



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

J504-1492

Réfection du tunnel routier du St-Gothard

**Rapport du Conseil fédéral donnant suite au postulat
09.3000 du 12 janvier 2009 de la Commission des trans-
ports et des télécommunications du Conseil des Etats**

Table des matières

1.	Situation de départ	5
1.1.	Le tunnel routier du St-Gothard – Généralités	5
1.2.	Tunnel routier du St-Gothard – Chronologie	5
1.3.	Tunnel routier du St-Gothard : trafic	6
1.4.	Tunnel routier du St-Gothard : mesures de sécurité	9
1.5.	Le col routier du St-Gothard	11
1.6.	Conclusions	12
2.	Résumé du rapport.....	12
2.1.	Postulat 09.3000 de la Commission des transports et des télécommunications RS (08.3595) Assainissement du tunnel routier du St-Gothard.....	12
2.2.	Réfection du tunnel routier du St-Gothard.....	13
2.3.	Second tube sous le St-Gothard	14
3.	Réfection du tunnel routier du St-Gothard.....	15
3.1.	Travaux de construction	15
a)	Dans quel délai est-il nécessaire de procéder aux travaux d'assainissement? (Question 1 du postulat 09.3000)	15
b)	Quels travaux doivent être entrepris pour que le tunnel soit conforme aux normes les plus récentes ? (Question 2 du postulat 09.3000)	17
c)	Pour combien de temps et en quelle saison (été ou hiver) faudra-t-il fermer le tunnel au trafic dans un sens ou dans les deux sens? (Question 3 du postulat 09.3000)	20
3.2.	Gestion du trafic	26
a)	Pendant la fermeture du tunnel, quelle solution devra-t-on trouver pour le trafic lourd et le trafic de personnes? (Question 4 du postulat 09.3000)	26
b)	Quels itinéraires d'évitement existe-t-il? (Question 4 du postulat 09.3000)	26
c)	Quelles seraient les conséquences sur les régions concernées par la déviation du trafic? (Question 4 du postulat 09.3000)	44
d)	Quelles sont les possibilités de charger les voitures sur le rail (Interpellation 07.3652 Inderkum)? (Question 4 du postulat 09.3000).....	46
e)	Pendant cette période, comment peut-on garantir que le canton du Tessin ne soit pas "coupé" du reste de la Suisse? (Question 5 du postulat 09.3000)	47
3.3.	Sécurité.....	48
a.	Comment le Conseil fédéral juge-t-il la sécurité dans les tunnels actuellement? (Question 6.5 du postulat 09.3000)	48
b)	Quelle sécurité supplémentaire constituerait le fait d'avoir deux tunnels unidirectionnels? (Question 6.5 du postulat 09.3000)	52
c)	Quelle est l'expérience dans ce domaine en Suisse et à l'étranger? (Question 6.5 du postulat 09.3000).....	56
d)	Comment peut-on expliquer que les nouveaux tunnels ferroviaires sont constitués de deux tubes (un pour chacun des sens de la circulation), alors que le trafic est bidirectionnel dans le tunnel routier du St-Gothard? (Question 6.5 du postulat 09.3000)	56
4.	Second tube routier sous le St-Gothard.....	58
4.1.	Travaux de construction	58
a)	Dans quels délais un deuxième tunnel routier pourrait-il être construit? (Question 6.6 du postulat 09.3000)	58
b)	Est-il possible de reporter l'assainissement du tunnel actuel jusqu'à l'ouverture d'un deuxième tunnel? (Question 6.6 du postulat 09.3000)	59

4.2.	Aspects financiers	61
a)	A combien sont estimés les coûts d'un deuxième tube parallèle au premier tunnel routier? (Question 6.4 du postulat 09.3000)	61
b)	Comment le Conseil fédéral compte-t-il le financer? (Question 6.4 du postulat 09.3000).....	62
c)	Quels autres projets routiers devront être reportés ou privilégiés dans ce but? (Question 6.4 du postulat 09.3000).....	62
d)	Existe-t-il des solutions réalistes de financement ou de cofinancement par des tiers (par ex. partenariat public-privé)? (Question 6.4 du postulat 09.3000)	63
e)	Quelles conséquences aurait la construction d'un deuxième tunnel routier sur la rentabilité de la NLFA? (Question 6.7 du postulat 09.3000).....	65
4.3.	Aspects juridiques et politiques	66
a)	Quelles sont les conditions à mettre en place, au niveau constitutionnel et légal, pour qu'un deuxième tube puisse être construit (avec et sans augmentation des capacités)? (Question 6.1 du postulat 09.3000).....	66
b)	En cas de construction d'un deuxième tunnel routier, quelles décisions démocratiques devront être prises (Constitution, loi, décision de financement)? (Question 6.2 du postulat 09.3000)...	68
c)	Quelle probabilité le Conseil fédéral donne-t-il à une acceptation de la construction d'un deuxième tube par le peuple? (Question 6.3 du postulat 09.3000)	69
d)	Quelles conséquences aurait la construction d'un deuxième tunnel routier sur la politique suisse en matière de transfert du trafic, sur l'accord sur les transports terrestres avec l'UE, sur la possible introduction d'une bourse du transit alpin? (Question 6.7 du postulat 09.3000).....	70
5.	Conclusion.....	71
	Annexe 1	73
	Annexe 2	74

Abréviations et notions

Accord sur les transports terrestres	Accord du 21 juin 1999 entre la Confédération suisse et la Communauté européenne sur le transport des marchandises et des voyageurs par rail et par route (ATT ; RS 0.740.72)
AIPCR / PIARC	Association mondiale de la route (World Road Association)
Directive de l'UE relative à la sécurité dans les tunnels routiers	Directive 2004/54/CE du Parlement européen et du Conseil européen du 29 avril 2004 concernant les exigences de sécurité minimales applicables aux tunnels du réseau routier transeuropéen
MNTP	Modèle national de trafic voyageurs
NLFA	Nouvelle ligne ferroviaire alpine
OFROU	Office fédéral des routes
PL	Véhicule d'un poids total supérieur à 3,5 tonnes (sans remorque)
RPLP	Redevance sur le trafic des poids lourds liée aux prestations
RPT	Réforme de la péréquation financière et de la répartition des tâches entre la Confédération et les cantons
SIA	Société suisse des ingénieurs et des architectes
SN	Normes suisses
TJM	Trafic journalier moyen (bidirectionnel)
Tunnel de base du St-Gothard	Tunnel de la nouvelle transversale alpine ferroviaire sous le St-Gothard
Tunnel de façade du St-Gothard	Tunnel ferroviaire existant sous le St-Gothard
TVA	Taxe sur la valeur ajoutée
VSS	Association suisse des professionnels de la route et des transports

1. Situation de départ

Le présent rapport donne suite au postulat 09.3000 de la Commission des transports et des télécommunications (08.3594) « Assainissement du tunnel routier du St-Gothard (cf. annexe 1). Ce postulat fait suite à deux interventions des conseillers aux Etats tessinois Dick Marty (motion) et Filippo Lombardi (postulat). Ils avaient notamment demandé la construction ou la planification d'un second tube destiné aux transports routiers, afin de pouvoir garantir la fluidité de la circulation pendant la réfection du tunnel existant. La motion et le postulat ont été retirés par leurs auteurs au profit du postulat 09.3000.

1.1. Le tunnel routier du St-Gothard – Généralités

Long de 16,9 km, le tunnel routier du St-Gothard (par la suite, le « tunnel du St-Gothard ») fut inauguré le 5 septembre 1980 au titre de route nationale de 2^e classe.

Le tunnel du St-Gothard est le plus long tunnel routier des Alpes et le troisième tunnel routier au monde. Il fut construit entre 1970 et 1980. Il relie Göschenen (canton d'Uri) à Airolo (canton du Tessin). Sa mise en service a entraîné la suppression du train-autos pratiqué jusque-là pour les voitures particulières. Le tunnel du St-Gothard consiste en un tube bidirectionnel et une galerie de sécurité parallèle. Le tunnel du St-Gothard ne dispose pas de bandes d'arrêt d'urgence. Les voies d'accès au nord et au sud sont des autoroutes à quatre voies, la rampe nord présentant de fortes déclivités et un degré d'extension inférieur à celui de la rampe sud.

Les coûts de construction s'élevèrent à 686 millions de francs. Les coûts annuels d'entretien atteignent environ 20 millions de francs et les coûts annuels d'exploitation représentent environ 12 millions de francs. Durant les dix premières années, l'exploitation et l'entretien du tunnel du St-Gothard n'entraînèrent pas d'entraves majeures à la circulation. Etant donné le vieillissement du tunnel du St-Gothard, les travaux de maintenance et de rénovation se multiplièrent toutefois et le trafic enregistra, dans le même temps, une augmentation notable (de 3 millions de véhicules en 1981 à 5,5 millions en 1990). Durant l'année record 2000, 6,8 millions de véhicules franchirent le tunnel du St-Gothard, contre 6,1 millions en 2009 et 2,7 millions durant le premier semestre de 2010. Le tunnel du St-Gothard doit faire l'objet d'une rénovation et d'une réfection complètes dans les dix à quinze années à venir.

1.2. Tunnel routier du St-Gothard – Chronologie¹

6 juillet 1958	Approbation, par votation populaire, de l'article constitutionnel sur la construction des routes nationales.
22 mars 1960	Adoption, par le Conseil national, de la motion concernant la construction d'un tunnel routier sous le St-Gothard permettant une circulation routière sûre en hiver (Adoption par le Conseil des Etats : 8 juin 1960).
21 juin 1960	Arrêté, par l'Assemblée fédérale, relatif au réseau suisse des routes nationales. La route du Gothard (col routier Göschenen-Airolo) est intégrée dans le réseau des routes nationales en tant que N2.
25 juin 1965	Décision des chambres fédérales concernant le complètement du réseau des routes nationales par un tunnel routier traversant le St-Gothard.
15 août 1967	Approbation, par le Conseil fédéral, d'un premier programme de construction à long terme pour les routes nationales ; début des travaux fixé en 1969 pour le tunnel du St-Gothard.
15 mai 1968	Approbation, par le Conseil fédéral, du projet général relatif au tunnel.

¹ Source : Püntener P., Nationalstrasse N2, GST Planungsgeschichte, Bürglen 2010.

16 juin 1969	Décision du Conseil fédéral concernant le choix du projet d'exécution du tunnel du St-Gothard et approbation des demandes d'attribution des travaux de construction des cantons d'Uri et du Tessin.
5 mai 1970	Début officiel des travaux de construction du tunnel du St-Gothard. Le tunnel présente un profil dit « en fer à cheval » et une ventilation transversale. Les conduits d'amenée d'air et d'aspiration de l'air vicié se trouvent au-dessus de la galerie. La ventilation est assurée par quatre centrales souterraines situées à chaque portail. L'évacuation des eaux de service et du massif s'effectue par un système mixte. Une galerie de sécurité parallèle au tunnel lui est connectée par des espaces de sécurité.
24 avril 1972	Approbation, par le Conseil fédéral, du deuxième programme de construction à long terme pour les routes nationales. Le début des travaux du second tube est prévu pour 1980.
16 décembre 1976	Percement du tunnel du St-Gothard (tube principal).
5 septembre 1980	Inauguration du tunnel du St-Gothard.
20 février 1994	Approbation de l'initiative populaire fédérale « Pour la protection des régions alpines contre le trafic de transit » (Initiative des Alpes).
24 octobre 2001	Grave accident dans le tunnel du St-Gothard : onze personnes trouvent la mort dans la collision frontale entre deux poids lourds et l'incendie qui s'ensuit. Le tunnel doit être fermé pendant deux mois.
8 février 2004	Rejet du contre-projet relatif à l'initiative populaire « Avanti – pour des autoroutes sûres et performantes ».

1.3. Tunnel routier du St-Gothard : trafic

Le trafic alpin en Suisse se répartit principalement entre quatre itinéraires (d'est en ouest) : Grand St-Bernard, Simplon, St-Gothard et San Bernardino. Avec un trafic journalier moyen (TJM) de 16 835 véhicules, le tunnel du St-Gothard est le premier axe nord-sud en Suisse. Environ 60 % de tous les véhicules franchissent les Alpes suisses par ce tunnel. Le tunnel de San Bernardino connaît un trafic inférieur d'un tiers environ (TJM 2009 : 6 530 véhicules). Le Simplon a enregistré en 2009 un TJM de 2 332 véhicules et le Grand St-Bernard, un TJM de 1 648 véhicules.

Il en résulte, en valeur annuelle, les chiffres suivants (chiffres de 2009 arrondis) :

	Nb de véhicules
Tunnel du Grand St-Bernard	601 520
Col du Grand St-Bernard	-- ²
Simplon	851 180
Tunnel du St-Gothard	6 144 850
Col routier du St-Gothard	653 000 ³
Tunnel de San Bernardino	2 363 860
Col de San Bernardino	-- ⁴

² Aucun dispositif de comptage.

³ Mai-octobre 2009.

⁴ Aucun dispositif de comptage.

L'évolution de l'utilisation du tunnel du St-Gothard depuis 1980 révèle que le trafic a affiché un accroissement considérable durant les dix premières années et qu'il est en légère régression depuis le début du nouveau millénaire.

