres et est pris en considération dans les accords européens gérés par la CEE-ONU, par exemple sur la signalisation routière, les caractéristiques des routes E, le transport de marchandises dangereuses, etc.

La Commission européenne a préparé une directive concernant les exigences de sécurité minimales applicables aux tunnels du réseau routier transeuropéen [5], qui tient compte du travail effectué antérieurement par l'AIPCR. Ce document législatif a été approuvé par le Parlement européen et par le Conseil et est finalement entré en vigueur en avril 2004. Il a été transposé dans la législation nationale des pays de l'Union Européenne.

▶ 2.3. PROJETS DE RECHERCHE EUROPÉENS ET RÉSEAUX THÉMATIQUES

Plusieurs projets de recherche et réseaux thématiques traitant de la sécurité des tunnels ont été financés par l'Union européenne. Le *tableau 2* résume ces activités ; de plus amples détails sur les activités financées par l'UE se trouvent à l'*Annexe A*.

2. RECENT INITIATIVES ON ROAD TUNNEL SAFETY

▶ 2.1. GENERAL

In addition to its own activities, the PIARC Technical Committee on road tunnel operation has been associated with a number of international or European activities on road tunnel safety, either by an official participation or through its members.

▶ 2.2. INTERNATIONAL RECOMMENDATIONS AND LEGISLATION

The United Nations Economic Commission for Europe (UNECE) – which covers 55 countries – had established a multi-disciplinary group of experts on road tunnel safety with the official participation of PIARC. Their final report was published in December 2001 [4]. It includes recommendations on all aspects of road tunnel safety: users, operation, infrastructure and vehicles. This report was approved by all member countries and has been taken into account in the European agreements managed by UNECE, e.g. on road signing, characteristics of the E-roads, transport of dangerous goods, etc.

The European Commission prepared a directive on minimum safety requirements for tunnels in the Trans-European Road Network [5], which takes into account previous PIARC work. This legislative document was approved by the European Parliament and Council and entered into force in April 2004. It was transposed into the national legislation of the EU countries.

▶ 2.3. EUROPEAN RESEARCH PROJECTS AND THEMATIC NETWORKS

Several research projects and thematic networks dealing with tunnel safety were funded by the European Union. *Table 2* summarizes these activities; more details on EU-funded activities are found in *Appendix A*.



Tableau 2 - Vue d'ensemble des projets de recherche et des réseaux thématiques

Projet	Début et durée	Partenaires	Objectifs
DARTS (Durable And Reliable Tunnel Structures)	Mars 2001, pour 3 ans	8 venant de pays d'Europe	Développer des méthodes d'exploitation et des outils pratiques de soutien pour le meilleur processus décisionnel proactive permettant de choisir, dans chaque cas d'espèce, le type de tunnel et les procédures de construction les meilleurs sur le plan des coûts en tenant compte des conditions de l'environnement, des qualités techniques, des précautions de sécurité et de la longueur de la durée de service.
FIT (Fire in Tunnels)	Mars 2001, pour 4 ans	33 venant de 12 pays d'Europe	Rassembler des informations venant de toute l'Europe et du monde sur les résultats de la recherche existante et les expériences générales faites avec la sécurité contre les incendies dans les tunnels de transports. Faire des recommandations.
UPTUN (Upgrading Methods for Fire Safety in existing Tunnels)	Septembre 2002, pour 4 ans	41 venant de 16 pays d'Europe	Élaborer des technologies innovantes, évaluer les technologies existantes ainsi que mettre au point des procédures de mise à niveau pour les tunnels existants.
SafeTunnel (Innovative Systems and Frameworks for Enhancing of Traffic Safety in Road Tunnels)	Septembre 2001, pour 3 ans	9	Contribuer à réduire l'ampleur et le nombre des accidents dans les tunnels routiers avec l'aide de caractéristiques de sécurité préventives y compris la communication véhicules infrastructure.
Virtual Fires (Virtual Real Time Emergency Simulator)	2001, pour 3 ans	8 venant de 5 pays d'Europe	Développer un simulateur convenable et pratique pour former les pompiers au confinement CONFINE et à la lutte contre les incendies dans les tunnels.

Table 2 - Overview of research projects and thematic networks

Project	Start and duration	Partners	Objectives
DARTS (Durable And Reliable Tunnel Structures)	March 2001, for 3 years	8 from European countries	To develop operational methods and supporting practical tools for the best pro-active decision-making process for choosing, in each individual case, the cost optimal tunnel type and construction procedures regarding environmental conditions, technical qualities, safety precautions and long service life.
FIT (Fire in Tunnels)	March 2001, for 4 years.	33 from 12 European countries	To gather information from all over Europe and around the world about existing research results and general experiences with fire safety in transport tunnels. To make recommendations.
UPTUN (Upgrading Methods for Fire Safety in existing Tunnels)	September 2002, for 4 years.	41 from 16 European countries	To develop innovative technologies, assess existing technologies as well as develop procedures for upgrading existing tunnels.
SafeTunnel (Innovative Systems and Frameworks for Enhancing of Traffic Safety in Road Tunnels)	September 2001, for 3 years.	9	To contribute to reducing the extent and number of accidents in road tunnels with the help of preventive safety features including vehicle-infrastructure communication.
Virtual Fires (Virtual Real Time Emergency Simulator)	2001, for 3 years	8 from 5 European countries	To develop a suitable and practical simulator to train fire fighters in confining and fighting fires in tunnels.



