

## European Tunnel Assessment Programme

### Audit des tunnels autoroutiers européens 2008

### 5 tunnels suisses, bidirectionnels, sous la loupe

TCS Vernier, le 22 avril 2008

**Ce document présente la synthèse de l'audit 2008 des grands tunnels autoroutiers européens, mené dans le cadre du programme EuroTAP, qui regroupe 19 clubs de la mobilité de 18 pays, dont le TCS. Initiés dès 1999 par ces principaux Clubs européens, les audits des tunnels ont été baptisés EuroTAP en 2005. De 1999 à 2008, près de 280 tunnels en Europe, dont 39 en Suisse, ont été audités. A cela s'ajoutent les campagnes de prévention régulièrement menées auprès du grand public, qui informent sur les règles de comportement à adopter par les conducteurs dans un tunnel. Plus d'information sur [www.tunnel.tcs.ch](http://www.tunnel.tcs.ch)**

#### Introduction

Suite à la catastrophe du tunnel du Mont-Blanc qui a fait 39 victimes en mars 1999, puis celle du tunnel de Tauern (Autriche), qui a fait 12 victimes la même année, les grands Clubs automobiles ont décidé de mettre sur pied et d'entreprendre des audits réguliers des longs tunnels autoroutiers en Europe. En octobre 2001, la catastrophe du tunnel du Gothard, qui a fortement ébranlé l'opinion publique, a renforcé la conviction des Clubs qu'il est nécessaire d'alerter les médias et les autorités compétentes par l'intermédiaire de ces audits annuels mais aussi de sensibiliser activement les usagers de la route aux bons comportements à adopter. Dès les premières minutes d'un accident, l'autosauvetage des personnes impliquées est essentiel ; les catastrophes passées ont montré que de nombreuses victimes auraient pu être évitées si elles avaient eu un comportement adéquat.

#### Evolution des standards en Suisse et en Europe

A la suite des accidents graves de 1999, l'Office fédéral des routes (OFROU) a créé une Task Force "Tunnels" avec l'objectif d'effectuer un examen du niveau de sécurité des tunnels de plus de 600 mètres en Suisse et, simultanément, de soumettre un catalogue de mesures visant à augmenter leur niveau de sécurité. A ces mesures, publiées en mai 2000, s'ajoutent des nouvelles normes de construction SIA, entrées en vigueur le 1<sup>er</sup> octobre 2004, qui s'appliquent à tout nouveau tunnel construit en Suisse et à la rénovation des tunnels existants.

Parallèlement en Europe, le Parlement et le Conseil européens ont édicté, en avril 2004, la directive 2004/54/CE concernant les exigences de sécurité minimales applicables aux tunnels de plus de 500 mètres de long du réseau routier transeuropéen (TERN). Cette directive est entrée en fonction le 1<sup>er</sup> mai 2006 et s'applique à tous les nouveaux tunnels qui se construiront sur le réseau TERN. De plus, les Etats membres ont l'obligation d'assainir près de 50% des tunnels existants qui ne répondent pas à cette directive, d'ici 2014 et 2019.

## **Objectifs d'EuroTAP**

De 2005 à 2007, la Commission européenne a confié aux Clubs automobiles européens, y compris le TCS, le mandat de tester près de 150 tunnels en 3 ans et de promouvoir les bons comportements à adopter par les usagers. L'objectif majeur de ce programme a été de fournir une vue d'ensemble du niveau de sécurité des principaux tunnels autoroutiers du réseau TERN, qui englobe également les grands axes autoroutiers suisses. En 2008, ce programme EuroTAP poursuit ses objectifs d'évaluation et d'information avec l'audit de 31 tunnels en Europe.

## **Méthodologie des audits**

Les Clubs sont les seuls garants de la méthodologie des audits. Le principe de base des évaluations est qu'un tunnel jugé "insuffisant" ou "critique" ne satisfait pas au minimum requis par la directive européenne 2004/54/CE. L'évaluation se base sur une liste de contrôle, qui évolue continuellement depuis 1999, en tenant compte des standards appliqués en Allemagne, Autriche, Suisse, France, et en Grande-Bretagne, des recommandations des groupes d'experts internationaux et des directives européennes. Lors de la visite du tunnel et de ses installations, cette liste de plus de 200 points de contrôle est parachevée par un expert indépendant accompagné par les responsables de la gestion et de l'entretien du tunnel.