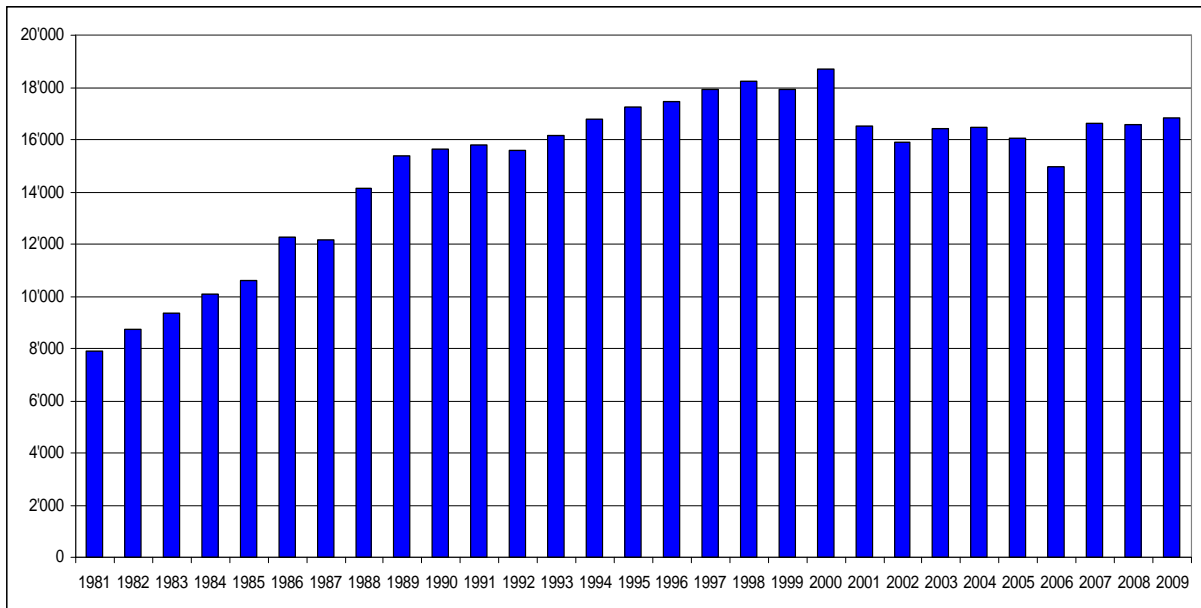


Figure 1 : Trafic journalier moyen (TJM) dans le tunnel du St-Gothard de 1981 à 2009

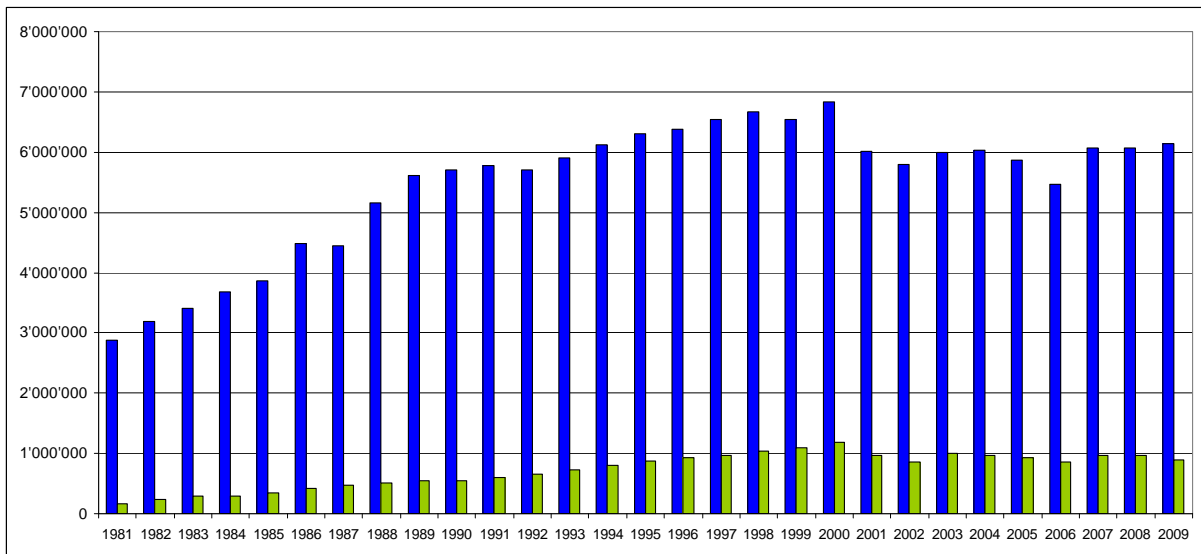


Figure 2 : Nombre de véhicules par an : ensemble du trafic (bleu) et poids lourds (vert) dans le tunnel du St-Gothard de 1981 à 2009

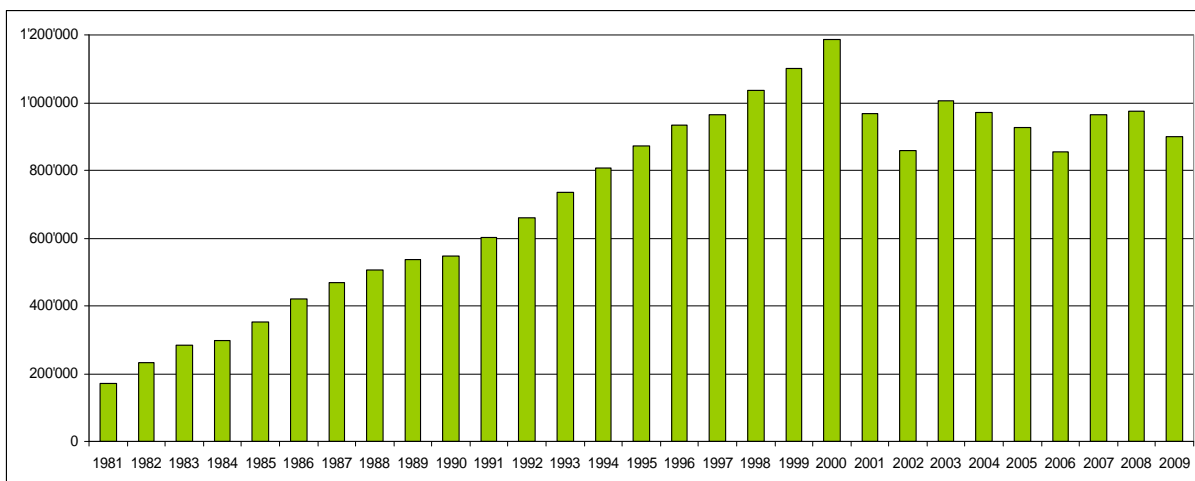


Figure 3 : Nombre de poids lourds par an traversant le tunnel du St-Gothard de 1981 à 2009

Aujourd'hui, le trafic avoisine les 6 millions de véhicules par an. Sur ces quelque 6 millions, 1 million sont des poids lourds.

Le trafic de loisir représente la plus grande part (86 %) des transports transalpins de personnes. Sur le col routier du St-Gothard, cette part avoisine 95 % le week-end. Dans le tunnel, la part des trajets professionnels s'avère notable les jours ouvrables (32 %). L'axe du St-Gothard est l'itinéraire principal des convois exceptionnels transitant sur l'axe nord-sud.

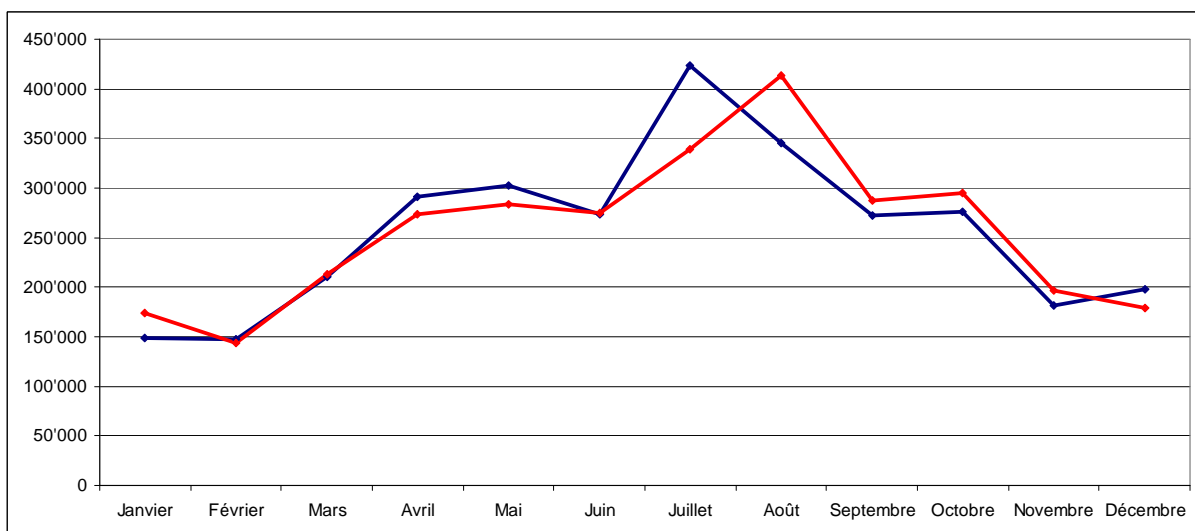


Figure 4 : Courbe de variation du trafic en fonction de la direction dans le tunnel du St-Gothard en 2009 (véhicules par mois vers le nord en rouge, vers le sud en bleu)

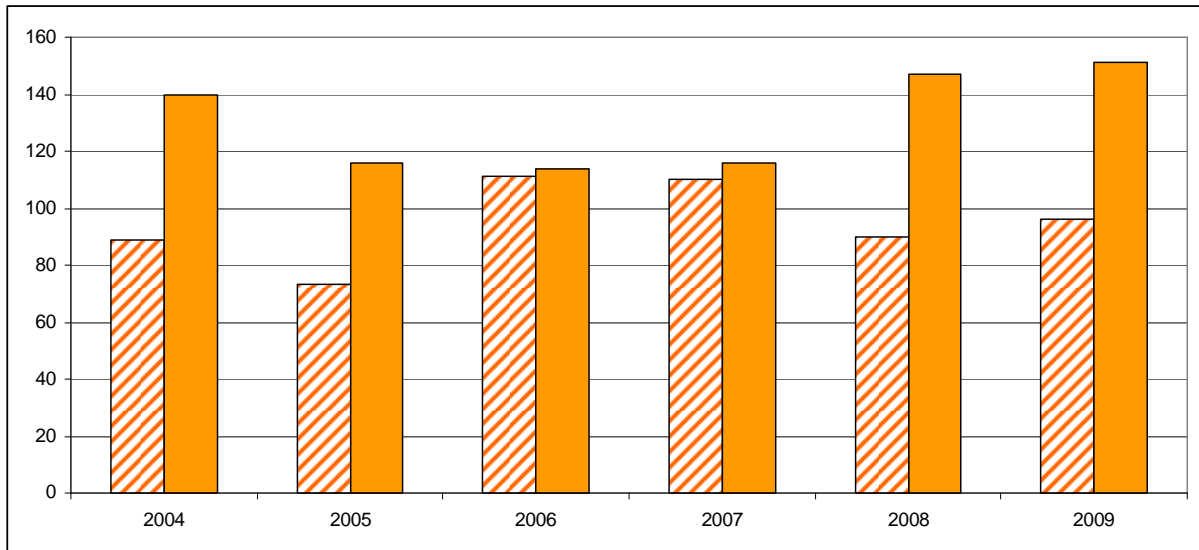


Figure 5 : Nombre de journées « rouges » aux portails nord (hachuré) et sud (orange) du tunnel du St-Gothard entre 2004 et 2009

La figure 5 montre combien de jours par an un engorgement se produit aux portails du tunnel du St-Gothard. Elle reflète aussi qu'une journée « rouge » fait l'objet de définitions différentes dans les cantons d'Uri et du Tessin. D'après la courbe, les embouteillages aux portails du tunnel se forment durant la belle saison, notamment entre Pâques et les vacances d'automne. En règle générale, les week-ends sont les plus touchés et l'engorgement se produit dans une seule direction. A contrario, durant les mois d'hiver, la circulation est fluide, sauf en cas de mauvaises conditions météorologiques ou de véhicules en panne. Globalement, on a enregistré une hausse du nombre d'heures de bouchon aux portails du tunnel du St-Gothard au cours des dernières années.

L'axe de transport transeuropéen nord-sud le plus chargé, sur l'ensemble de l'arc alpin, passe par le Brenner (A), et ce aussi bien pour les transports de marchandises que de personnes. Le trafic y a atteint 9 millions de véhicules en 2009.

1.4. Tunnel routier du St-Gothard : mesures de sécurité

Dans le tunnel du St-Gothard, le trafic est dosé depuis près de dix ans pour des raisons de sécurité. Ce dosage est une conséquence immédiate du grave accident survenu le 24 octobre 2001. La collision frontale entre deux poids lourds y provoqua un incendie et onze personnes trouvèrent la mort dans la catastrophe. Par la suite, le tunnel fut fermé pendant deux mois pour des travaux de réfection. Après sa réouverture, et jusqu'à sa restauration complète en 2002, la circulation des poids lourds dans le tunnel ne fut plus admise que dans un seul sens, pour des raisons de sécurité. Cette mesure s'avéra certes conforme aux normes de sécurité, mais elle occasionna des problèmes de capacité et des temps d'attente prolongés. Ce système fut donc abandonné en septembre 2002 et remplacé par le système dit de compte-gouttes, encore en vigueur aujourd'hui. L'impact positif des mesures de sécurité apparaît dans les figures ci-après relatives aux pannes et aux accidents.

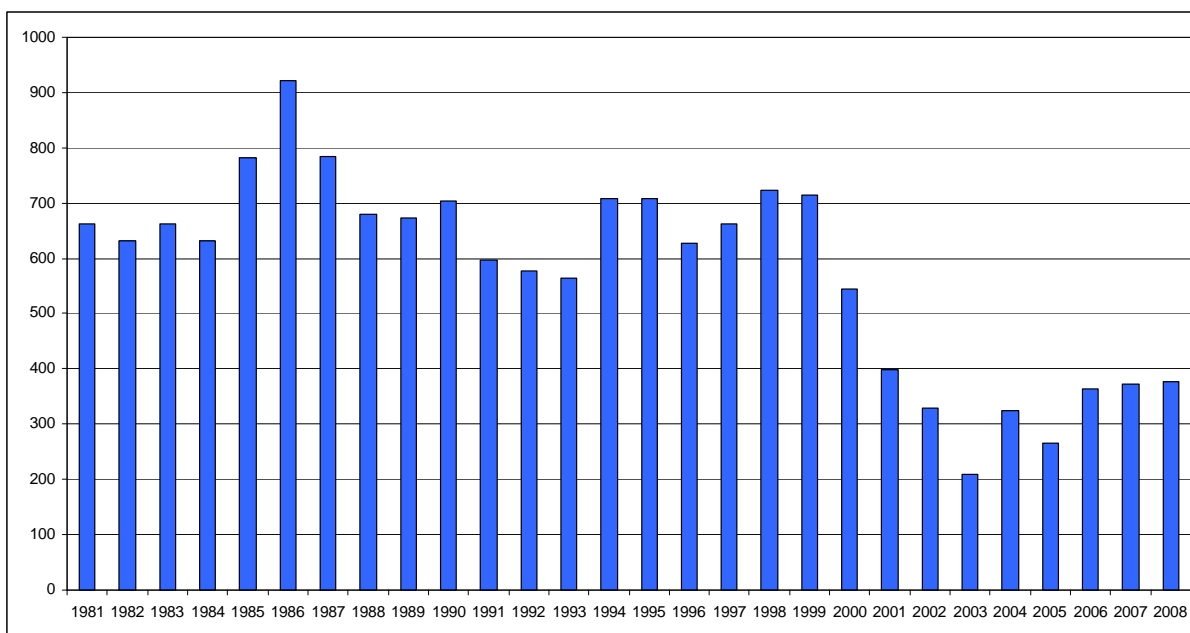


Figure 6 : Variation du nombre des pannes dans le tunnel du St-Gothard (en chiffres absolus) de 1981 à 2009⁵

