



## 2. DOSSIERS DE SÉCURITÉ DES TUNNELS ROUTIERS

### ▶ 2.1. OBJECTIFS DE CE CHAPITRE

Le présent chapitre a pour objet d'aider à l'élaboration des dossiers de sécurité des tunnels routiers. Dans ce but, il précise le contenu et l'importance des investigations à mener à chaque stade de la vie d'un tunnel. Il traite également des questions pratiques qui se posent lors de la l'élaboration d'un dossier de sécurité qui constitue donc un document vivant, destiné à être enrichi par les personnes qui l'utilisent.

### ▶ 2.2. PUBLIC VISÉ PAR CE CHAPITRE

Le public visé par ce chapitre est constitué des personnes et organisations en charge de la conception ou de l'exploitation d'un tunnel, ainsi que des administrations et autorités en charge de la sécurité des tunnels routiers.

Les personnes et organisations qui devraient être impliquées dans l'élaboration et l'évaluation des dossiers de sécurité comprennent :

- le maître d'ouvrage ;
- l'exploitant du tunnel (dès qu'il est identifié, pour les tunnels au stade du projet) ;
- les concepteurs du tunnel ;
- les services de secours ;
- l'agent de sécurité (s'il y en a un) ;
- les entités de contrôle de la sécurité.

### ▶ 2.3. STRUCTURE DE CE CHAPITRE

Les recommandations sont structurées en deux parties principales, associées à deux niveaux de détail différents :

- un tableau d'ensemble qui donne une description générale du contenu des dossiers de sécurité dans un cadre structuré (sujets à traiter) ;
- des check-lists en annexe 1, qui apportent une information plus détaillée sur des aspects spécifiques de chaque sujet, donnent des commentaires et recommandations pratiques, et comportent enfin une liste de questions / réponses pour chaque type de document.

## 2. ROAD TUNNEL SAFETY DOCUMENTATION

### ▶ 2.1. OBJECTIVES OF THIS CHAPTER

The present chapter aims to assist in preparing the safety documentation of a road tunnel. For this purpose the present chapter specifies the contents and depth of investigations corresponding to the defined stages of a road tunnel project. It also addresses practical questions that arise when preparing safety documentation. This makes the present report a living document that shall be enriched by those using it.

### ▶ 2.2. TARGET AUDIENCE OF THIS CHAPTER

The target audience for tunnel safety documentation are the persons and organisations responsible for design or/and operation of a tunnel as well as administrations and authorities responsible for road tunnel safety.

Persons and organisations that should be involved in safety documentation preparation and evaluation include:

- Tunnel owner;
- Tunnel manager/operator (as soon as identified, if tunnel at design stage);
- Tunnel designers;
- Rescue services;
- Safety officer (if any);
- Safety inspection entities.

### ▶ 2.3. STRUCTURE OF THIS CHAPTER

The recommendations consist of two major parts with different levels of details:

- An overview table which provides a general description of the content of safety documentation in a structured layout (topics to be addressed);
- Checklists in Appendix 1, for more detailed information about specific subjects of each topic, including comments and practical recommendations plus a questions/answers area regarding each document;



## ► 2.4. EXIGENCES CONCERNANT LES DOSSIERS DE SÉCURITÉ

Un dossier de sécurité doit être établi pour chaque tunnel. Ce dossier est destiné à être un élément clef de la gestion de la sécurité d'un tunnel routier, et doit contenir l'ensemble des informations relatives à la sécurité se rapportant au tunnel concerné. Les exigences générales, en termes de contenu de ces dossiers sont définies pour trois stades différents de la vie du tunnel :

- le projet ;
- la mise en service ;
- l'exploitation.

Le processus de prise de décision, dont le dossier de sécurité fait partie, n'est pas traité dans le présent rapport, car il est couvert par un autre rapport de l'AIPCR (cf. « Approche intégrée de la sécurité des tunnels routiers »).

Les différents stades de la vie d'un tunnel cités ci-dessus sont conformes à ceux définis en annexe II de la directive européenne 2004/54/CE. En outre, la directive exige l'avis d'un expert sur la sécurité. Aussi, à chaque stade de la vie d'un tunnel, le dossier de sécurité doit être vérifié de manière externe, par un expert en sécurité ou par un organisme spécialisé dans ce domaine.