Le choix des tunnels testés a été effectué en fonction des points suivants : avoir une longueur minimale de 1'000 mètres ainsi qu'appartenir au réseau routier transeuropéen TERN, ce qui exclut d'emblée les tunnels des routes cantonales. De 1999 à 2008, 327 tests ont été réalisés dans près de 280 tunnels. La comparaison des résultats d'une année à l'autre n'est pas possible car, d'une part, les tests réalisés reflètent l'état du tunnel à un moment fixe dans le temps, état qui, entre-temps, a pu évoluer et, d'autre part, la méthode d'analyse évolue chaque année.

L'évaluation s'effectue selon deux axes d'analyse: le potentiel de sécurité et le potentiel de risque. Le potentiel de sécurité incorpore toutes les mesures structurelles, techniques et organisationnelles qui pourront minimiser et contenir une situation d'urgence. Le potentiel de risque indique l'exposition au risque d'accidents et les conséquences possibles qui pourraient en découler.

Ces potentiels tiennent compte des critères suivants :

### Potentiel de risque pour l'usager :

Charge de trafic, nombre de véhicules par heure  
Configuration du tunnel (monotube, bi-directionnel)  
Pourcentage de poids-lourds  
Déclivité  
Configuration des portails d'entrée  
Transport de matières dangereuses (existence ou non d'une réglementation)  
Longueur

### Potentiel de sécurité :

Configuration du tunnel  
Eclairage et alimentation électrique  
Trafic et surveillance du trafic  
Système de communication (radio, haut-parleurs, bornes d'appel de secours)  
Issues de secours et voies de sauvetage  
Système de protection contre le feu  
Ventilation  
Gestion d'une situation d'urgence par les services d'intervention

Critères indispensables à remplir:

Chaque critère du potentiel de sécurité est fortement dépendant des autres critères, comme par exemple, il existe un lien étroit entre la sécurisation des chemins de fuite jusqu'aux issues de secours et la gestion de la ventilation. Si un tunnel est évalué insuffisant à l'un des 8 critères du potentiel de sécurité, ce chaînon manquant ne pourra pas être compensé par d'autres critères de sécurité et le résultat global sera pénalisé.

L'évaluation globale, qui tient compte du potentiel de sécurité pondéré par le potentiel de risque, présente un résultat qui se décline selon l'échelle suivante: "très bon", "bon", "suffisant", "insuffisant", "critique".

## Résultats

31 tunnels répartis dans 11 pays ont été audités en 2008, dont 5 tunnels en Suisse. Sur notre territoire, le TCS a volontairement porté son attention sur les tunnels à un tube, à trafic bidirectionnel, de plus de 2 km de longueur.

Il ressort des résultats 2008 que 29% des tunnels testés reçoivent une appréciation jugée insuffisante voir même critique. Ces ouvrages, qui ne satisfont pas aux exigences de sécurité minimales applicables aux tunnels, sont situés principalement en Italie (3) et en Norvège (3) puis en Espagne (1), en Belgique (1) et en Allemagne (1). Tout comme en 2007, l'Italie et la Norvège reçoivent la palme de l'insécurité pour leurs ouvrages souterrains. Le pire des tunnels testés se trouve le long de la route SS 340 près de **Cernobbio** sur les rives du lac de Côme en Italie. Ce tunnel bidirectionnel de 2,4 km, vieux de 25 ans, traversé en moyenne par un trafic dense de 18'000 véhicules par jour, dont près de 2'700 poids lourds, présente une longue liste de déficiences en équipement: ne cherchez pas de téléphones de secours, ni de système de surveillance vidéo, ni des extincteurs, certainement pas de système de détection d'incendie et ni une ventilation digne de ce nom. Tout au mieux, une seule issue de secours, par ailleurs non signalée dans le tunnel, offrira une fuite inespérée en cas d'incendie. La liste des manquements graves est encore longue et octroie à ce tunnel la dernière place de ce classement.

Heureusement de tels manquements n'ont pas souvent été relevés lors de ces audits des tunnels. Ainsi, 10 tunnels reçoivent l'appréciation "très bon" et 5 sont qualifiés de "bon", soit près de 50% des tunnels. 7 autres tunnels reçoivent le qualificatif de "satisfaisant" et correspondent, de ce fait, aux standards minimums requis dans la directive européenne.

Le gagnant du test 2008 est le tunnel bidirectionnel de **Pont Pla**, situé dans la Principauté d'Andorre dans la capitale d'Andorre la Vieille. Ce tunnel long de 1,3 km recense tous les équipements et les compétences nécessaires à l'exploitation du tunnel et à la gestion d'une situation d'accident ou d'incendie.