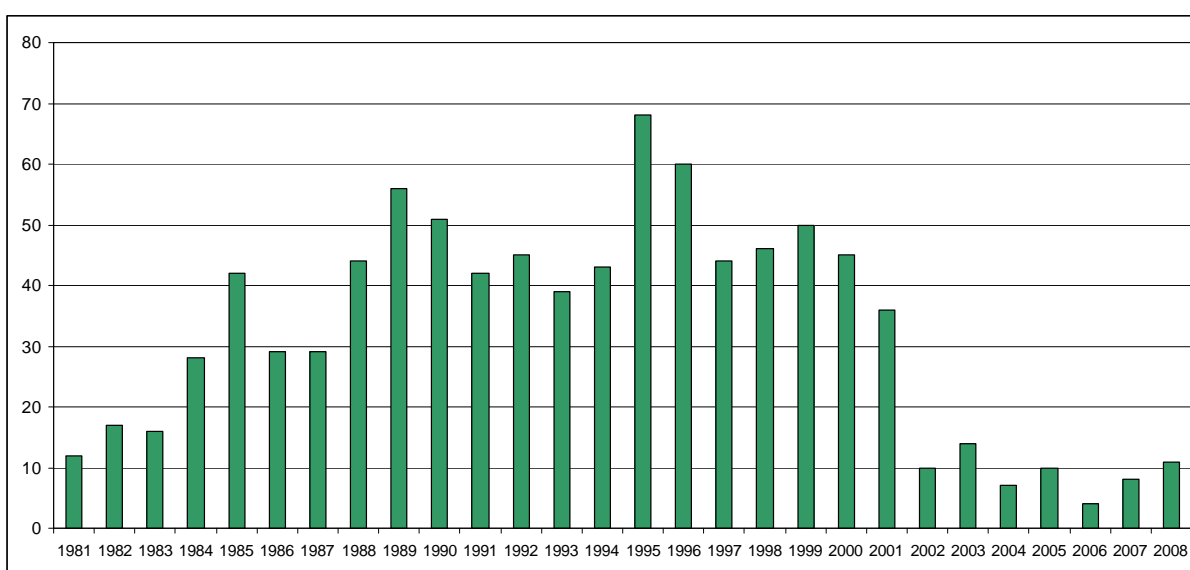


Figure 7 : Variation du nombre des accidents dans le tunnel du St-Gothard (en chiffres absolus) de 1981 à 2009⁶

Chaque incendie survenant dans le tunnel comporte un risque considérable sur le plan humain et infrastructurel. Si un poids lourd prend feu, le risque lié à la charge calorifique⁷ nettement supérieure s'avère donc beaucoup plus grand que dans le cas d'une voiture particulière. En cas de collision entre deux poids lourds et d'incendie simultané, le cumul des deux charges calorifiques accroît les dégâts dans une mesure exponentielle. Les mesures de sécurité ont donc pour objectif de réduire le risque de collision entre deux poids lourds. En revanche, elles n'ont expressément pas pour objectif de gérer le nombre de poids lourds franchissant le tunnel. Par rapport à la situation antérieure, il n'en résulte pas une réduction sensible des capacités, mais sans doute un trafic plus sûr et plus homogène.

⁵ Source : Direction du tunnel routier du St-Gothard jusqu'en 2008, unité territoriale XI depuis 2008.

⁶ Source : Direction du tunnel routier du St-Gothard jusqu'en 2008, unité territoriale XI depuis 2008.

⁷ Energie libérée en cas d'incendie.

L'objectif des mesures de sécurité consiste, d'une part, à empêcher les collisions arrière de poids lourds et, d'autre part, à limiter le nombre de croisements de poids lourds dans le tunnel. Pour prévenir les collisions arrière, une distance minimum de 150 mètres est imposée entre les poids lourds. La réduction des croisements s'effectue par le biais du système de compte-gouttes, qui se fonde sur une quantité maximale de 1000 unités véhicules par heure et par direction, une voiture particulière correspondant à une unité et un poids lourd, à trois unités.

En même temps, la priorité est accordée aux voitures particulières, la cadence des poids lourds étant déterminée par le trafic des voitures particulières. Les poids lourds sont ainsi admis à franchir le tunnel selon cette cadence, c'est-à-dire au compte-gouttes. La priorité des voitures particulières est toutefois limitée, car sinon aucun poids lourd ne pourrait franchir le tunnel en été. Le nombre des poids lourds s'élève au minimum à 60 et au maximum à 150 par heure et par direction. La capacité totale théorique du système, en tenant compte de l'interdiction de circuler la nuit, se situe donc à un peu plus de 2500 poids lourds par jour et par direction, ce qui correspond à une quantité supérieure au volume actuel du trafic de poids lourds (env. 2000). Les mesures de sécurité n'ont donc aucunement pour objectif de réduire le trafic.

Bien que l'accident survenu en octobre 2001 ait été dramatique et suscité l'intérêt des médias et de l'opinion publique, le tunnel du St-Gothard et, d'une manière générale, les tunnels routiers de Suisse ne constituent pas des points noirs.

Les tunnels aménagés le long des routes nationales sont les tronçons les plus sûrs dans l'absolu. Sur le plan statistique, le risque d'être impliqué dans un accident est même moindre que sur un tronçon ouvert. Pourtant, les tunnels autoroutiers font constamment l'objet d'adaptations aux nouvelles normes de sécurité. Malgré toutes ces mesures, la sécurité absolue n'existe pas dans les transports routiers, ni sur les tronçons ouverts ni dans les tunnels. L'évolution à long terme du nombre des accidents survenus dans des tunnels autoroutiers est toutefois en légère régression, notamment dans le tunnel du St-Gothard. Depuis la catastrophe de 2001, le taux d'accidents a sensiblement diminué et le tunnel du St-Gothard figure aujourd'hui parmi les tunnels autoroutiers les plus sûrs.

1.5. Le col routier du St-Gothard

Le col routier du St-Gothard fait partie du réseau des routes nationales (route nationale de 3^e classe, trafic mixte). A deux voies sur toute sa longueur (32,4 km), il constitue le principal itinéraire de substitution du tunnel du St-Gothard entre Göschenen et Airolo pour les voitures particulières. D'importance historique et touristique, il est franchissable depuis 1830.

La situation et la topographie de la route s'avèrent très attrayantes pour les motocyclistes. Grâce aux ouvrages de protection contre les avalanches, la route est également praticable en toute sécurité en hiver de Göschenen à Andermatt et à Hospental. Concernant le tronçon Hospental - sommet du col (2 106 m) - Airolo, il est fermé l'hiver à l'ensemble du trafic pendant environ 210 jours.

La route du col présente, pour une bonne part, les caractéristiques d'un col de montagne ; elle comporte de virages ayant un rayon de 11 mètres, de même que des tournants que les bus et les poids lourds ne peuvent franchir sans empêcher la circulation des véhicules venant en contresens. La déclivité maximale atteint 8 à 11 % sur divers tronçons. A une exception près (le tunnel Banchi présente, à un endroit, une hauteur de 4,18 m), le gabarit s'élève à 4,20 m dans tous les tunnels et galeries de la route du col du St-Gothard. Les véhicules y sont admis jusqu'à un poids de 40 tonnes. Les trains routiers et tracteurs à sellette sont toutefois interdits entre Hospental et Airolo.

Sur le tronçon entre Göschenen et Andermatt, le trafic moyen atteint 5 000 véhicules par jour. En juillet et en août, les trafics maximaux vont jusqu'à 18 000 véhicules par jour. Sur le tronçon entre Hospental et Airolo, le trafic journalier moyen s'élève à 3 500 véhicules. Les jours de pointe, ce tronçon peut être franchi par 12 000 véhicules. Ces jours-là, le tunnel est franchi par à peu près trois fois plus de véhicules (33 000).

En principe, le col routier peut faire face au volume de trafic actuel. Cependant, aux heures de pointe, ou en cas de perturbations mineures ou de mauvais temps, des surcharges peuvent survenir et sa capacité peut subir une forte diminution. C'est surtout le cas sur le tronçon entre Göschenen et Andermatt (Schöllenen). Les quelques virages en épingle à cheveu sont sujets aux surcharges.

Dans l'optique d'une réfection du tunnel du St-Gothard, la route du col du St-Gothard joue un rôle essentiel en tant qu'itinéraire de substitution pendant la durée des travaux. Outre le besoin d'entretien des différents ouvrages, la réduction de la durée de la fermeture hivernale constitue aussi un thème prioritaire.

1.6. Conclusions

L'axe du St-Gothard représente la principale liaison routière transalpine de Suisse. Environ 80 % des transports routiers de marchandises transitant par les Alpes suisses s'effectuent cet axe. Il revêt toutefois aussi une importance capitale pour les transports de personnes et le trafic de loisir. Le tunnel du St-Gothard permet de franchir les Alpes à une altitude d'à peine 1 200 m. Toutes les autres liaisons routières imposent un franchissement des Alpes à une altitude nettement supérieure. Le tunnel du San Bernardino, par exemple, se situe à quelque 1 650 m d'altitude.

Le tunnel du St-Gothard est en service depuis une trentaine d'années. Pendant cette période, plus de 159 millions de véhicules⁸ l'ont franchi, et il faut encore s'attendre à un trafic volumineux dans les années à venir. Le tunnel du St-Gothard n'échappe pas non plus aux marques du temps. Les travaux réalisés notamment dans le cadre du concept global de maintenance de l'axe du St-Gothard ont révélé la nécessité d'adopter des mesures de réfection intégrale.

2. Résumé du rapport

2.1. Postulat 09.3000 de la Commission des transports et des télécommunications RS (08.3594) Assainissement du tunnel routier du St-Gothard

Le présent rapport fait suite au postulat 09.3000 de la Commission des transports et des télécommunications CE (08.3594) Assainissement du tunnel routier du St-Gothard (cf. Annexe 1). Ce postulat résulte de deux interventions des conseillers aux Etats tessinois Dick Marty (motion) et Filippo Lombardi (postulat). Ils avaient notamment demandé la construction ou du moins la mise en projet d'un second tube destiné aux transports routiers, afin de pouvoir garantir la fluidité du trafic durant la réfection du tunnel. La motion et le postulat ont été retirés par leurs auteurs au profit du postulat 09.3000.

Le postulat contient deux catégories de questions et prie le Conseil fédéral de préciser avant fin 2010 comment il conviendrait de procéder pour assainir le tunnel du St-Gothard.

La première catégorie de questions concerne la réfection du tunnel du St-Gothard d'un point de vue technique et organisationnel. Il s'agit de mettre en évidence, dans le cadre d'un plan d'action, les répercussions matérielles et temporelles de la réfection prévue.

La seconde catégorie de questions gravite autour de la seconde galerie d'une manière globale. Autrement dit, ces questions portent sur les conditions institutionnelles requises pour la construction d'un second tube, sur les coûts et les différentes possibilités de financement de même que sur les incidences pour d'autres projets de routes, susceptibles d'être différés ou anticipés. Elles ont aussi trait aux répercussions sur le transfert du transport de marchandises, en particulier par rapport à la bourse du transit alpin prévue en liaison avec la loi sur le transfert du transport de marchandises (LTTM ; RS 740.1), et sur la rentabilité de la nouvelle transversale alpine (NLFA). Ces questions intègrent également les aspects internationaux, tels que la situation par rapport à l'accord du 21 juin 1999 entre la Confédération suisse et la Communauté européenne sur le transport de marchandises et de voyageurs par rail et par route (Accord sur les transports terrestres ; RS 0.740.72).

La réfection du tunnel du St-Gothard doit tenir compte de préoccupations divergentes : capacité, disponibilité, sécurité, état des installations et exécution de la volonté populaire.

⁸ Situation fin 2009.

2.2. Réfection du tunnel routier du St-Gothard

Dans les 10 à 15 prochaines années, c'est-à-dire après 40 à 45 années d'exploitation, il faudra intégralement rénover et remettre aux normes le tunnel du St-Gothard.

Les travaux de réfection nécessaires ont été définis à partir de l'évolution prévue de l'état de la substance architecturale, de la disponibilité des éléments de remplacement ainsi que des mesures nécessaires pour atteindre la conformité aux normes et aux directives. Tant du point de vue de l'état des ouvrages que de la conformité aux normes et aux directives, la dalle intermédiaire joue un rôle capital. D'une part, elle ne satisfait plus aux exigences actuelles en matière de charge calorifique et, d'autre part, son état est déjà en partie défectueux (à proximité des deux portails, une corrosion avancée a été constatée, et la sécurité structurale ne présente plus de réserves dans certains secteurs). Par ailleurs, la ventilation du tunnel, l'ouvrage d'évacuation de l'eau ou encore la distance entre les encoches de stationnement ne correspondent plus aux normes et la largeur de l'espace utile doit être augmentée.

Pour que les travaux de réfection puissent être effectués, il faut interdire le tunnel du St-Gothard à la circulation dans les deux sens pendant toute leur durée (fermeture totale). Dans le cadre du concept global de maintenance du tunnel, un éventail de variantes de réfection possibles a d'abord été proposé. Il a ensuite été examiné dans diverses phases du processus et progressivement réduit. Il en a résulté deux variantes considérées comme les meilleures. Dans les deux cas, l'ampleur des mesures est identique ; elle englobe aussi bien la rénovation structurale que mise en conformité aux normes et aux directives.

<u>Variante 1</u>	Fermeture du tunnel en raison des travaux pendant 365 jours par an Durée des travaux : env. 2,5 ans (fermeture pendant env. 900 jours) Coût de la mise en conformité aux normes et aux directives ainsi que de la rénovation structurale : environ 650 millions de francs (prix de base 2009, hors TVA et inflation ⁹) Autres coûts : <ul style="list-style-type: none">- Relèvement de la sécurité du col routier en hiver : environ 16 millions de francs (prix de base 2009, hors TVA et inflation)¹⁰- Investissements en gestion du trafic : entre 49 et 61 millions de francs environ pour les voitures particulières et entre 199 et 230 millions de francs environ pour les poids lourds (prix de base 2009, hors TVA et inflation)¹¹- Gestion du trafic pendant la durée des travaux : env. 113 millions de francs pour les voitures particulières ; env. 182 millions pour les poids lourds (prix de base 2009, hors TVA et inflation)¹²
-------------------	--

⁹ Avec une précision des coûts de 30 %.

¹⁰ Les coûts d'exploitation s'élèvent à près d'1 million de francs par an (prix de base 2009, hors TVA et inflation).