La directive requiert également la réalisation d'une étude spécifique de dangers (ESD), « décrivant les accidents potentiels qui portent manifestement atteinte à la sécurité des usagers de la route dans les tunnels ». Bien évidemment, l'étude spécifique de dangers constitue un élément clef du dossier de sécurité. Toutefois, cette étude n'est pas spécifiquement traitée dans ce rapport. Elle doit être effectuée conformément aux réglementations ou pratiques nationales (des recommandations générales pour la réalisation de ce type d'étude sont données dans le Tableau 2.1 - Partie N°6, pour les 3 stades de la vie d'un tunnel).

## ► 2.5. CONTENU DES DOSSIERS DE SÉCURITÉ

La structure d'un dossier de sécurité de tunnel se compose de 6 pièces principales :

- Pièce 1 : Infrastructure
- Pièce 2 : Trafic et exploitation
- Pièce 3 : Transport de Marchandises Dangereuses
- Pièce 4 : Organisation et intervention
- Pièce 5 : Retour d'expérience
- Pièce 6 : Etude Spécifique de Dangers

## ► 2.4. REQUIREMENTS CONCERNING SAFETY DOCUMENTATION

Safety documentation should be compiled for each tunnel. This documentation is expected to be a key aspect for safety management of a road tunnel and must contain all safety-related information about the respective tunnel. The general demands on safety documentation are defined, referring to three different stages.

- Design stage;
- Commissioning stage;
- Operation.

The decision making process, of which the safety documentation is a part, is not dealt with in the present report, as it is covered by another PIARC report (i.e. "Integrated Approach to Road Tunnel Safety").

The above stages of a tunnel project are in line with the requirements laid down in Annex II of the EU Directive 2004/54/EC. Additionally the Directive requires a separate opinion on safety from an expert and therefore, at each project stage, the safety documentation should be checked and verified by an external safety expert or organisation specialising in this field.

The Directive also requires a specific hazard investigation describing the possible accidents which affect safety of road users in tunnels. Of course, the specific hazard investigation is a key element of the safety documentation, too. However the specific hazard investigation is not specified within the framework of the present report. It shall be carried out according to national regulations or practice (general recommendations for the execution of the specific hazard investigation referring to the three relevant project stages are given in Table 2.1 – Topic 6).

## ► 2.5. CONTENTS OF SAFETY DOCUMENTATION

The basic structure of tunnel safety documentation consists of the following six main topics:

- Topic 1: Infrastructure
- Topic 2: Traffic and Operation
- Topic 3: Transport of Dangerous Goods
- Topic 4: Organisation and Intervention
- Topic 5: Feedback of Experience
- Topic 6: Specific Hazard Investigation



Les exigences en termes de contenu des dossiers de sécurité sont différentes selon les stades de la vie d'un tunnel. Au stade du projet, le dossier de sécurité se focalise sur la description de l'infrastructure et du trafic, tandis que pour un tunnel en exploitation, les aspects opérationnels prennent une très grande importance. En fonction de l'avancement du projet, le degré de détail de l'information à faire figurer au dossier augmente. Aussi, le dossier de sécurité doit être constitué de documents vivants, développés et mis à jour en permanence. Cette mise à jour est notamment nécessaire en cas de changements apportés à l'infrastructure du tunnel, lorsque le trafic évolue, etc., mais également à l'occasion d'enseignements importants tirés du retour d'expérience.

Le *tableau 2.1* ci-dessous décrit les principaux sujets à traiter dans les 6 pièces listées ci-dessus ; dans les colonnes « Stade de la Mise en Service » et « Exploitation », seuls sont mentionnés les sujets à traiter en complément des exigences du stade précédent : les exigences des stades précédents ne sont ainsi pas répétées.

Ce *tableau 2.1* doit être interprété comme une revue structurée des principaux sujets à traiter pour l'élaboration d'un dossier de sécurité. La structure même (liste des pièces) du dossier de sécurité est susceptible d'être différente de celle du tableau, car il peut être nécessaire de prendre en compte des éléments complémentaires (réglementation nationale, exigences spécifiques, etc.).

S'agissant des pièces 1 à 5, une check-list détaillée est donnée en *annexe 1* et peut être utilisée comme un guide pour l'élaboration de dossiers de sécurité.