En comparaison internationale, notons les excellents résultats attribués aux tunnels alpins en Suisse et en Autriche. Les 9 tunnels testés sur l'axe alpin, 5 en Suisse et 4 en Autriche, reçoivent des évaluations allant de "très bon" (5 tunnels), "bon" (2 tunnels) à "suffisant" (2 tunnels).

En Suisse, les 5 tunnels testés en 2008 et leur évaluation sont :

Tunnel	Lieu	Mise en service / longueur	Résultat
Flüelen A4	Altdorf	2005 / 2'590 m	très bon
San Bernardino A13	San Bernardino	1967 / 6'596 m	très bon
Mappo Morettina A13	Locarno	1996 / 5'530 m	très bon
Ligerz (Gléresse) A5	La Neuveville	1989 / 2'510 m	bon
Sachseln A8	Sachseln	1997 / 5'190 m	suffisant

À l'exception du tunnel de Sachseln qui obtient un résultat quelque peu en deçà, les résultats de nos tunnels monotubes sont remarquables, d'autant plus qu'il s'agit de tunnels à trafic bidirectionnel particulièrement exposés à des conséquences plus graves en cas d'accidents que dans un tunnel à deux tubes.

La palme de l'excellence revient cette année au tunnel de **Flüelen**, dans le Canton d'Uri, mis en service en 2005. Cet ouvrage moderne et parfaitement bien conçu représente l'état de l'art en la matière. Ainsi, des voies de circulation suffisamment larges, des aires d'arrêt d'urgence et l'éclairage en place contribuent à une bonne évaluation des mesures préventives. La surveillance du tunnel par une centrale d'exploitation occupée en permanence par du personnel qualifié corrobore, de même, cette très bonne évaluation. A cela s'ajoute que les événements particuliers dans le tunnel sont annoncés instantanément au moyen de la reconnaissance automatique des images vidéo. Les conducteurs seront informés par les feux de signalisation, les panneaux de signalisation variables, les panneaux d'information ainsi que les ondes radio. En cas d'incendie, un système automatique de détection activera la ventilation et fermera le tunnel. La courte distance à parcourir par les services du feu et l'utilisation d'une réserve d'eau affectée au tunnel contribuent à une lutte efficace en cas d'incendie. Tout au moins, les plans d'alerte et plans d'intervention garantissent une collaboration optimum entre la centrale d'exploitation du tunnel et les unités de secours. En cas d'incendie, les conditions préalables pour un auto-sauvetage effectif sont très bonnes; le dispositif de ventilation extraira la fumée à proximité du foyer; ainsi les usagers pourront quitter, dans une atmosphère sans fumée, le tunnel par les issues de secours clairement indiquées et se mettre à l'abri dans la galerie de secours.

Le tunnel du **San Bernardino**, le long de l'A13 dans les Grisons, obtient pour sa part, le deuxième meilleur résultat de nos tunnels, ceci est particulièrement édifiant sachant que ce vénérable ouvrage a été mis en service en 1967 ! A la suite de travaux d'assainissement considérables, de 240 millions de francs, achevés en 2007, ce doyen des tunnels alpins atteint un niveau de sécurité jugé "très bon". Notons que le tunnel du San Bernardino avait déjà été évalué en 1999 et avait reçu l'appréciation "insuffisant". Tous les équipements indispensables, que l'on peut espérer trouver dans un tunnel offrant un potentiel de sécurité élevé, se retrouvent dans le tunnel du San Bernardino au même titre que le tunnel de Flüelen à l'exception de la reconnaissance automatique des images vidéos et l'absence de panneaux d'information à messages variables.

A l'honneur cette année, le Canton du Tessin et son tunnel du contournement de Locarno, le **Mappo-Morettina**. Cet ouvrage, géré par le service des routes du Canton du Tessin, obtient la troisième évaluation "très bon" des tunnels suisses. Certes dans le cas du Mappo-Morettina des issues de secours trop distantes entre elles (740 mètres) est pénalisant pour un auto-sauvetage optimum mais il s'agit là de la seule ombre d'importance à signaler dans son bilan global, somme toute très bon. A cela s'ajoute que d'ici 2011, ce tunnel bénéficiera d'un renouvellement de ses ventilateurs ainsi que de l'installation de panneaux d'information à messages variables aux portails et d'un système de reconnaissance électronique des perturbations du trafic.