¹¹ Les valeurs sont indicatives, il ne s'agit donc que d'ordres de grandeur. Les coûts ci-après n'y figurent pas : acquisition de terrain, aires de stationnement pour camions, équipement pour l'examen technique (pont-bascule, installation de mesure de profils, etc.), aménagement d'un établissement pour le personnel d'exploitation et son démontage ultérieur. On doit compter sur des coûts d'entretien annuels de l'ordre d'1,5 % des coûts d'investissement.

¹² Les valeurs sont indicatives, il ne s'agit donc que d'ordres de grandeur. L'exploitation se fait avec le matériel roulant neuf.

Variante 2	<p>Fermeture du tunnel en raison des travaux pendant 280 jours par an (fermeture de mi-septembre à fin juin, le tunnel étant ouvert en été pendant la période de pointe)</p> <p>Durée des travaux : environ 3,5 ans (fermeture pendant env. 980 jours¹³)</p> <p>Coût de la mise en conformité aux normes et aux directives ainsi que de la rénovation structurale : environ 752 millions de francs (prix de base 2009, hors TVA et inflation)¹⁴. Le surcoût par rapport à la variante 1 s'explique par le prolongement du chantier et le maintien prolongé des installations.</p> <p>Autres coûts :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Relèvement de la sécurité du col routier en hiver : environ 16 millions de francs (prix de base 2009, hors TVA et inflation)¹⁵ - Investissements en gestion du trafic : entre 49 et 61 millions de francs environ pour les voitures particulières et entre 199 et 230 millions de francs environ pour les poids lourds (prix de base 2009, hors TVA et inflation)¹⁶ - Gestion du trafic pendant la durée des travaux : env. 143 millions de francs pour les voitures particulières ; env. 219 millions pour les poids lourds (prix de base 2009, hors TVA et inflation)¹⁷
-------------------	---

Etant donné l'importance nationale et internationale du tunnel du St-Gothard, aussi bien pour le transport des personnes que des marchandises, la gestion du trafic joue un rôle déterminant durant la réfection. Cependant, il est inévitable qu'une fermeture prolongée du tunnel du St-Gothard, telle qu'elle est prévue dans le cadre de sa réfection, ait des répercussions négatives (surcharges d'autres axes routiers ou allongement de la durée des trajets, par ex.). Il importe donc de fournir des variantes au tunnel du St-Gothard, pour le transport des personnes et des marchandises. Ces variantes sont, d'une part, les routes passant par les autres cols alpins (en particulier, le San Bernardino) et, d'autre part, une offre accrue en transport ferroviaire. Même si le canton du Tessin n'est pas « coupé » du reste de la Suisse en matière de transports, il doit s'attendre à des incidences négatives au même titre que d'autres cantons, notamment Uri, autre canton directement concerné. Au cours de la planification des travaux de réfection, il faudra donc instituer des règlements spécifiques, s'inscrivant dans le principe de la non-discrimination.

2.3. Second tube sous le St-Gothard

Une réfection du tunnel du St-Gothard est aussi envisageable sans la construction d'un second tube. La construction d'un second tube sous le St-Gothard accroîtrait fondamentalement la sécurité de la circulation routière et la disponibilité de cet axe. Et ce même si la capacité n'est pas augmentée par des voies de circulation supplémentaires. Les mesures de gestion du trafic introduites pour des raisons de sécurité, telles que le système du compte-gouttes, pourraient en tout cas être assouplies grâce à la présence d'un second tube. De plus, un second tube permettrait de remédier sans doute plus rapidement à des perturbations résultant de pannes de voitures, par exemple.

Le temps requis pour la planification et la mise en projet d'une seconde galerie est d'autant plus difficile à évaluer que la durée de la procédure et les risques de processus ne peuvent faire l'objet d'une appréciation fiable. Le temps requis pour la mise en œuvre structurale se situe aux alentours de sept ans.

¹³ Le nombre de jours de fermeture dépend de la solution choisie. La variante 2 nécessite l'installation et le démontage du chantier à plusieurs reprises.

¹⁴ Avec une précision des coûts de 30 %.

¹⁵ Les coûts d'exploitation s'élèvent à près d'1 million de francs par an (prix de base 2009, hors TVA et inflation).

¹⁶ Les valeurs sont indicatives, il ne s'agit donc que d'ordres de grandeur. Les coûts ci-après n'y figurent pas : acquisition de terrain, aires de stationnement pour camions, équipement pour l'examen technique (pont-bascule, installation de mesure de profils, etc.), aménagement d'un établissement pour le personnel d'exploitation et son démontage ultérieur. On doit compter sur des coûts d'entretien annuels de l'ordre d'1,5 % des coûts d'investissement.

¹⁷ Les valeurs sont indicatives, il ne s'agit donc que d'ordres de grandeur. L'exploitation se fait avec le matériel roulant neuf.

D'un point de vue purement juridique, la détermination des phases de procédure nécessaires à la construction d'un second tube dépend de l'accroissement éventuel de capacité qu'entraînera cette construction. En l'absence d'accroissement de capacité, la construction d'un second tube est possible sans votation populaire.

Le coût d'investissement lié à la construction d'un second tube sans accroissement de capacité avoisine les 2 milliards de francs¹⁸ (prix de base 2010, hors inflation et TVA).

La construction d'un second tube et sa mise en service avant la réfection du tunnel du St-Gothard impliqueraient l'adoption de mesures transitoires, telles que la sécurisation de la dalle intermédiaire, pour un coût de 250 millions de francs (prix de base 2009, hors TVA et inflation). Des économies seraient toutefois possibles au niveau des mesures de gestion du trafic, même si la circulation devait aussi être totalement interdite dans le tunnel pour la réalisation de ces mesures transitoires.

3. Réfection du tunnel routier du St-Gothard

3.1. Travaux de construction

a) Dans quel délai est-il nécessaire de procéder aux travaux d'assainissement? (Question 1 du postulat 09.3000)

Durant les dix premières années d'exploitation du tunnel du St-Gothard, les travaux d'entretien et de rénovation dans une galerie à l'époque encore « neuve » ne généraient guère de grosses perturbations de la circulation. En raison du vieillissement du tunnel du St-Gothard, les travaux d'entretien et de rénovation se multiplièrent toutefois au bout de dix ans. En même temps, un surcroît de trafic était en prévision. Il fallut donc s'interroger sur les travaux à effectuer et sur leur exécution. Dans ce contexte, un programme fut élaboré en 1990 : **planification de l'entretien « Gotthard 2000 »**. Ce programme gravite autour des 4 à 5 semaines d'entretien par an fixées en période de faible trafic, durant lesquelles le tunnel est fermé pendant la nuit pour permettre des travaux d'entretien (fermeture nocturne) et la circulation est déviée par le col routier du St-Gothard.

Depuis l'entrée en vigueur de la RPT le 1^{er} janvier 2008, la responsabilité de la construction, de l'exploitation et de l'entretien des routes nationales, et donc aussi du tunnel et du col du St-Gothard, incombe à la Confédération.

Dans la perspective de ce changement de système, la direction conjointe confia en 2007 aux deux cantons riverains (Tessin et Uri) une étude intitulée « **Gotthard-Strassentunnel – wie weiter ?** ». Elle s'intéressa à l'état du tunnel ainsi qu'aux développements les plus importants concernant le trafic, la construction et l'entretien. Le rapport contient aussi toutefois des indications sur les possibilités d'entretien à long terme et sur la nécessité d'une réfection du tunnel. Il met en évidence que l'adaptation du tunnel aux normes actuelles ainsi que la rénovation des éléments structuraux critiques ne sont désormais plus possibles avec la seule stratégie de la « fermeture nocturne » utilisée jusqu'à présent. Trois stratégies y sont ensuite analysées : rénovation partielle avec fermeture totale de plusieurs mois, réfection avec fermeture de longue durée, et construction d'un tunnel de remplacement. Cet état des lieux concernant l'état du tunnel du St-Gothard et les problèmes actuels et futurs était certes global, mais se plaçait uniquement du point de vue du tunnel du St-Gothard.

Pour la Confédération, désormais seule responsable, il était d'emblée indispensable que les éventuelles perturbations voire fermetures du tunnel du St-Gothard pendant la durée de sa rénovation soient compensées par des mesures d'accompagnement. Il était également logique d'intégrer le col routier en tant qu'itinéraire de substitution important et de prendre en considération les incidences sur le trafic à une grande échelle. Peu après la prise en charge de la responsabilité des routes nationales, l'Office fédéral des routes (« OFROU »), instance compétente en la matière, a donc donné pour mission, en automne 2008, d'examiner diverses variantes d'entretien dans le cadre d'une vaste étude sur la rénovation globale (concept global de maintenance de l'axe du St-Gothard). Ces travaux ont été répartis en trois sous-projets, réalisés en 2009 et 2010 : « Tunnel routier du St-Gothard », « Col routier du St-Gothard » et « Trafic et mesures d'accompagnement ».

¹⁸ Avec une précision des coûts de 30 %.

Le projet partiel « **Tunnel routier du St-Gothard** » a examiné les principaux éléments structuraux et installations du point de vue de leur état et de leur conformité aux normes et aux directives, et contrôlé la sécurité des installations. L'état des différents éléments structuraux du tunnel du St-Gothard est variable. Dans certains secteurs, l'état est déjà défectueux voire mauvais et se rapprochera d'un stade critique à l'avenir. Il s'avère donc nécessaire de ralentir le processus de vieillissement de certains éléments ou de les renouveler. L'analyse révèle aussi toutefois que l'exploitation du tunnel du St-Gothard franchira le seuil de sécurité à partir de 2025 et qu'il convient donc de remettre aux normes les éléments en question avant cette date. Le projet partiel s'est en outre intéressé à l'état des équipements d'exploitation et de sécurité (EES), ainsi qu'à leur conformité aux normes. Depuis 2000, la plupart de ces équipements ont été remplacés. Ils correspondent au niveau technique actuel et peuvent continuer à être utilisés dans le cadre de la durée d'emploi prévue (de 10 ans à parfois 40 ans). Seuls quelques éléments sont défectueux ou en mauvais état. Un renouvellement général de l'ensemble des EES est à prévoir à compter de 2020.

Durant la réfection du tunnel du St-Gothard, le col routier est considéré comme itinéraire d'évitement, et le volume du trafic devrait s'y accroître. Le projet partiel « **Col routier du St-Gothard** » a analysé l'état de l'ouvrage, en particulier le niveau de sécurité. La route du col a aussi pris de l'âge et mérite d'être réfectionnée. Cette opération n'est pas seulement liée à la perspective d'une réfection du tunnel, mais elle l'est en grande partie. Cela signifie que la réfection de la route du col doit être achevée avant que ne débute celle du tunnel. Son objectif consiste à rendre cet itinéraire en tous points conforme aux normes de sécurité et à garantir sa praticabilité pendant les travaux de réfection du tunnel. Comme la réhabilitation de la route ne peut se faire qu'en l'absence de neige, elle s'échelonne sur 6 à 10 ans.

Le projet partiel « **Trafic et mesures d'accompagnement** » s'est principalement intéressé aux incidences d'une fermeture du tunnel du St-Gothard pendant les travaux de réfection. Il a donc analysé la situation actuelle, et notamment la composition du trafic actuel, les variations journalières et annuelles du trafic ainsi que la fréquence du trafic sur les autres axes de transit alpin de Suisse.

Dans l'optique de définir le moment idéal de l'intervention, le projet a également porté sur l'évolution future du trafic, l'analyse des répercussions de la fermeture du tunnel du St-Gothard et les variantes de transit susceptibles d'être utilisées ou mises en place pendant la durée du chantier. Parmi les variantes disponibles figurent avant tout les itinéraires de substitution, comme le col routier du St-Gothard par exemple, ou la remise en service d'un système de trains-autos.

En résumé, il est permis de retenir les points suivants : les travaux de réhabilitation nécessaires se fondent sur l'état effectif de la substance architecturale et son évolution prévue, sur la disponibilité des éléments de remplacement pour les EES ainsi que sur les mesures requises pour atteindre la conformité aux normes et aux directives. Le créneau idéal pour la réfection du tunnel du St-Gothard se situe entre 2020 et 2025. Les travaux doivent être achevés au plus tard en 2025. A partir de 2025, le bon fonctionnement du tunnel du St-Gothard et sa sécurité ne pourront plus être totalement garantis. Les travaux de réfection ne pourront débuter avant 2020 en raison, d'une part, de la réfection préalable de la route du col et, d'autre part, du fait que les travaux ne pourront être exécutés qu'une fois exploitée la durée de vie résiduelle des différentes installations. Le col routier présente un besoin de réfection non négligeable. Cet itinéraire d'évitement doit être remis à un niveau adéquat, notamment en termes de sécurité, avant les travaux de réhabilitation du tunnel du St-Gothard.

b) Quels travaux doivent être entrepris pour que le tunnel soit conforme aux normes les plus récentes ? (Question 2 du postulat 09.3000)

Comme il est indiqué plus haut, le processus de réhabilitation du tunnel du St-Gothard a été examiné en détail dans le cadre du concept global de maintenance de l'axe du St-Gothard en ce qui concerne la rénovation structurale, la conformité aux normes et aux directives ainsi que la gestion du trafic qui en découle. Dans un premier temps, le projet a évalué l'état actuel et l'évolution de l'ouvrage et des systèmes mis en service en 1980.

Il a tout d'abord analysé leur utilisabilité et vérifié ensuite dans quelle mesure le tunnel du St-Gothard satisfait aujourd'hui aux normes et aux directives en vigueur, et où il s'avère nécessaire d'intervenir. Le niveau technique requis est stipulé dans les normes suisses de la Société suisse des ingénieurs et des architectes (SIA) ainsi que de l'Association suisse des professionnels de la route et des transports (VSS). Des directives complémentaires sont établies dans les instructions du DETEC relatives à la sécurité dans les tunnels, qui se fonde sur la directive européenne en la matière, ainsi que dans les directives de l'OFROU.