Projet	Début et durée	Partenaires	Objectifs
Safe T (Safety in Tunnels)	2003, pour 3 ans		Harmoniser les exigences européennes concernant la sécurité des tunnels, y compris l'évaluation des risques. Rassembler les expériences nationales en vue de leur compilation et de leur évaluation.
SIRTAKI (Safety Improvement in Road and Rail Tunnels using Advanced Information Technologies and Knowledge Intensive Decision Support Models)	Septembre 2001, pour 3 ans	12 venant de pays d'Europe	Réformer les concepts opérationnels relatifs à la sécurité et à la gestion des urgences.

► 2.4. RECHERCHE PORTANT SUR LE TRANSPORT DES MARCHANDISES DANGEREUSES DANS LES TUNNELS

L'OCDE (Organisation de coopération et de développement économiques) a entrepris depuis 1992 des recherches portant sur le transport de marchandises dangereuses, mais pas spécifiquement dans les tunnels. En 1995, l'OCDE et l'AIPCR ont lancé un projet de recherche conjoint sur le transport des marchandises dangereuses dans les tunnels routiers [6]. Les objectifs étaient :

- de rationaliser et d'harmoniser le processus décisionnel aboutissant à l'autorisation ou à l'interdiction du transport des marchandises dangereuses dans les tunnels routiers, et les réglementations visant à mettre en œuvre ces décisions ;
- d'évaluer et d'améliorer les mesures ayant pour but de réduire les risques dus aux marchandises dangereuses dans les tunnels routiers et d'optimiser leur mise en œuvre.

Ce travail a inclus la mise au point de deux modèles informatiques (modèle d'évaluation quantitative des risques et modèle d'aide à la décision).

Project	Start and duration	Partners	Objectives
Safe T (Safety in Tunnels)	2003, for 3 years		To harmonies the European requirements regarding tunnel safety including risk assessment. Gather national experiences for compilation and assessment.
SIRTAKI (Safety Improvement in Road and Rail Tunnels using Advanced Information Technologies and Knowledge Intensive Decision Support Models)	September 2001, for 3 years	12 from European countries	To reform operative concepts about safety and emergency management.

► 2.4. RESEARCH ON THE TRANSPORT OF DANGEROUS GOODS IN TUNNELS

OECD (Organization for Economic Co-operation and Development) has undertaken research into the transport of dangerous goods, though not specifically in tunnels, since 1992. In 1995, OECD and PIARC launched a joint research project about the transport of dangerous goods through road tunnels [6]. The objectives were:

- To rationalise and harmonies the decision-making process leading to the authorization or prohibition of dangerous goods transport in road tunnels, and the regulations for implementing these decisions;
- To evaluate and improve the measures which aim at reducing the risks due to dangerous goods in road tunnels and optimize their implementation.

This work involved the development of two computer models (a quantitative risk assessment model and a decision-support model).



► 2.5. CONCLUSIONS

Après l'examen des résultats de UPTUN, SafeT et des autres projets et réseaux thématiques internationaux, il a été conclu que le besoin d'une approche intégrée pour la sécurité des tunnels routiers était pleinement reconnu. Il a également été conclu que SafeT était le premier projet international ayant pour ambition d'avoir une portée 'globale' en matière de sécurité des tunnels. La *Figure 1* montre le champ d'application de la sécurité dans les tunnels des projets UPTUN et de SafeT. Elle illustre le défi lancé à la recherche internationale future pour investir davantage d'efforts dans la recherche consacrée à la circulation, aux véhicules et au comportement des conducteurs. C'est pourquoi les activités de l'AIPCR sur ce sujet concordent avec le développement parallèle de l'approche globale de SafeT.