Le tunnel de **Ligerz** (Gléresse) long de 2,5 km, près de La Neuveville, obtient le résultat de "bon". L'évaluation des mesures préventives est différenciée. D'une part, des voies de circulation suffisamment larges, des aires d'arrêt d'urgence ainsi que la surveillance du tunnel par une centrale d'exploitation occupée en permanence par du personnel qualifié contribuent à une bonne évaluation des mesures préventives. D'autre part, un éclairage jugé trop faible et la non détection automatique des perturbations du trafic ou de l'utilisation d'une aire d'arrêt d'urgence altèrent quelque peu l'appréciation des mesures préventives. En cas d'incendie, l'extraction des fumées est jugée efficace et contribuera à offrir une zone sans fumée qui permettra d'atteindre l'issue la plus proche, cependant la seule présence d'une issue de secours au milieu du tunnel (1'250 mètres) aboutit, dans le pire des cas, à une trop grande distance du fuite à parcourir. Notons que des travaux d'assainissement des équipements d'exploitation et de sécurité du tunnel sont déjà planifiés ainsi que la construction d'une galerie parallèle de sécurité équipée d'issues de secours tous les 300 mètres.

Finalement, le tunnel de **Sachseln**, long de 5'190 m, aurait pu prétendre à un résultat "bon" au lieu de "suffisant" si ce n'était une insuffisance des équipements de ventilation et l'absence d'issues de secours disposées à intervalles réguliers: la seule issue de secours se trouvant au milieu du tunnel à 2'590 mètres des portails d'entrée. Toutefois, les événements particuliers dans le tunnel seront annoncés instantanément au moyen de la reconnaissance automatique des images vidéo. En cas d'incendie, un système automatique de détection activera la ventilation et fermera le tunnel. Les conducteurs seront informés par les feux de signalisation, les panneaux de signalisation variables ainsi que les ondes radio. La courte distance à parcourir par les services du feu et l'utilisation d'une réserve d'eau affectée au tunnel contribuent à une lutte efficace en cas d'incendie. Tout au moins, les plans d'alerte et plans d'intervention garantissent une collaboration optimum entre la centrale d'exploitation du tunnel et les unités de secours.

Notons que les améliorations nécessaires devant être apportées dans le domaine de la ventilation et des issues de secours sont d'ores et déjà planifiées par l'Office fédéral des routes.

## **Conclusion**

En conclusion, on ne peut qu'applaudir les efforts et les investissements considérables qui ont été entrepris par l'Administration fédérale depuis les catastrophes de 1999 (Mont-Blanc, Tauern) et 2001 (Gothard). La progression des résultats de nos tunnels testés entre 1999 et 2008, soit 39 ouvrages, est indéniable et les résultats de cette année confirment cette tendance. Cependant, il reste encore de nombreux travaux à réaliser dans nos ouvrages souterrains, principalement pour les plus anciens, et les quelques 1,3 milliards de francs qui seront investis à l'avenir soutiendront cet effort.

Sachant que les grandes catastrophes passées, auxquelles vient encore s'ajouter celle du tunnel de Viamala en 2006 (9 victimes), ont toutes eu lieu dans un tunnel à un tube en trafic bidirectionnel, on pourrait s'étonner des bons résultats mis en avant dans ces ouvrages monotubes. L'erreur humaine reste le facteur le moins prévisible et, dans la plupart des cas, est à la source d'un accident. Même dans le meilleur des tunnels à un tube, les conséquences d'un accident peuvent être très lourdes de part la configuration des lieux et un accès limité pour les secours. L'objectif de ces audits et d'EuroTAP est de veiller à ce que toutes les dispositions soient mises en place afin de limiter les conséquences et l'ampleur d'un accident. En aucun cas, les résultats ne préviennent du risque d'accident encouru par les usagers d'un tel ou tel tunnel. Toutes choses égales, un tunnel à un tube en trafic bidirectionnel présente un risque de mortalité, en cas d'accident, 50% plus élevé que dans un tunnel à 2 tubes, selon une étude parue en Autriche. Rappelons que le réseau des autoroutes suisses, qui à terme comprendra près de 2'000 km, recensera 280 km de sections en tunnel (14% du réseau), dont 130 km de tunnels à un tube en trafic bidirectionnel.

Nos actions d'information auprès des autorités, de sensibilisation et de prévention auprès des usagers se poursuivront à l'avenir dans le domaine des tunnels aussi bien que dans celui des infrastructures routières. Le TCS s'engage continuellement à la suppression des points noirs de notre réseau routier afin d'assurer une protection optimale pour tous.

Contact: Thierry Pucci, Dr Ing. dipl. EPF, Chef de projets Aménagements et trafic routiers  
tél. : 022 417 2846, [tpucci@tcs.ch](mailto:tpucci@tcs.ch)