Rénovation structurale :

- La **dalle intermédiaire** est d'ores et déjà en partie défectueuse, et elle s'avère même plus défectueuse au niveau des portails du tunnel du St-Gothard que dans les autres secteurs. Une corrosion avancée du ferrailage inférieur y a été constatée, et la sécurité structurale ne présente plus de réserves dans ces secteurs. En cas de corrosion avancée, la sécurité structurale ne pourra plus être garantie à moyen terme.
- Le **revêtement de la chaussée** n'a plus été refait depuis la mise en service du tunnel du St-Gothard en 1980. Il faut remplacer la couche de roulement dans le cadre des travaux de réfection. Sa durée d'utilisation avait été initialement fixée à 20 ans, soit jusqu'en 2000. Toutefois, la couche de roulement est aujourd'hui encore en bon état, notamment en ce qui concerne sa planéité. L'adhérence décroît néanmoins, si bien que la couche de roulement devra être refaite à moyen terme. Au niveau des deux portails, l'état de la couche de roulement est à vrai dire moins bon que dans les autres secteurs du tunnel du St-Gothard. Il ne peut donc être totalement exclu que des mesures transitoires soient nécessaires avant même la réfection du tunnel du St-Gothard, par exemple dans le cadre des travaux d'entretien annuels.
- Le tunnel du St-Gothard dispose d'une **galerie de sécurité** parallèle, sur toute sa longueur. En cas d'incident, les usagers du tunnel peuvent se réfugier dans cette galerie en empruntant les abris aménagés à intervalles réguliers de 250 mètres (principe de l'auto-sauvetage). L'état actuel du recouvrement de la roche dans la galerie se détériorera dans les années à venir. La sécurité n'est cependant pas menacée et il ne sera pas nécessaire de prendre des mesures d'envergure au cours des vingt prochaines années. Les installations techniques de la galerie de sécurité sont en bon état, mais il faudrait agrandir l'espace requis pour les conduites d'alimentation (vers les centrales de ventilation, par ex.). Ainsi, le tunnel du St-Gothard ne devra plus être fermé à l'avenir en cas de travaux de rénovation de ces installations.

Pour que le tunnel du St-Gothard satisfasse de nouveau aux normes et aux directives actuelles, il conviendra de prendre en particulier les mesures suivantes :

Conformité aux normes et aux directives

- La **hauteur de l'espace utile de circulation**, avec ses 4,50 m aujourd'hui disponibles, ne satisfait plus aux normes. En vertu des normes en vigueur (SIA197/2), une distance de sécurité de 30 cm est obligatoire au-dessus du gabarit d'espace libre, qui doit atteindre au moins 4,50 m ; il faut en outre prévoir 40 cm pour les installations d'exploitation et de sécurité. La hauteur totale de 5,20 m ne peut être réalisée dans le tunnel du St-Gothard que par un rehaussement de la dalle intermédiaire et un abaissement simultané de la chaussée. Les inconvénients du rehaussement de l'espace utile de 4,50 m à 5,20 m se situent dans la hausse du coût d'investissement, la prolongation du chantier et l'accroissement du risque technique lié à la modification des structures.

C'est pourquoi il faut renoncer à un abaissement de 40 cm de la chaussée. Cela n'implique cependant aucune restriction sur le plan de la sécurité. Il résulterait donc du rehaussement de la dalle intermédiaire une hauteur utile de 4,80 m. L'espace destiné aux installations d'exploitation et de sécurité reste donc indisponible. Des signaux seraient donc aménagés, comme aujourd'hui sur le côté. La nouvelle dalle intermédiaire, plus élevée, s'appuierait sur une nouvelle voûte intérieure, laquelle remplacerait le revêtement de paroi actuel.

- La **dalle intermédiaire** ne satisfait plus aux exigences actuelles en matière de charge calorifique ; il faut donc la réhabiliter. Pour les usagers du tunnel, il n'existe toutefois aujourd'hui aucun risque immédiat, car sa capacité de charge est garantie durant la phase d'auto-sauvetage. L'ampleur potentielle des dégâts matériels est toutefois très grande. Les travaux consécutifs de remise en état exigeraient donc beaucoup de temps, ce qui compromettrait fortement la disponibilité du tunnel.
- Les exigences en matière de **ventilation** ont sensiblement évolué depuis la construction du tunnel du St-Gothard. Cette évolution est notamment liée à la composition du trafic et à la diminution des émanations de gaz toxique, ainsi qu'à la nécessité d'assurer une meilleure aspiration des gaz d'incendie et la réduction simultanée de l'afflux d'air en cas d'incendie. La ventilation du tunnel doit donc remplir plusieurs fonctions.

Cela exerce une influence non négligeable sur les surfaces de section transversale requises pour les conduits d'aération. Selon SIA 197/2 art. 9.4, les installations de ventilation ont pour mission :

- de garantir une qualité suffisante de l'air en période d'exploitation normale ;
 - d'aspirer la fumée en cas d'incendie stationnaire (incendie) ;
 - de contrôler la vitesse longitudinale de l'air en cas de sinistre, afin de garantir un afflux d'air en direction du lieu du sinistre, même en cas de fortes différences de pression de l'air entre les portails du tunnel et de contre-pressions liées à la circulation.
- Les **ouvrages d'évacuation des eaux** servent à recueillir et à dériver l'eau du massif et l'eau de service. On entend par eau du massif l'eau s'écoulant de la montagne. L'eau de service désigne l'eau et les autres liquides (huile, carburant ou liquides d'extinction, par ex.) présents dans le gabarit de circulation. Actuellement, les eaux du massif et de service s'écoulent ensemble dans le tunnel du St-Gothard. Pour des raisons écologiques en particulier, mais aussi par souci de rentabilité, il convient de dissocier cet écoulement. L'évacuation des eaux dans le tunnel du St-Gothard doit donc être adaptée de telle sorte que l'évacuation des eaux de service et du massif puisse être dissociée à l'avenir (SIA 197/2 art. 8.7.1). Pour que les liquides produits en cas de sinistre puissent être évacués sûrement et rapidement, il faut installer des caniveaux fendus avec entrée siphonnée.
 - La **pente transversale de la chaussée ou dévers** est aujourd'hui de 2 %. Pour que les liquides, notamment produits sur le lieu du sinistre puissent s'écouler rapidement, le dévers devrait au moins se situer à 2,5 % (SIA 197/2 art. 8.2.3).
 - Les **accotements**, c'est-à-dire les trottoirs surélevés aménagés à droite et à gauche de la chaussée, servent de chemin de fuite et de sauvetage. Les accotements sont aujourd'hui trop étroits et doivent être élargis à 1 m. Cette largeur garantit que les personnes impliquées dans un accident et sorties de leur véhicule puissent se déplacer en toute sécurité sans devoir se tenir sur la chaussée (SIA 197/2 art. 8.5.2).
 - Il faut augmenter le nombre des **bouches d'incendie**. Elles sont aujourd'hui trop distantes les unes des autres (250 m), la distance requise étant de 150 m (SIA 197/2 art. 8.8.2).
 - Les **encoches de stationnement** ne sont disponibles que tous les 1500 m. Aujourd'hui, les normes imposent toutefois une distance de 600 à 900 m. De plus, les encoches actuelles s'avèrent parfois trop courtes et doivent donc être rallongées (SIA 197/2 art. 8.8.2).
 - L'**alimentation électrique** doit être redondante, afin qu'elle puisse être assurée même en cas de défaillance (SIA 197/2 art. 9.4).

Pour que tous ces travaux puissent s'effectuer, il faudra interdire la circulation dans les deux sens pendant toute la durée du chantier (fermeture totale). En effet, en raison de l'ampleur des travaux de mise en conformité aux normes et aux directives et de rénovation structurale complète, en raison de l'étendue des mesures les plus importantes et de l'obligation de n'autoriser l'exploitation du tunnel du St-Gothard que dans des conditions sûres, notamment avec une installation de ventilation fonctionnant pleinement sur toute la longueur du tunnel, ces travaux ne peuvent être exécutés que durant de longues fermetures totales. La réfection de l'ouvrage n'est pas possible en ne le fermant que la nuit. Cela s'explique par le fait que la réfection totale nécessite entre autres que d'importants composants du système de ventilation et de l'EES soient détruits, que de nouveaux éléments soient fabriqués et que ces derniers soient testés avant la remise en service du tunnel du St-Gothard (démolition et reconstruction de la dalle intermédiaire et de la voûte intérieure, transformation des centrales de ventilation, changement du système de ventilation section par section, surélévation de la dalle intermédiaire en vue du montage des nouveaux ventilateurs de jet). Durant cette période, la sécurité du tunnel du St-Gothard n'est pas garantie. La durée minimale des fermetures totales est de cinq mois. Durant ce délai, les travaux suivants (objectifs partiels) doivent pouvoir être achevés :

- **Transformation du système de ventilation** section par section : vu la longueur du tunnel routier du St-Gothard (16,9 km), le système de ventilation de ce dernier est divisé en cinq sections. Chaque section comprend l'une des quatre centrales de ventilation souterraines existantes ainsi que leur puit d'aération, jusqu'à hauteur de la surface du terrain. Or des modifications du système de ventilation des cinq sections s'imposent, et les sections ne peuvent être transformées que dans leur intégralité. Aussi, l'exécution de tests complets doit avoir lieu avant la remise en service du système de ventilation afin d'en assurer le bon fonctionnement et ainsi de garantir la sécurité.
- Démolition et reconstruction **de la dalle intermédiaire** et de la **voûte intérieure** : la dalle intermédiaire s'étend sur toute la longueur du tunnel et revêt une importance centrale pour le fonctionnement des installations modernes. Les cheminées d'aspiration et les puits d'aération, situés au-dessus de la dalle intermédiaire, permettent respectivement d'aspirer l'air vicié et d'amener de l'air frais vers la galerie. Dans le cas d'un accident, ce système élimine les gaz d'incendie afin que les usagers de la route puissent se mettre en sécurité. La dalle intermédiaire est une mince plaque en béton capable de résister non seulement aux charges statiques mais également aux charges dynamiques fortes, dans un milieu chimiquement agressif. Elle repose sur les côtés de la voûte intérieure qui doit également être reconstruite. La dalle intermédiaire est exposée à certaines forces : d'une part, la grosse pression exercée par les installations de ventilation (2 500 pascal au maximum, ce qui correspond à 250 kg/m²) et d'autre part, les effets dynamiques provoqués par le trafic. Après la démolition de la dalle intermédiaire existante, la nouvelle dalle devra être reconstruite par section de ventilation afin de permettre une exploitation sûre du système de ventilation. Par ailleurs, la dalle intermédiaire doit être fabriquée avec du béton coulé sur place, les composants préfabriqués n'étant pas appropriés. En effet, l'adaptation de ces éléments à la voûte existante, les problèmes d'étanchéité et les risques de fuites des très nombreux joints, qui requièrent un entretien intensif et sont délicats du point de vue de la ventilation et la complexité des liens statiques avec la voûte intérieure portante posent des problèmes trop importants. Inversement, le bétonnage directement dans le tunnel est une méthode éprouvée en Suisse, qui permet une fabrication techniquement parfaite de la dalle intermédiaire. Toutefois, les dispositifs de coffrage nécessaires à ces travaux, qui sont utilisés durant toute la phase de durcissement du béton, prennent beaucoup de place et restreignent le gabarit d'espace libre.

Des installations de coffrage seront également nécessaires pour la reconstruction de la voûte intérieure à la place de l'actuel revêtement des parois, et ce sur les deux côtés du tunnel. Ceci réduira la chaussée au point d'y interdire la circulation.
- Construction de **cavernes** : afin de garantir à tout moment l'entière disponibilité des installations de ventilation, les canaux d'évacuation de l'air vicié devront être fabriqués en redondance. Ceci impliquera de nombreuses percées dans la structure portante du tunnel.

Il faudra, d'une part, construire des cavernes supplémentaires dans les centrales de ventilation et, de l'autre, rehausser la dalle intermédiaire à douze endroits (percement de la zone de faite pour élever la hauteur de la construction). Durant ces travaux, qui impliqueront probablement l'utilisation d'explosifs, ainsi que pendant le montage et la mise en service des nouvelles installations, le tunnel sera fermé au trafic.

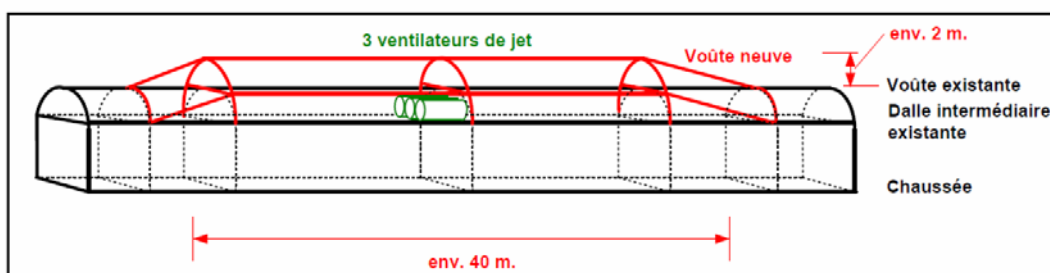


Figure 8 : Surélévation de la voûte sur les nouveaux ventilateurs de jet pour le contrôle de la vitesse de l'air sur la longueur

- L'agrandissement et la reconstruction des **encoches de stationnement** : l'agrandissement des douze encoches de stationnement existantes et la création de onze encoches supplémentaires nécessiteront également divers percements dans la structure portante. Ces travaux impliqueront eux aussi un rétrécissement des voies de circulation et une interruption de la ventilation.

Il existe bien évidemment des travaux qui perturbent la circulation sans forcément exiger une fermeture totale de l'ouvrage, tels que ceux exécutés en galerie sur les couvercles de regards, dans les niches d'arrêt, le renouvellement d'éléments en béton coulés sur place et adjacents à la chaussée, le remplacement de portes d'abris, la réfection des accotements, etc. Ces travaux peuvent être réalisés durant la nuit, de telle sorte que l'exploitation du tunnel est à nouveau sûre la journée. Toutefois, ces travaux sont de petite envergure et peuvent sans autre être exécutés en même temps que ceux de plus grande ampleur qui exigent une fermeture totale du tunnel.

A l'heure actuelle, il est prévu de réaliser une partie des travaux de rénovation des galeries de sécurité avant la fermeture totale du tunnel du St-Gothard. Cela permettra de créer des conditions favorables pour un déroulement rapide des travaux durant la fermeture. Il convient de mentionner que les suppositions formulées sur le déroulement des travaux et l'estimation du temps nécessaire présentent certaines imprécisions en raison de l'état d'avancement actuel du projet et qu'elles seront optimisées dans le cadre du processus de mise en projet, en collaboration avec les entreprises chargées de l'exécution des travaux.

c) Pour combien de temps et en quelle saison (été ou hiver) faudra-t-il fermer le tunnel au trafic dans un sens ou dans les deux sens? (Question 3 du postulat 09.3000)

Selon les meilleures variantes élaborées dans le cadre du concept global de maintenance, le tunnel routier du St-Gothard devra être fermé comme suit pendant la durée des travaux de réfection :

<u>Variante 1</u>	Fermeture du tunnel en raison des travaux pendant 365 jours par an Durée des travaux : 2,5 ans
<u>Variante 2</u>	Fermeture du tunnel en raison des travaux pendant 280 jours par an (fermeture de mi-septembre à fin juin, le tunnel étant ouvert en été pendant la période de pointe) Durée des travaux : environ 3,5 ans

Ces deux variantes résultent de diverses phases de procédure. Dans le cadre du concept global de maintenance, l'éventail des variantes a été sciemment très large d'emblée.

