

Les moyens nécessaires à mettre en œuvre pour améliorer la sécurité des tunnels routiers et ferroviaires français

Une réaction au rapport Kert

**Des préconisations
de bon sens mais
qui privilégient le court
terme, faute d'une analyse
systémique du tunnel
et de son environnement.**

par Jean-François Raffoux
Ineris

Cette étude répond à une saisine de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques par la commission de la production et des échanges de l'Assemblée nationale en mai 1999, deux mois après la tragédie du tunnel du Mont-Blanc.

Son rapporteur, Christian Kert, a analysé les rapports techniques de cette catastrophe, rencontré leurs auteurs, visité de nombreux tunnels et auditionné plus de cent professionnels du transport, responsables de services de secours, sauveteurs et industriels de ce secteur en France et à l'étranger ainsi que des administrations concernées. Il a alors estimé être en mesure de dresser un constat, constat peu rassurant quant à la sécurité des usagers dans le cas de plusieurs tunnels, et de proposer des recommandations pratiques sur les moyens à mettre en œuvre pour améliorer la sécurité de leurs conception et exploitation. Il conclut sur la

nécessité de repenser l'ensemble de la politique des transports en tenant compte des risques liés à ces ouvrages de franchissement d'obstacles naturels ou de zones urbanisées.

Son constat s'applique respectivement aux tunnels routiers et aux tunnels ferroviaires. Pour chacune de ces deux catégories d'ouvrages, il distingue parmi les tunnels existants ceux qui constituent les points noirs (sept routiers, cinq ferroviaires) nécessitant des mesures d'urgence (dont certaines ont déjà été prises) ; il s'attache ensuite à analyser la situation, qu'il trouve souvent préoccupante, des longs

tunnels en activité ou à l'étude.

Dans un souhait, fort louable, d'efficacité à court terme, l'auteur, après avoir étudié la réglementation, qu'il trouve souvent insuffisante, propose vingt neuf recommandations ayant trait aux aménagements des tunnels (dix), au changement de comportement des conducteurs routiers (cinq), au rééquilibrage fer-route de la politique des transports (cinq), aux transports de matières dangereuses (cinq) et à l'innovation et à la recherche (quatre).

L'examen du rapport nous amène à formuler les remarques suivantes, transversales aux études de cas, analyses et recommandations formulées.

Critère d'acceptabilité

La première remarque concerne la nécessité de définition, pour tout nouveau tunnel, de critères d'acceptabilité, d'un référentiel pour la sécurité des usagers (1). Celle-ci doit, notamment, être garantie par la définition, dès le stade de la conception, d'un chemin d'évacuation sûr.

Conception

En préconisant clairement, dans la première recomman-

datation, le recours à la solution des deux tubes unidirectionnels pour tout nouveau tunnel de plus de 1 km et tout tunnel urbain de plus de 300 m, le rapport présente, *a priori*, un choix qui mériterait d'être étayé, par exemple par des évaluations comparatives quantitatives de risques, incluant la prise en compte d'infrastructures et équipements de secours.

Méthodologie d'évaluation des risques

Le rapport met en valeur l'étude globale de sécurité du lien fixe Transmanche (2) mais, dans les recommandations, la nécessité d'une étude des dangers n'est retenue que dans le cas du transport de matières dangereuses (n° 20) alors qu'elle mériterait certainement d'être étendue aux conditions de trafic hors TMD. Par ailleurs, si le scénario incendie privilégié dans le rapport doit effectivement être pris en compte avec rigueur, cela ne doit pas, pour autant, faire oublier d'autres scénarios, certes généralement moins probables, mais aux conséquences très graves : inondations, effondrements, explosion dans un système d'égout, fuite de gaz toxiques... C'est la considération, sans exclusive, de tous les scénarios qui est le

point de départ de toute méthodologie d'analyse de risques.

Moyens de communication

Le rapporteur montre la variété des systèmes utilisés et pose la question de l'efficacité et de la fiabilité des techniques câblées et non câblées.

Dispositifs d'avertissement d'incident

La mise en œuvre de dispositifs de détection et d'alerte est bien préconisée (recommandations 8 et 9) mais cela suppose l'articulation avec le plan de secours et un mode de discrimination des incidents mineurs sans suite.

Chemin d'évacuation sûr et moyens de secours

Cet aspect est traité avec des modalités variées dans les tunnels ferroviaires et routiers, récents ou à l'étude ; les recommandations 3 et 10 y visent.