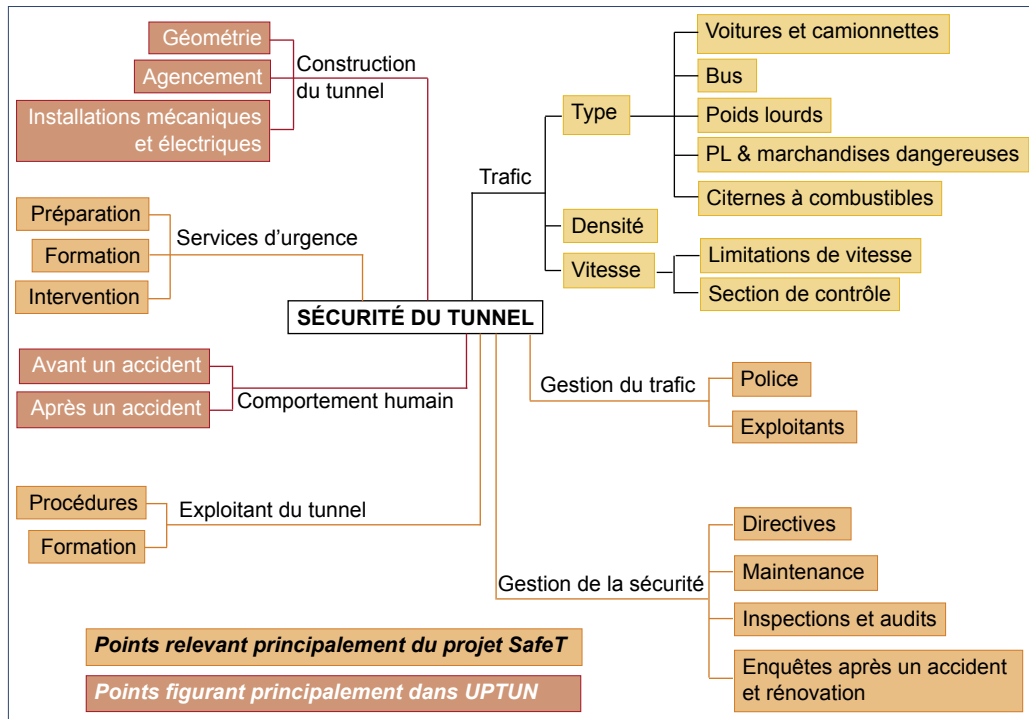


Figure 1 - Accent mis sur la sécurité des tunnels routiers dans UPTUN et SafeT (Khoury [7])

► 2.5. CONCLUSIONS

After the examination of the deliverables of UPTUN, SafeT and the other international projects and thematic networks, it was concluded that there was a need for an integrated approach to road tunnel safety. It was also concluded that SafeT is the first international project with the ambition to have a 'holistic' scope with regard to tunnel safety. *Figure 1* shows the tunnel safety scope of UPTUN and SafeT. This illustrates the challenge for future international research to put more effort into research dedicated to traffic, vehicles and driver behaviour. Therefore, PIARC activities on this topic are consistent with the parallel development of the Global Approach in SafeT.

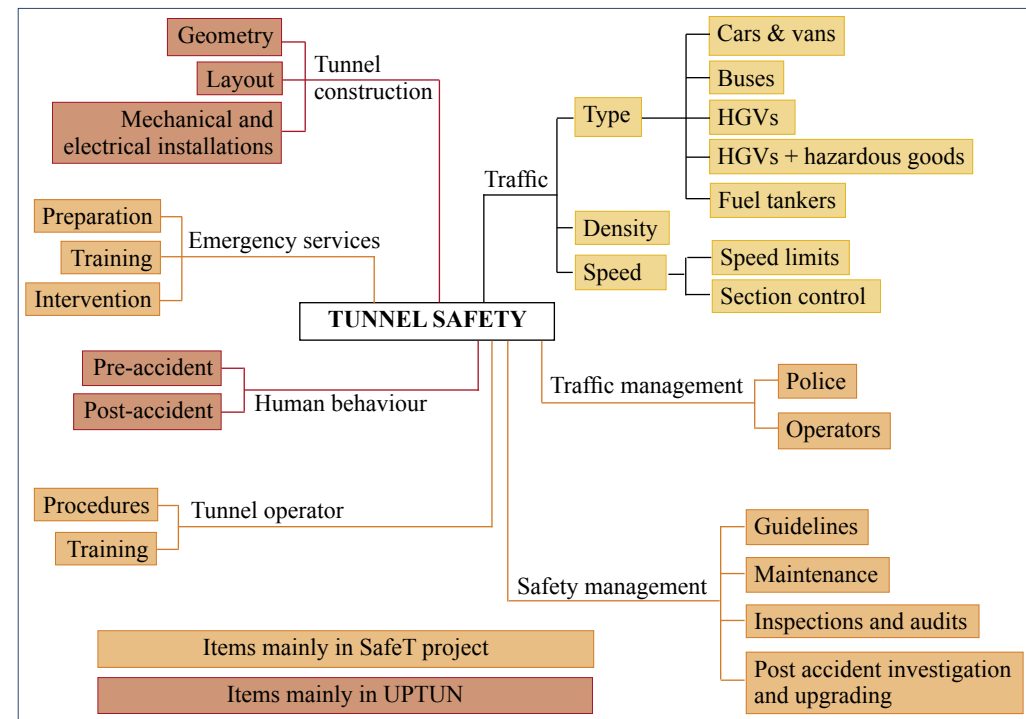


Figure 1 - Focus on road tunnel safety in UPTUN and SafeT (Khoury [7])