Cet éventail a ensuite été examiné dans diverses phases du processus et progressivement réduit.



Figure 9 : Processus de sélection des variantes dans le cadre du concept global

Dans un premier temps, les variantes techniquement réalisables et aptes à fonctionner ont été examinées dans chaque projet partiel. L'élaboration de ces variantes s'est effectuée séparément dans chaque projet partiel, les corrélations éventuelles n'étant pas prises en compte dans cette première phase. De même, les coûts de réalisation liés à ces variantes n'ont pas non plus été pris en considération.

Treize variantes ont été élaborées dans le projet partiel « Tunnel routier du St-Gothard », cinq dans le projet partiel « Col routier du St-Gothard » et 60 dans le projet partiel « Trafic et mesures d'accompagnement ». La combinaison de ces variantes a finalement abouti, dans un deuxième temps, à plus de 400 variantes dites conceptuelles. Une comparaison intégrale de toutes les variantes s'avérait peu judicieuse étant donné le cadre quantitatif. Dans une étape suivante, il a donc fallu réduire le nombre des variantes conceptuelles en se basant sur des analyses et appréciations préalables. Celles-ci se sont effectuées en plusieurs étapes intermédiaires, la sélection se fondant sur des analyses coût/utilité simplifiées. Dans une première étape intermédiaire, les problèmes liés au trafic étaient prioritaires. Par exemple : « Quel bénéfice les investissements dans des stations de ferroutage apportent-elles par rapport à l'infrastructure actuelle ? » ou bien « Quel bénéfice une réduction de la fermeture hivernale du tunnel de 210 jours à 150 jours apporte-t-elle et quels investissements supplémentaires en ouvrages de protection sont nécessaires à cet effet ? » Dans le cadre de l'étape intermédiaire suivante, une variante idéale a été élaborée en fonction de chaque durée de fermeture possible et judicieuse du tunnel nécessaire à la réalisation des travaux. Ensuite, le nombre des variantes conceptuelles a encore été réduit, de sorte qu'il ne restait plus finalement que 23 variantes. Celles-ci ont ensuite été soumises à une évaluation globale, qui prenait en compte certaines données caractéristiques telles que :

- Sécurité des usagers de la route
- Durée de réalisation
- Coûts (coûts d'investissement et d'exploitation de même que coût des mesures d'accompagnement, comme le train-autos par ex.)
- Trafic
- Répercussions sur l'environnement et ressources

L'évaluation proprement dite se fondait sur une analyse de la valeur d'utilité, elle-même basée sur des objectifs pondérés répartis en secteurs. Les secteurs des usagers, des exploitants et de la collectivité ont été évalués en fonction des trois dimensions de la durabilité (société, économie et environnement), les secteurs des usagers et des exploitants ayant chacun une pondération de 30 %, contre 40 % pour le secteur de la collectivité.

Sur la base de cette évaluation globale, il a finalement été possible de conserver huit variantes conceptuelles. Ces variantes restantes ont ensuite été soumises à une évaluation plus détaillée. A cet effet, quatre méthodes d'évaluation ont été employées :

- Analyse de la valeur d'utilité affinée par rapport à l'évaluation globale
- Analyse coût/efficacité
- Analyse coût/utilité
- Analyse des risques

Tant l'analyse de la valeur d'utilité que l'analyse coût/efficacité et l'analyse coût/utilité sont pratiquement standard en matière d'appréciation de projets d'infrastructure de transport. Pour l'évaluation détaillée des huit variantes, une analyse des risques a donc été ajoutée aux analyses standard. Néanmoins, il importe de préciser que cette analyse des risques n'a pas été intégrale, mais elle a seulement servi à comparer les diverses variantes conceptuelles. Sur la base de cette évaluation détaillée, il a été possible de sélectionner finalement deux variantes considérées comme les meilleures.

Dans les deux cas, l'ampleur des mesures de réfection du tunnel est identique et comprend aussi bien une rénovation structurale que l'établissement de la conformité avec les normes et les directives. De même, les mesures destinées à accroître la sécurité de la route du col du St-Gothard sont identiques dans les deux variantes.

Les deux variantes se distinguent au niveau de la durée de fermeture. Dans le premier cas, le tunnel est fermé pendant 365 jours par an et 2 ans et demi. Dans la 2^e variante, le tunnel est fermé pendant 280 jours par an et 3,5 ans, restant à la disposition des usagers pendant la période estivale.

<u>Variante 1</u>	Fermeture du tunnel en raison des travaux pendant 365 jours par an Durée des travaux : env. 2,5 ans (fermeture pendant env. 900 jours) Coût de la mise en conformité aux normes et aux directives ainsi que de la rénovation structurale : environ 650 millions de francs (prix de base 2009, hors TVA et inflation) ¹⁹ Coût du relèvement de la sécurité du col routier en hiver : environ 16 millions de francs (prix de base 2009, hors TVA et inflation) ²⁰ Investissements en gestion du trafic : entre 49 et 61 millions de francs environ pour les voitures particulières et entre 199 et 230 millions de francs environ pour les poids lourds (prix de base 2009, hors TVA et inflation) ²¹ Coûts d'exploitation liés à la gestion du trafic ²² : <ul style="list-style-type: none">- Trafic des voitures particulières : env. 45 millions de francs par an (prix de base 2009, hors TVA et inflation) ; pour une durée de chantier d'env. 2,5 ans, cela correspond à env. 113 millions de francs (prix de base 2009, hors TVA et inflation)- Trafic des poids lourds : env. 73 millions de francs par an (prix de base 2009, hors TVA et inflation) ; pour une durée de chantier d'env. 2,5 ans, cela correspond à env. 182 millions de francs (prix de base 2009, hors TVA et inflation)
-------------------	---

¹⁹ Avec une précision des coûts de 30 %.

²⁰ Les coûts d'exploitation s'élèvent à près d'1 million de francs par an (prix de base 2009, hors TVA et inflation).

²¹ Les valeurs sont indicatives, il ne s'agit donc que d'ordres de grandeur. Les coûts ci-après n'y figurent pas : acquisition de terrain, aires de stationnement pour camions, équipement pour l'examen technique (pont-bascule, installation de mesure de profils, etc.), aménagement d'un établissement pour le personnel d'exploitation et son démontage ultérieur. On doit compter sur des coûts d'entretien annuels de l'ordre d'1,5 % des coûts d'investissement.

²² Les valeurs sont indicatives, il ne s'agit donc que d'ordres de grandeur. L'exploitation se fait avec le matériel roulant neuf.

Variante 2

Fermeture du tunnel en raison des travaux pendant 280 jours par an (fermeture de mi-septembre à fin juin, le tunnel étant ouvert en été pendant la période de pointe)

Durée des travaux : environ 3,5 ans (fermeture pendant env. 980 jours²³)

Coût de la mise en conformité aux normes et aux directives ainsi que de la rénovation structurale : **environ 752 millions de francs** (prix de base 2009, hors TVA et inflation)²⁴. Le surcoût par rapport à la variante 1 s'explique par le prolongement du chantier et le maintien prolongé des installations.

Coût du relèvement de la sécurité du col routier en hiver : environ 16 millions de francs (prix de base 2009, hors TVA et inflation)²⁵

Investissements en gestion du trafic : entre 49 et 61 millions de francs environ pour les voitures particulières et entre 199 et 230 millions de francs environ pour les poids lourds (prix de base 2009, hors TVA et inflation)²⁶

Coûts d'exploitation liés à la gestion du trafic²⁷ :

- Trafic des voitures particulières : env. 41 millions de francs par an (prix de base 2009, hors TVA et inflation) ; pour une durée de chantier d'env. 3,5 ans, cela correspond à env. 143 millions de francs (prix de base 2009, hors TVA et inflation)
- Trafic des poids lourds : env. 63 millions de francs par an (prix de base 2009, hors TVA et inflation) ; pour une durée de chantier d'env. 3,5 ans, cela correspond à env. 219 millions de francs (prix de base 2009, hors TVA et inflation)

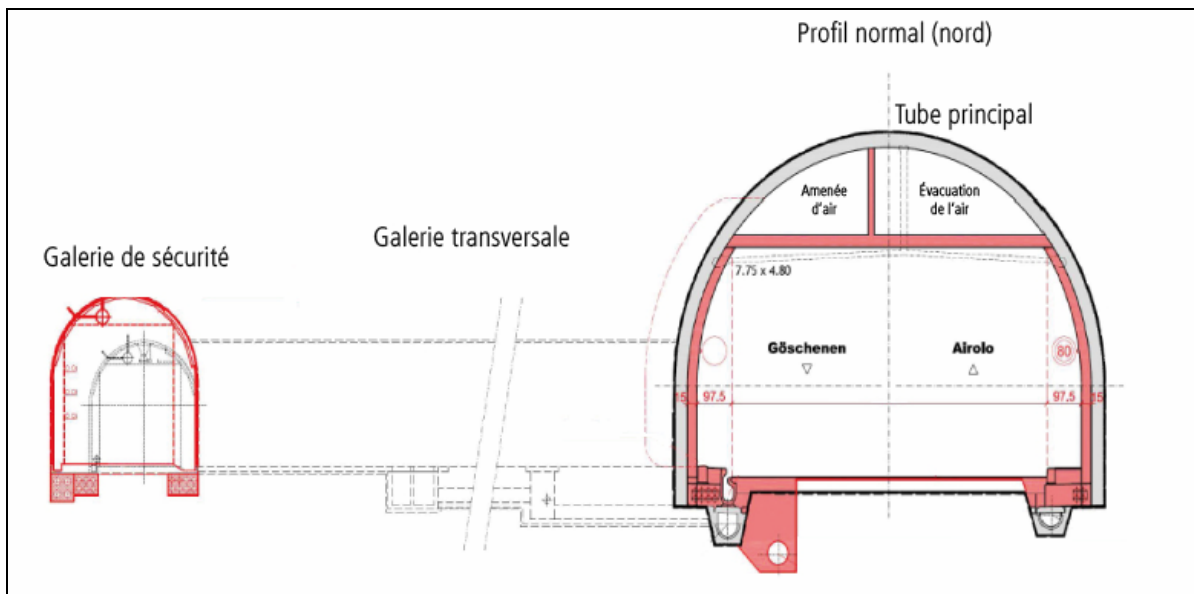


Figure 10 : Mesures de réfection du tunnel routier du St-Gothard (en rouge = éléments concernés par la réhabilitation)

²³ Le nombre de jours de fermeture dépend de la solution choisie. La variante 2 nécessite l'installation et le démontage du chantier à plusieurs reprises.

²⁴ Avec une précision des coûts de 30 %.

²⁵ Les coûts d'exploitation s'élèvent à près d'1 million de francs par an (prix de base 2009, hors TVA et inflation).

²⁶ Les valeurs sont indicatives, il ne s'agit donc que d'ordres de grandeur. Les coûts ci-après n'y figurent pas : acquisition de terrain, aires de stationnement pour camions, équipement pour l'examen technique (pont-bascule, installation de mesure de profils, etc.), aménagement d'un établissement pour le personnel d'exploitation et son démontage ultérieur. On doit compter sur des coûts d'entretien annuels de l'ordre d'1,5 % des coûts d'investissement.

²⁷ Les valeurs sont indicatives, il ne s'agit donc que d'ordres de grandeur. L'exploitation se fait avec le matériel roulant neuf.

Le processus de sélection des variantes dans le cadre du concept global de maintenance de l'axe du St-Gothard a été décrit ci-dessus, ainsi que les différentes étapes de la procédure qui ont conduit au choix des deux variantes considérées comme les meilleures (variantes 1 et 2). Outre ces dernières, deux autres options qui permettraient de raccourcir la durée de fermeture vont maintenant être présentées.

L'ampleur des mesures de réfection du tunnel du St-Gothard reste la même dans les variantes 3 et 4. Elles comprennent aussi bien la rénovation structurale que la mise en conformité aux normes et aux directives. Ces deux variantes ne représentent qu'une possibilité supplémentaire d'étalement des travaux et des fermetures. Le tunnel du St-Gothard devra dans tous les cas être fermé complètement au trafic dans les deux sens durant les travaux. C'est une condition pour la réalisation des travaux de réfection.

La variante 3 prévoit cinq mois de fermeture du tunnel routier pour travaux de réfection, soit environ 150 jours par an. Le tunnel est fermé pendant la basse saison, de novembre à mai. Les travaux sont donc interrompus pendant sept mois, soit 210 jours par an. L'interruption a lieu pendant la haute saison, d'avril à octobre, et englobe donc en principe les week-end de Pâques et de la Pentecôte. L'avantage de cette variante est que le col et le tunnel du St-Gothard restent ouverts pendant toute la haute saison touristique.

La variante 3 présente cependant des inconvénients de taille. Vue l'ampleur des mesures, elle requiert en tout sept fermetures totales pendant la basse saison (en hiver). Afin de pouvoir terminer les travaux de réfection en 2025, ceux-ci doivent commencer dès 2018. Les coûts de la mise en conformité aux normes et aux directives ainsi que de la rénovation structurale augmentent en raison de l'étalement des travaux de réfection, pour atteindre environ 890 millions de francs (prix de base 2009, hors TVA et inflation)²⁸. En outre, cette variante nécessite également des mesures destinées à accroître la sécurité ainsi que des mesures de gestion de trafic. Le coût d'investissement lié à l'amélioration de la sécurité (relèvement de la sécurité du col routier en hiver) est estimé à environ 16 millions de francs (prix de base 2009, hors TVA et inflation)²⁹. Les coûts d'exploitation supplémentaires s'élèvent à environ un million de francs (prix de base 2009, hors TVA et inflation)³⁰ par année. Il faudra mettre en place un système de trains-autos pour les voitures particulières. Celui-ci génère un coût d'investissement de 49 à 61 millions de francs (prix de base 2009, hors TVA et inflation)³¹ et des coûts d'entretien annuels s'élevant à 1,5 % du coût d'investissement. Viennent s'y ajouter les coûts d'exploitation annuels de l'ordre de 32 millions de francs (prix de base 2010, hors TVA et inflation). Concernant le trafic lourd, l'itinéraire bis génère un coût d'investissement de 199 à 230 millions de francs (prix de base 2009, hors TVA et inflation)³² et des coûts d'entretien annuel s'élevant à 1,5 % du coût d'investissement. Viennent s'y ajouter les coûts d'exploitation annuels de l'ordre de 42 millions de francs (prix de base 2010, hors TVA et inflation). La variante 3 représente un coût d'investissement de 1 154 à 1 197 millions de francs (prix de base 2009, hors TVA et inflation). Les coûts d'exploitation liés à la gestion du trafic pendant la réfection s'élèvent à près de 518 millions de francs (prix de base 2010, hors TVA et inflation). De plus, sachant que les travaux doivent débuter en 2018, des réserves sont émises quant à la possibilité d'utiliser pleinement le tunnel de faite du St-Gothard et quant au tunnel de base du Ceneri qui ne sera pas encore en service. Dès que le tunnel de base du St-Gothard sera ouvert, d'importants travaux de réfection et d'entretien du tunnel de faite sont prévus. Les effets négatifs s'en feront ressentir sur la capacité de ce dernier.