Plans de secours

Les recommandations 9 et 10 ont trait aux interventions des secours pour lesquelles des

déficiences existent dans certains cas, même si on peut constater que des exigences précises ont été formulées pour les tunnels ferroviaires.

Désenfumage et réglage de la ventilation

La variété des configurations est illustrée dans le rapport et ce seul aspect nécessiterait une étude complète. L'interaction du désenfumage et de la ventilation avec la stratification des fumées est un problème incomplètement résolu qui n'est pas spécifiquement mentionné dans les recommandations.

Ce rapport apporte indéniablement un éclairage nécessaire sur une situation qui est par-

fois peu rassurante et avance des recommandations fondées et de bon sens que le rapporteur propose d'insérer dans un cadre législatif renforcé.

Toutefois, avant d'entrer dans ce cadre, il conviendrait, à notre sens, de procéder à une analyse systémique du tunnel dans son environnement afin de préciser les effets externes de sécurité mais aussi externes économiques de modalités, tant techniques que réglementaires ou comportementales. Une telle analyse permettrait de mettre au point un modèle d'évaluation des risques et de procéder à leur hiérarchisation dans les ouvrages, comme le recommande d'ailleurs dans ses conclusions l'étude de diagnostic de trente et un tunnels ferroviaires entreprise par la

Direction de la défense et de la sécurité civile (ministère de l'Intérieur) et par la Direction des transports terrestres (ministère de l'Équipement du Transport et du Logement).

Notes

(1) Dans le domaine routier, une instruction technique « relative aux dispositions de sécurité dans les tunnels routiers » sera annexée à un projet de circulaire interministérielle en cours de finalisation. Dans le domaine ferroviaire, le référentiel en matière de sécurité est l'Instruction technique interministérielle n° 98 300 du 8 juillet 1998 « relative à la sécurité dans les tunnels ferroviaires ».

(2) Pour le lien Transmanche, on a retenu comme critère d'acceptabilité le fait que le trajet dans le tunnel ne doit pas conduire, pour l'usager, à un risque plus important que sur un trajet de longueur équivalente sur les réseaux nationaux anglais ou français.

LES RECOMMANDATIONS

Un tunnel – quel que soit son mode de construction et de fonctionnement, constitue un espace particulier de circulation dans lequel le risque zéro ne peut exister.

Tous les efforts qui seront entrepris pour améliorer la sécurité dans cet espace n'auront donc pour objectif que de minimiser ce risque et de le rendre acceptable.

La circulation automobile en elle-même est source de danger, les utilisateurs de véhicules le savent et l'acceptent mais les responsables des ouvrages souterrains doivent tout faire pour qu'à aucun endroit, l'utilisateur puisse être confronté à des risques considérés comme dépassant les normes communément admises.

La circulation sous les tunnels doit faire l'objet d'une réglementation spécifique,

tout le monde en est conscient. Encore faudrait-il que cette réglementation soit la même quel que soit le gestionnaire de l'ouvrage : Etat, collectivités locales ou territoriales, sociétés publiques ou privées...

La loi

La première des recommandations sera donc que le projet de loi sur la sécurité des infrastructures de transport vienne en discussion devant le Parlement le plus rapidement possible.

Au-delà de cette recommandation générale, l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques propose donc que les points suivants retiennent l'attention des responsables et fassent l'objet de mesures de correction appropriées.

Les aménagements des tunnels

RECOMMANDATION 1

Tout nouveau tunnel de longueur supérieure à 1 km devra obligatoirement être constitué de deux tubes unidirectionnels. Tout nouveau tunnel urbain de fort trafic et de longueur supérieure à 300 m doit nécessairement être formé de deux tubes unidirectionnels. Ainsi, le projet de tunnel « Ouest » sur l'A 86 devrait être revu complètement, de façon à prévoir un ouvrage constitué de deux tubes unidirectionnels. Néanmoins, si la solution actuelle de tube unique bidirectionnel devait être malgré tout maintenue, il conviendrait de prévoir au moins une section plus large ainsi qu'une galerie de secours reliée tous les 400 mètres et sur toute la longueur du tunnel, par des barreaux de liaison.