TABLEAU 2.1 : RECOMMANDATIONS POUR LE CONTENU DES DOSSIERS DE SECURITE			
Exigences initiales		Exigences complémentaires	
Contenu	Stade de projet	Stade de la mise en service	Stade de l'exploitation
<b>Pièce 1 : Infrastructure</b> • description de l'infrastructure et de ses accès	• Principales caractéristiques du tunnel, en terme de conception • Caractéristiques des accès au tunnel	• Caractéristiques détaillées du tunnel et de ses équipements	• Revue des éléments existants, en termes de conception du tunnel et de ses équipements • Complément, le cas échéant, sur les mesures d'amélioration de la sécurité et de remise à neuf

The requirements for the safety documentation are different depending on the respective project stage. At the design stage the safety documentation focuses on the description of infrastructure and traffic, whereas at the operation stage the operational aspects gain importance. According to the ongoing project development the degree of detail of the information increases. The safety documentation should comprise living documents which are continuously developed and updated, including changes in tunnel infrastructure, traffic data etc. as well as important findings from experience.

*Table 2.1* describes the main subjects to be covered within these 6 topics; in the column “Commissioning Stage” and “Operation” only those subjects that supplement the requirements of the respective previous stage are mentioned – the requirements of the previous stages are not repeated.

*Table 2.1* should be interpreted as a structured survey of the main subjects/topics to be dealt with safety documentation. The structure (list of main topics) of safety documentation can be different, because it may be necessary to take other influences into account (i.e. national regulations, specific requirements, ...)

For topic 1-5 a detailed checklist is provided in *Appendix 1*, which can be used as guidelines for the preparation of safety documentation.

TABLE 2.1. RECOMMENDATIONS FOR THE CONTENTS OF SAFETY DOCUMENTATION			
Initial requirements		Additional requirements	
Contents	Design stage	Commission stage	Operation
<b>Topic 1: Infrastructure</b> • description of tunnel infrastructure and access to tunnel	• basic design features of tunnel • characteristics of access to tunnel	• detailed design features of tunnel and equipment	• review of existing design features of tunnel and equipment • supplement with refurbishment and upgrading measures



**TABLEAU 2.1 : RECOMMANDATIONS POUR LE CONTENU DES DOSSIERS DE SECURITE**

<p><b>Pièce 2 :</b> <b>Trafic et exploitation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Description du trafic</li> <li>Informations sur l'exploitation du tunnel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Etude prévisionnelle de trafic précisant le volume et le pourcentage de PL</li> <li>Estimation des fréquences de congestion</li> <li>Description des modes d'exploitation du tunnel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mise à jour de l'étude prévisionnelle de trafic</li> <li>Définition des mesures de gestion du trafic</li> <li>Plan de gestion du trafic</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Données relatives au trafic existant, et estimation de leur évolution</li> <li>Problèmes spécifiques, en termes de sécurité, liés au trafic existant ou à son évolution</li> <li>Mise à jour des informations relatives à l'exploitation du tunnel</li> </ul>
<p><b>Pièce 3 :</b> <b>Transport de Marchandises Dangereuses</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Transport de Marchandises Dangereuses (TMD)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estimation du volume et des caractéristiques du trafic attendu en termes de TMD</li> <li>Estimation des risques relatifs aux TMD, et de leur pertinence</li> <li>Décision concernant l'autorisation du tunnel aux TMD, contrôle et mesures d'interdiction</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mise en place des restrictions relatives aux TMD</li> <li>Mise en place de mesures d'exploitation spécifiques (escorte, restrictions horaires, etc.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revue des restrictions existantes ou des mesures de gestion basées sur les données de trafic et le retour d'expérience</li> <li>Evaluation des questions spécifiques au tunnel basées sur le retour d'expérience</li> </ul>
<p><b>Pièce 4 :</b> <b>Organisation et intervention</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Organisation et moyens pour l'exploitation et la maintenance</li> <li>Plan d'Intervention d'Urgence</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Concept d'exploitation du tunnel</li> <li>Concept d'intervention d'urgence</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Description de l'organisation, des moyens humains et matériels, ainsi que des consignes pour l'exploitation et la maintenance</li> <li>Développement et mise en place du Plan d'Intervention d'Urgence</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revue et mise à jour de l'organisation, des moyens humains et matériels, ainsi que des consignes pour l'exploitation et la maintenance</li> <li>Revue et mise à jour du Plan d'Intervention d'Urgence</li> </ul>