La variante 4 prévoit sept mois de fermeture du tunnel routier pour travaux d'assainissement, soit environ 210 jours par an. Le tunnel est fermé pendant la haute saison, de mi-mai à mi-décembre. Les travaux sont interrompus pendant cinq mois, soit 150 jours par an. L'interruption a lieu pendant la basse saison, de mi-décembre à mi-mai.

²⁸ Avec une précision des coûts de 30 %.

²⁹ Cf. les indications ci-dessus.

³⁰ Cf. les indications ci-dessus.

³¹ Les valeurs sont indicatives, il ne s'agit donc que d'ordres de grandeur.

³² Cf. les indications ci-dessus.

L'avantage de cette variante est qu'une liaison routière avec le Tessin par le Gothard reste ouverte pendant toute la durée des travaux de réfection du tunnel routier. De cette manière, l'étalement des phases de travaux et de fermeture permet de circuler par le col en été et par le tunnel du St-Gothard en hiver.

La variante 4 présente cependant aussi des inconvénients de taille. Ainsi, vu l'ampleur des mesures, cinq fermetures complètes seront en tout nécessaires pendant la haute saison. Afin de pouvoir terminer les travaux de réfection en 2025, ceux-ci doivent commencer dès 2020. Les coûts de la mise en conformité aux normes et aux directives ainsi que de la rénovation structurale augmentent en raison de l'étalement des travaux de réfection, pour atteindre environ 810 millions de francs (prix de base 2009, hors TVA et inflation)³³. En outre, cette variante nécessite également des mesures destinées à accroître la sécurité ainsi que des mesures de gestion de trafic. Le coût d'investissement lié à l'amélioration de la sécurité (relèvement de la sécurité du col routier en hiver) est estimé à environ 16 millions de francs (prix de base 2009, hors TVA et inflation)³⁴. Les coûts d'exploitation supplémentaires s'élèvent à environ un million de francs (prix de base 2009, hors TVA et inflation)³⁵ par année. Il faudra mettre en place un système de trains-autos pour les voitures particulières. Celui-ci génère un coût d'investissement de 49 à 61 millions de francs (prix de base 2009, hors TVA et inflation)³⁶ et des coûts d'entretien annuels s'élevant à 1,5 % du coût d'investissement. Viennent s'y ajouter les coûts d'exploitation annuels de l'ordre de 40 millions de francs (prix de base 2010, hors TVA et inflation). Concernant le trafic lourd, l'itinéraire bis génère un coût d'investissement de 199 à 230 millions de francs (prix de base 2009, hors TVA et inflation)³⁷ et des coûts d'entretien annuel s'élevant à 1,5 % du coût d'investissement. Viennent s'y ajouter les coûts d'exploitation annuels de l'ordre de 51 millions de francs (prix de base 2010, hors TVA et inflation). La variante 4 représente un coût d'investissement de 1 074 à 1 117 millions de francs (prix de base 2009, hors TVA et inflation). Les coûts d'exploitation liés à la gestion du trafic pendant la réfection s'élèvent à près de 457 millions de francs (prix de base 2010, hors TVA et inflation).

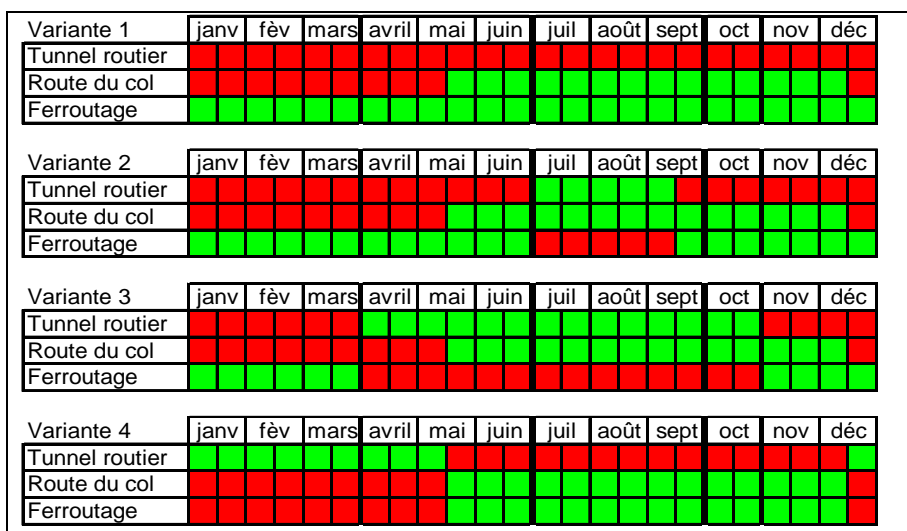


Figure 11 : Fermeture et ferroutage par variante ; en service (vert), fermé (rouge) ; fermeture hivernale de la route du col du St-Gothard raccourcie

Dans le rapport, les explications ci-après se réfèrent toujours aux deux variantes considérées comme les meilleures, les variantes 1 et 2.

Les dépenses pour la réfection du tunnel du St-Gothard, y compris celles pour les mesures de gestion du trafic, sont considérées comme des dépenses d'entretien et, en partie, d'aménagement.

³³ Avec une précision des coûts de 30 %.

³⁴ Cf. les indications ci-dessus.

³⁵ Cf. les indications ci-dessus.

³⁶ Les valeurs sont indicatives, il ne s'agit donc que d'ordres de grandeur.

³⁷ Les valeurs sont indicatives, il ne s'agit donc que d'ordres de grandeur.

Par conséquent, elles sont financées par les moyens dont dispose l'OFROU (le financement spécial pour la circulation routière) et se trouvent en concurrence par rapport aux autres tâches financées par ce biais. Les dépenses pour la réfection du tunnel du St-Gothard sont considérables et représentent d'autant un défi majeur qu'elles pèsent sur l'avenir du financement spécial pour la circulation routière³⁸.

3.2. Gestion du trafic

a) Pendant la fermeture du tunnel, quelle solution devra-t-on trouver pour le trafic lourd et le trafic de personnes? (Question 4 du postulat 09.3000)

b) Quels itinéraires d'évitement existe-t-il? (Question 4 du postulat 09.3000)

Il a été expliqué ci-dessus que le tunnel du St-Gothard devait être fermé dans les deux sens durant les travaux de réfection (fermeture totale). C'est la condition pour que les travaux s'effectuent.

Etant donné l'importance nationale et internationale du tunnel du St-Gothard – tant pour le transport des personnes que des marchandises –, la gestion du trafic jouera un rôle déterminant pendant les travaux de réfection. Il importe donc de montrer comment une offre correspondante peut être fournie aux usagers pendant la fermeture du tunnel.

Il est inévitable qu'une fermeture prolongée du tunnel du St-Gothard, telle qu'elle est prévue dans le cadre de sa réfection, ait des répercussions négatives (surcharges d'autres axes routiers ou allongement de la durée des trajets, par ex.). Cependant, ces incidences peuvent être réduites à l'aide de mesures adéquates. Nul ne contestera la nécessité de proposer des variantes, surtout au plan national, pendant la fermeture du tunnel du St-Gothard. Néanmoins, l'expérience montre qu'un transfert vers les autres axes transalpins de l'étranger sera inévitable.

Les répercussions négatives mentionnées plus haut affecteront surtout les cantons impliqués dans le transit alpin, c'est-à-dire tout particulièrement les cantons d'Uri, du Tessin, des Grisons et du Valais. L'expérience le montre également, à l'exemple des deux graves événements qui ont marqué l'axe du St-Gothard durant les dernières années (accident dans le tunnel du St-Gothard en octobre 2001, chute d'un rocher à Gurtellen en mai 2006). Ces deux événements ont à chaque fois interrompu le trafic pendant plusieurs semaines. Ils révèlent également qu'en cas de restriction du trafic sur l'axe du St-Gothard, il faut s'attendre à un changement de comportement, qui pourrait se manifester, par exemple, par un changement dans le choix de l'itinéraire ou de l'heure du départ, mais aussi par le choix d'un autre moyen de transport ou même par une renonciation au voyage.

En cas d'une fermeture du tunnel du St-Gothard liée aux travaux de réfection, il importe toutefois de prendre en compte trois aspects qui n'intervenaient pas dans le cas des événements mentionnés :

- Durée de la fermeture
- Prévisibilité de la fermeture et possibilité de la planifier
- Tunnel de base (ferroviaire) du St-Gothard en service

D'abord, la durée de la fermeture sera beaucoup plus longue, ce qui accroît le problème. Néanmoins, la fermeture liée à des travaux de réfection et ses conséquences sont prévisibles et planifiables, au contraire d'un événement inattendu. Planifiable pour la Confédération en tant que propriétaire de l'ouvrage et instance compétente en matière de gestion du trafic à l'échelle nationale. Planifiable aussi pour les cantons affectés et les secteurs d'activité concernés, ainsi que pour les usagers de la route. Enfin, au moment de la réfection du tunnel du St-Gothard, la NLFA sera en service. Le tunnel de faite du St-Gothard, encore peu sollicité, pourra ainsi être utilisé pour le train-autos entre Göschenen et Airolo. En même temps, l'ouverture du tunnel de base offrira une possibilité supplémentaire de transférer le trafic lourd sur le rail.

³⁸ Cf. aussi le message du 11 novembre 2009 relatif au programme d'élimination des goulets d'étranglement du réseau des routes nationales et à l'allocation des moyens financiers nécessaires, ou le rapport de la commission des transports et des télécommunications du Conseil des Etats du 16 avril 2010 relatif aux modifications de la LFIInfr (initiative parlementaire).

Aujourd'hui, le trafic transalpin en Suisse se répartit principalement entre quatre itinéraires. D'ouest en est :

- Grand St-Bernard (tunnel et col)
- Simplon (col)
- St-Gothard (tunnel et col)
- San Bernardino (tunnel et col)

Par ailleurs, d'autres liaisons transalpines – de moindre importance – sont disponibles : les services de trains-autos de Lötschberg, de Furka et de Vereina, ainsi que les cols de Lukmanier, du Grimsel, de Nufenen, de Splügen et de Maloja.

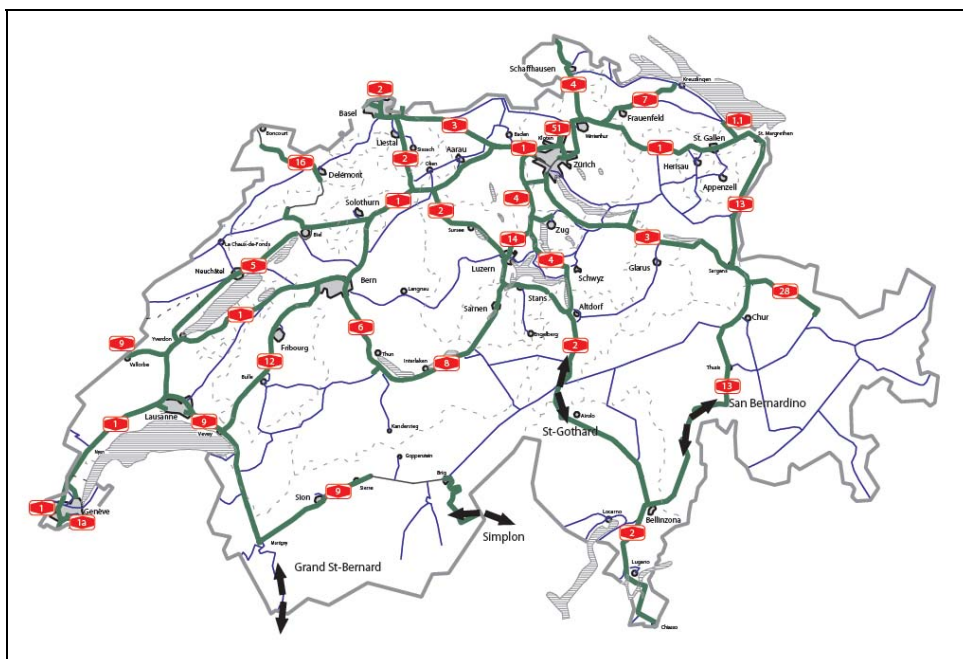


Figure 12 : Itinéraires d'évitement : liaisons transalpines en Suisse

Concernant la praticabilité de ces liaisons transalpines, il importe de distinguer entre le transport de personnes et le transport léger et lourd de marchandises. Le transport de personnes et le transport léger de marchandises peuvent opter en principe pour tous les itinéraires d'évitement en cas de perturbations sur l'axe du St-Gothard, même s'il faut tenir compte des diverses fermetures de cols en hiver. Le transport lourd de marchandises, quant à lui, dispose principalement du San Bernardino, du Grand St-Bernard, du Simplon et du col du St-Gothard, abstraction faite des restrictions parfois en vigueur sur ces routes (remorques interdites, par ex.).

L'axe du Gothard et surtout le tunnel du St-Gothard sont très fréquentés, y compris par les véhicules immatriculés à l'étranger. Le trafic poids lourds annuel traversant les Alpes suisses (Grand St-Bernard, Simplon, St-Gothard et San Bernardino) a diminué de 7 % en 2009 par rapport à l'année précédente. Quelque 1,18 million de camions ont franchi les Alpes en 2009, dont environ 900 000 (soit 76 %) le tunnel du St-Gothard.