RECOMMANDATION 2

Tous les tunnels de grande longueur à un seul tube bidirectionnel existant, et en particulier ceux qui appartiennent à deux nations, doivent être dotés d'un centre d'exploitation unique, un centre auxiliaire étant prévu à l'autre extrémité mais ne pouvant intervenir qu'après transfert des commandes par le centre principal. Pour les tunnels appartenant à deux pays différents, le personnel – au moins au niveau de la direction et de l'encadrement – doit être obligatoirement bilingue.

RECOMMANDATION 3

Les tunnels monotube bidirectionnels de grandes longueurs doivent être dotés d'une galerie de secours suffisamment large pour permettre le passage d'engins de secours motorisés destinés à l'évacuation des usagers et, en particulier, des personnes à mobilité réduite.

Le projet d'utilisation d'une des galeries d'air frais pour le tunnel du Mont-Blanc ne constitue pas une solution satisfaisante, cette galerie, de par ses dimensions, étant tout à fait inadaptée à l'évacuation d'un groupe de piétons et *a fortiori* de blessés.

Le tunnel du Mont-Blanc ne pourra être réouvert dans des conditions de sécurité acceptable que si il est doté, sur toute la longueur, d'une galerie indépendante d'évacuation adaptée à cet usage.

RECOMMANDATION 4

Prévoir en tête de tunnel bidirectionnel des aires de regroupement pour les transports de matières dangereuses (TMD) si l'accès du tunnel est autorisé aux camions transportant ces produits.

RECOMMANDATION 5

Prévoir en tête de tunnel bidirectionnel, pour les tunnels d'une longueur supérieure à 3 km, un système de détection des « points chauds » et anomalies sur les poids lourds. Cette condition est impérative pour l'accès des poids lourds dans un tunnel monotube bidirectionnel. L'expérience de détection par portique mise en place au tunnel routier du Fréjus doit être suivie attentivement et étendue aux autres grands tunnels dès que des résultats probants seront obtenus.

RECOMMANDATION 6

Pour les alternats de circulation, prévoir à côté des feux tricolores, un dispositif lumineux permettant le décompte du temps restant à courir avant libération du passage et assurer ainsi un meilleur confort aux utilisateurs.

RECOMMANDATION 7

Uniformiser la réglementation et la signalétique dans l'ensemble des tunnels, et principalement dans les tunnels binationaux.

RECOMMANDATION 8

Généraliser dans tous les tunnels bidirectionnels la possibilité, en cas d'incident, d'intervenir par radio sur les fréquences relayées par câble optique. Ceci nécessite, en outre, une surveillance par caméra à l'intérieur de tout tunnel bidirectionnel.

RECOMMANDATION 9

Eviter toute rupture « de charge » dans l'évacuation des blessés. La préconisation

de véhicules spéciaux type ceux prévus dans le bouclage de l'A 86 par le tunnel « Est » est un pis-aller qui risque de fragiliser encore davantage qu'ils ne peuvent l'être, d'éventuels blessés graves. Sans cette rupture intervenant en air libre, c'est l'efficacité du système de secours qui est en cause, puisque momentanément le matériel spécial sera en nombre restreint. Que se passe-t-il si plus de 3 véhicules sont concernés dans un accrochage ? Il est d'autre part indispensable que le matériel de secours embarqué dans ces véhicules spéciaux soit compatible avec le matériel standard des véhicules de secours à gabarit classique.

RECOMMANDATION 10

Il est nécessaire que l'exploitant se dote, pour les grands tunnels et notamment ceux concédés, de véhicules de premier secours capables d'attaquer le feu dans des conditions de forte température et d'assurer la survie des sauveteurs.

Les changements de comportement des conducteurs

RECOMMANDATION 11

Il faut d'abord faire respecter le code de la route et, notamment, limiter la vitesse.

RECOMMANDATION 12

Un tunnel impose le même respect des signalisations qu'une route : les feux tricolores et messages divers sont à observer et non à considérer comme une erreur vraisemblable due à un dysfonctionnement de la signalisation.

RECOMMANDATION 13

Prévoir dans le code de la route une formation à la conduite en tunnel. Pour les poids lourds, cette formation doit être sanctionnée par un examen spécial.

RECOMMANDATION 14

Instaurer un délit de non-respect de l'espacement, en roulant et à l'arrêt.

Pour cela prévoir un enregistrement à l'aide des caméras disposées dans le tunnel.

RECOMMANDATION 15

Pour tout tunnel équipé d'un câble rayonnant, il est nécessaire d'afficher en tête de tunnel les longueurs d'onde reçues à l'intérieur et d'inciter les usagers à brancher leur radio afin d'entendre les messages d'urgences qui pourraient être diffusés.