**TABLE 2.1. RECOMMENDATIONS FOR THE CONTENTS OF SAFETY DOCUMENTATION**

<p><b>Topic 2:</b> <b>Traffic and Operation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Description of traffic situation</li> <li>Information about tunnel operation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>traffic forecast study specifying traffic volume and percentage of HGV</li> <li>estimation of frequency of congestion</li> <li>tunnel operating modes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>updating of traffic forecast study</li> <li>definition of traffic management measures</li> <li>traffic management plan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>characteristic data of existing traffic situation and development</li> <li>specific safety – relevant problems of existing and/or expected traffic flow</li> <li>update of information about tunnel operation</li> </ul>
<p><b>Topic 3:</b> <b>Transport of Dangerous Goods (DG)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>transport of dangerous goods (DG)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>estimation of volume and characteristics of expected transport of DG</li> <li>estimation of relevance of risk of DG transport</li> <li>decision regarding DG transport authorisation, control and exclusion measures</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>implementation of restrictions on DG transport</li> <li>implementation of operational measures (i.e. escorting, hourly restrictions)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>review of existing restrictions or management measures based on existing traffic data and experience</li> <li>evaluation of tunnel specific problems based upon experience</li> </ul>
<p><b>Topic 4:</b> <b>Organisation and Intervention</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>organisation / resources for operation and maintenance</li> <li>emergency response plan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>concept of tunnel operation</li> <li>concept of emergence response</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>description of organisation, human and material resources and instructions for tunnel operation and maintenance</li> <li>development and implementation of emergency response plan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>review and updating of organisation, human and material resources and instructions for tunnel operation and maintenance</li> <li>review and updating of emergency response plan</li> </ul>



**TABLEAU 2.1 : RECOMMANDATIONS POUR LE CONTENU DES DOSSIERS DE SECURITE**

<p><b>Pièce 5 :</b> <b>Retour d'expérience</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dispositif de retour d'expérience</li> <li>Compte-rendu des incidents et accidents significatifs</li> <li>Exercices de sécurité</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Mise en place d'un dispositif de retour d'expérience</li> <li>Planification des exercices de sécurité</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compte-rendu et analyse des incidents et accidents significatifs</li> <li>Compte-rendu et évaluation des exercices de sécurité effectués et analyse de leurs enseignements</li> <li>Evaluation des enseignements issus du système de retour d'expérience</li> <li>Identification des besoins d'amélioration et mise en place de ces améliorations.</li> </ul>
<p><b>Pièce 6 :</b> <b>Etude Spécifique de Dangers</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Application des méthodes d'analyse des dangers / risques, en fonction des réglementations et méthodologies nationales, ainsi qu'en fonction de toute autre exigence applicable (par exemple directive 2004/54/CE)</li> <li>Identification des besoins d'amélioration éventuels (comme résultat de l'analyse des dangers / risques)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mise à jour de l'analyse des dangers / risques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vérification et actualisation éventuelle de l'analyse des dangers / risques en fonction de l'évolution de paramètres influant sur l'analyse</li> <li>Evaluation de la performance et de l'interaction des mesures de sécurité, à la lumière de l'expérience</li> <li>Identification des besoins d'amélioration (comme résultat de l'analyse des dangers / risques, du retour d'expérience, des exercices, des incidents constatés ou du contrôle de l'état du tunnel)</li> </ul>

**TABLE 2.1. RECOMMENDATIONS FOR THE CONTENTS OF SAFETY DOCUMENTATION**

<p><b>Topic 5:</b> <b>Feedback of Experience</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>system of feedback of experience</li> <li>report on significant accidents and incidents</li> <li>safety exercises</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>implementation of a system of feedback of experience</li> <li>development of a plan for safety exercises</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>report and analysis of significant incidents and accidents</li> <li>documentation and evaluation of safety exercises</li> <li>evaluation of experiences based on the system of feedback</li> <li>identification of need for improvements and implementation of improvements</li> </ul>
<p><b>Topic 6:</b> <b>Specific hazard investigation</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>application of hazard / risk analysis according to national regulations and methodologies and other specific requirements (e.g. EU Directive 2004/54/EC)</li> <li>identification of need of improvements (as a result of hazard / risk analysis)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>update of hazard / risk analysis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>verification/update of hazard / risk analysis (possibly changed influence parameters)</li> <li>evaluation of experience on performance and interaction of safety measures</li> <li>identification of need of improvements (as a result of hazard / risk analysis, evaluation of experience/ exercises/ actual incidents or review of the tunnel)</li> </ul>