Les transports de matières dangereuses

RECOMMANDATION 16

Classer en transport de carburant les véhicules dont le réservoir dépasse 700 litres ou ayant des réservoirs supplémentaires.

RECOMMANDATION 17

Dans les tunnels bidirectionnels autorisant les TMD, prévoir une escorte de l'exploitant (tête et queue de convoi) comme cela se fait déjà au tunnel du Fréjus.

Cette escorte est unique, il ne peut y avoir deux convois de TMD qui se croisent sous le tunnel. La présence de TMD dans le tunnel en même temps que des cars de voyageurs est à proscrire. Il est souhaitable d'instaurer un alternat, dépendant de la présence de TMD dans la circulation, pour les cars.

RECOMMANDATION 18

Continuer la recherche sur la nature des matériaux des camions ou remorques isothermes et adopter, dès que possible, de nouvelles normes en matière de construction de ce type de véhicule. Il est nécessaire de trouver un substitut aux polymères afin d'éviter les dégagements toxiques en cas de combustion.

RECOMMANDATION 19

Création d'une nouvelle classe de produits dangereux correspondant aux matières liquides ou facilement liquéfiables et

dotées d'un pouvoir calorifique important, classe servant uniquement pour le transit en tunnel. Cette initiative, pour être efficace, doit être validée par les instances internationales et européennes.

RECOMMANDATION 20

Faire procéder avant toute autorisation ou interdiction de franchissement d'un tunnel à une étude de danger, inspirée de celle préconisée pour les installations classées pour l'environnement (ICPE), et prenant en compte le danger encouru par une circulation dans le tunnel et sur les itinéraires alternatifs.

Vers un rééquilibrage des moyens de transport : l'arrêt du tout camion, le ferroutage et les voies fluviales

RECOMMANDATION 21

Mieux faire participer le transport routier au prix réel de l'usure occasionnée aux routes.

RECOMMANDATION 22

Favoriser un équilibre entre les divers modes de transports, par une politique économique du stockage à fin de réduire les échanges dus aux « flux tendus ».

RECOMMANDATION 23

Rééquilibrer en incitant le transport de tous les produits inertes et pondéreux, à faible valeur unitaire et à la livraison ne présentant pas d'urgence, à utiliser un autre mode de transport, et notamment la voie d'eau. Ceci nécessite cependant une modernisation de certains canaux.

RECOMMANDATION 24

Inclure les sociétés de tunnels et autoroutes dans le tour de table des tunnels dédiés au ferroutage.

RECOMMANDATION 25

Prendre la décision de réaliser le Lyon – Turin, arrêter son tracé et commencer les galeries de reconnaissance dès cette prise de décision.

Innovations et recherche

RECOMMANDATION 26

Garantir et imposer les crédits de fonctionnement pour l'entretien et la sécurité dans les tunnels.

RECOMMANDATION 27

Il est impératif de disposer dans les tunnels de réels détecteurs d'incendie et non d'opacimètres. Les détecteurs précoces mis en place dans les navettes « tourisme » circulant dans le tunnel sous la Manche, s'ils ne pouvaient être utilisés en l'état, pourraient servir utilement de point de départ d'une recherche en ce sens.

RECOMMANDATION 28

Les brouillards d'eau sont actuellement envisagés comme moyen de lutte contre les incendies de très forte puissance (tunnels routiers à fort trafic poids lourds, tunnel pour autoroute ferroviaire) en tant qu'équipement de stations d'intervention spécialement aménagées. D'autres moyens, comme le réseau fixe de pulvérisation d'eau télécommandé en cas d'incendie par l'utilisateur du tunnel ou encore d'aspersion d'eau pressurisée par lance à compression, sont expérimentés ou en cours d'expérimentation malgré des premiers avis négatifs de pompiers craignant la destratification des fumées. Les recherches en ce domaine doivent donc être accélérées, et compte tenu de l'extrême nécessité de résultats fiables, le programme européen de recherche en ce domaine devrait faire l'objet d'une absolue priorité.

RECOMMANDATION 29

Les installations fixes, ou les navires type ferry, font une place de plus en plus importante au « cantonnement » dans la lutte contre l'incendie. Là aussi, les expériences d'isolation des zones sinistrées par des obstacles « coupe-feu » et cependant franchissables pour des usagers doivent faire l'objet d'une étude plus attentive des divers services de secours.