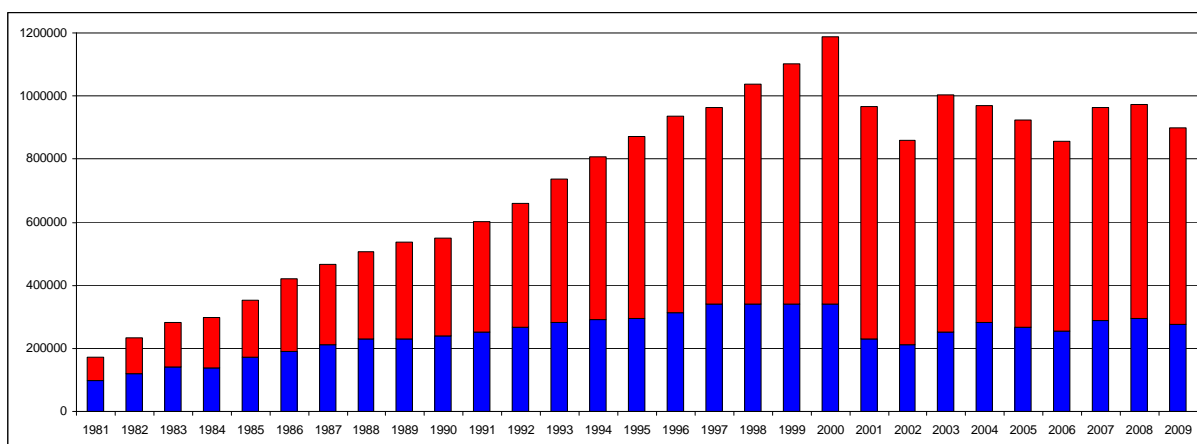


Figure 13 : Trafic poids lourds dans le tunnel du St-Gothard de 1981 à 2009 en fonction de la plaque minéralogique (suisse, en bleu ; étrangère, en rouge)³⁹

Entre 2004 et 2009, la part de camions immatriculés à l'étrangers traversant les Alpes suisses (ou seulement le tunnel du Gothard) n'a que peu varié, entre 69 % et 71 %.

	GR. ST. BERNHARD			SIMPLON			GOTTHARD-TUNNEL			SAN BERNARDINO			TOTAL		
	Schweiz. Swiss	Ausl. Foreign	Total	Schweiz. Swiss	Ausl. Foreign	Total	Schweiz. Swiss	Ausl. Foreign	Total	Schweiz. Swiss	Ausl. Foreign	Total	Schweiz. Swiss	Ausl. Foreign	Total
1981	14	43	57	3	8	11	99	72	171	44	29	73	160	152	312
1982	18	50	68	6	9	15	121	112	233	50	29	79	195	200	395
1983	15	49	64	12	11	23	140	143	283	52	27	79	219	230	450
1984	12	36	48	5	9	14	137	161	298	45	27	72	199	233	431
1985	9	34	43	6	13	19	172	181	353	49	26	75	236	254	490
1986	16	34	50	6	10	16	189	230	419	48	32	80	260	305	565
1987	18	31	49	10	10	20	212	256	468	53	33	86	292	331	623
1988	20	37	57	9	11	20	229	278	507	49	35	84	307	361	668
1989	18	40	58	6	15	21	230	308	538	51	31	82	305	394	699
1990	22	42	64	12	15	27	238	310	548	53	41	94	325	408	732
1991	19	48	67	11	17	28	251	352	603	58	43	101	339	460	799
1992	18	41	59	9	11	20	267	392	659	60	49	109	355	492	847
1993	19	31	50	5	6	11	283	453	736	61	48	109	367	539	906
1994	17	24	41	8	11	19	291	516	807	65	54	119	381	605	985
1995	17	23	40	9	12	21	295	576	871	60	55	115	381	666	1'046
1996	15	24	39	10	14	24	314	621	935	62	62	124	402	720	1'121
1997	17	19	36	10	15	25	341	623	964	60	59	119	428	716	1'145
1998	17	27	44	11	16	27	342	694	1'035	62	67	129	432	803	1'235
1999	17	31	48	13	17	30	341	760	1'101	70	68	138	441	876	1'318
2000	16	36	52	12	15	27	342	845	1'187	64	74	138	434	970	1'404
2001	15	46	61	34	33	67	230	736	966	83	194	277	362	1'009	1'371
2002	15	73	88	30	68	98	212	646	858	55	151	205	313	937	1'250
2003	13	58	71	21	52	72	252	752	1'004	47	97	144	333	958	1'291
2004	13	52	65	26	41	67	283	687	969	55	99	154	377	879	1'255
2005	10	46	56	25	48	73	268	657	925	51	99	150	353	851	1'204
2006	10	48	58	26	56	82	254	602	856	59	126	185	348	832	1'180
2007	8	47	55	27	55	82	288	675	963	48	114	162	371	892	1'263
2008	8	49	57	25	57	82	296	676	973	50	113	163	380	895	1'275
2009	7	38	46	27	41	68	277	623	900	54	112	166	366	814	1'180

Figure 14 : Trafic marchandises transalpin traversant le tunnel du St-Gothard de 1981 à 2009, par mille véhicules, en fonction de la plaque minéralogique⁴⁰

³⁹ Office fédéral des transports (2009), Trafic marchandises traversant les Alpes suisses 2009 / Comptage du trafic en Suisse en 2009, OFROU 2009.

⁴⁰ Office fédéral des transports (2009), Trafic marchandises traversant les Alpes suisses 2009.

Trafic marchandises franchissant les Alpes et transitant à travers la France, la Suisse ou l'Autriche																
Trafic marchandises à travers les Alpes transitant F, CH ou A par route et par rail	1999				2004				2007				2008			
	Route		Route+	Rail	Route		Route+	Rail	Route		Route+	Rail	Route		Route+	Rail
	PLM 1000	t(mio)	Rail t(mio)	t(mio)	PLM 1000	t(mio)	Rail t(mio)	t(mio)	PLM 1000	t(mio)	Rail t(mio)	t(mio)	PLM 1000	t(mio)	Rail t(mio)	t(mio)
France	519	7.9	7.9	0.0	794	12.0	12.0	0.0	859	13.0	13.0	0.0	821	12.4	12.4	0.0
Ventimiglia	39	0.4	0.4		4	0.0	0.0		7	0.1	0.1		7	0.1	0.1	
Montgenèvre			2.7	2.7			0.9	0.9			0.3	0.3			0.1	0.1
Fréjus	382	6.9	6.9		227	3.5	3.5		176	2.7	2.7		165	2.6	2.6	
Mont-Blanc	70	1.2	1.2		112	1.7	1.7		187	2.8	2.8		187	2.8	2.8	
Suisse	15	0.1	0.1		34	0.3	0.3		35	0.4	0.4		37	0.4	0.4	
Grand-St-Bernard	4	0.0	2.9	2.9	23	0.3	6.5	6.2	34	0.4	9.5	9.1	33	0.4	9.5	9.1
Simplon	605	3.9	16.8	12.8	573	6.2	19.6	13.5	554	6.2	18.7	12.5	578	6.6	19.1	12.5
Gothard	41	0.2	0.2		75	0.8	0.8		84	0.9	0.9		59	0.7	0.7	
San Bernardino																
Autriche	46	0.7	0.7		78	1.3	1.3		56	0.9	0.9		54	0.9	0.9	
Reschen	1383	23.3	30.9	7.7	1723	27.9	37.3	9.4	1933	31.6	44.1	12.5	1871	30.6	43.6	13.0
Brenner	443	6.2	7.7	1.5	724	9.3	11.6	2.3	810	11.0	15.0	4.0	703	9.8	13.3	3.5
Tarvisio	4	0.7	0.7		6	0.1	0.1		6	0.1	0.1		5	0.1	0.1	
Felbertauern	266	3.7	5.8	2.1	507	7.2	9.8	2.6	571	8.2	10.9	2.6	590	8.6	11.3	2.7
Tauern	185	2.1	2.1	0.1	269	3.5	4.1	0.6	360	4.9	5.8	0.9	367	5.1	5.9	0.8
Schoberpass	7	0.1	3.0	2.9	40	0.6	3.3	2.6	41	0.6	3.4	2.8	41	0.7	2.9	2.3
Semmering	138	1.4	1.4	0.0	182	2.6	2.6	0.0	300	4.8	4.8	0.0	301	4.8	4.8	0.0
Wechsel																
Segment alpin C	3703	52.7	83.8	31.1	4646	68.0	103.8	35.9	5203	77.7	118.4	40.7	5116	76.8	117.3	40.5
France	1010	16.5	19.2	2.7	1137	17.2	18.1	0.9	1229	18.6	18.9	0.3	1179	17.9	18.0	0.1
Suisse	664	4.3	20.0	15.7	704	7.5	27.2	19.7	707	8.0	29.6	21.6	707	8.1	29.7	21.6
Autriche	2029	32.0	44.7	12.7	2805	43.3	58.4	15.2	3267	51.1	70.0	18.8	3230	50.8	69.6	18.9
Segment alpin B	3545	50.9	78.5	27.5	4366	63.2	95.6	32.4	4735	70.0	108.4	38.4	4514	67.4	105.6	38.2
France	1010	16.5	19.2	2.7	1137	17.2	18.1	0.9	1229	18.6	18.9	0.3	1179	17.9	18.0	0.1
Suisse	664	4.3	20.0	15.7	704	7.5	27.2	19.7	707	8.0	29.6	21.6	707	8.1	29.7	21.6
Autriche	1871	30.2	39.4	9.2	2525	38.5	50.2	11.7	2799	43.5	60.0	16.5	2628	41.4	57.9	16.5
Segment alpin A	2545	36.4	62.4	26.0	2844	41.9	71.9	30.0	3059	45.9	80.3	34.4	2984	45.0	79.8	34.7
France	452	8.1	10.8	2.7	339	5.2	6.1	0.9	363	5.5	5.8	0.3	352	5.4	5.5	0.1
Suisse	664	4.3	20.0	15.7	704	7.5	27.2	19.7	707	8.0	29.6	21.6	707	8.1	29.7	21.6
Autriche	1428	24.0	31.6	7.7	1801	29.2	38.6	9.4	1989	32.5	45.0	12.5	1925	31.5	44.5	13.0

Figure 15 : Trafic marchandises transitant par les Alpes de 1999 à 2008⁴¹

Le trafic marchandises transitant par les Alpes suisses, c'est-à-dire les poids lourds transportant des marchandises de et vers des lieux en-dehors de la Suisse, a été recensé en 2008 pour la dernière fois, dans le cadre d'Alpinfo. Sur les quelque 973 000 camions ayant traversé le tunnel du St-Gothard en 2008, environ 676 000 (soit 69 %) étaient immatriculés à l'étranger.

Pays d'immatriculation	Tunnel du Grand St-Bernard	Simplon	Tunnel du St-Gothard	Col du St-Gothard	Tunnel du San Bernardino	Tous les passages
Allemagne	6	4	15	17	30	16
France	31	3	5	3	1	7
Italie	11	43	13	5	13	15
Suisse	46	46	56	63	49	54
autres pays	6	3	11	12	7	9
Total voitures/jour	100	100	100	100	100	100

Figure 16 : Voitures particulières traversant les Alpes en fonction de leur plaque minéralogique en 2007, en pourcentage, valeurs arrondies⁴²

⁴¹ Alpinfo, Trafic marchandises transalpin sur rail et sur route, Office fédéral des transports, 2008.

⁴² Trafic personnes transalpin et transfrontalier 2007, Office fédéral de la statistique, 2007.

Pays d'immatriculation	Tunnel du Grand St-Bernard	Simplon	Tunnel du St-Gothard	Col du St-Gothard	Tunnel du San Bernardino	Tous les passages
Trafic de destination	1 075	1 166	2 044	468	877	5 632
Trafic d'origine	1 075	1 166	1 990	423	737	5 391
Trafic de transit	983	166	3 458	614	1 617	6 838
Trafic intérieur	59	482	5 187	2 159	2 020	9 908
Total voitures/jour	3 193	2 981	12 860	3 664	5 251	27 769

Figure 17 : Type de trafic de voitures particulières par jour selon l'axe transalpin en 2007, valeurs arrondies⁴³

Expériences de fermeture du tunnel routier du St-Gothard ou de l'axe du St-Gothard

Les incidences d'une fermeture prolongée du tunnel et de l'axe du St-Gothard ont pu être observées dans le passé à l'occasion de deux événements :

- Grave accident dans le tunnel le 24 octobre 2001 – Durée de la fermeture du tunnel du St-Gothard : 2 mois (du 24 octobre au 22 décembre 2001) ;
- Chute d'un rocher à Gurtnellen le 31 mai 2006 – Durée de la fermeture de l'axe du St-Gothard : 1 mois (du 31 mai au 29 juin 2006).

Les expériences acquises à l'occasion de ces deux fermetures prolongées montrent qu'il faut s'attendre en premier lieu à un changement de l'itinéraire choisi.

- Le trafic se transfère principalement depuis l'axe du Gothard vers l'axe du San Bernardino.
- Le trafic n'est transféré que dans une moindre mesure vers le Simplon et le Grand St-Bernard.
- Outre le San Bernardino, le Simplon et le Grand St-Bernard, les variantes offertes aux voitures particulières sont avant tout les cols situés à proximité immédiate du tunnel du St-Gothard, c'est-à-dire le col du St-Gothard ainsi que ceux de Lukmanier et de Nufenen.
- Comme les poids lourds parcourent en général de plus longues distances que les voitures particulières, ils peuvent aussi dévier davantage de l'itinéraire prévu en cas de problème.
- Outre les liaisons transalpines situées en Suisse, le tunnel du mont Blanc est aussi une variante importante. En 2006, il a enregistré un accroissement de 17 % du trafic lourd (en 2001, le tunnel du mont Blanc était également fermé).
- Le tunnel de Fréjus et le Brenner n'ont enregistré qu'une faible augmentation du trafic lourd aussi bien en 2001 qu'en 2006.

Fermeture du tunnel du St-Gothard après le grave accident de 2001

Par suite du grave accident survenu le 24 octobre 2001, le tunnel du St-Gothard resta fermé pendant environ deux mois. Hormis le premier jour, le chaos redouté n'eut pratiquement pas lieu. Il est intéressant de noter que le tunnel du mont Blanc était fermé pendant la même période. En raison d'une météo favorable et d'un renforcement massif des mesures d'entretien hivernal des routes, le col put rester ouvert aux voitures particulières durant toute la fermeture du tunnel du St-Gothard. Outre le col, les voitures particulières étaient aussi invitées à utiliser, en guise de déviation, le San Bernardino, le col de Lukmanier ainsi que le système de trains-autos du Lötschberg et du Simplon.

⁴³ Trafic personnes transalpin et transfrontalier 2007, Office fédéral de la statistique, 2007.

De plus, les CFF augmentèrent leurs capacités en transport de voyageurs et installèrent un système de trains-autos par le tunnel de faite du St-Gothard entre Göschenen et Airolo, permettant d'acheminer jusqu'à 150 voitures par heure et par direction, moyennant une fréquence d'une demi-heure.

Peu après cet événement, des recommandations de déviation furent indiquées aux poids lourds sur l'axe nord-sud. Pour le trafic lourd en provenance de Bâle ou de Berne, ainsi que du sud de l'Allemagne, il était recommandé d'emprunter le contournement nord de Zurich (A1) en direction de St-Gall et de St-Margrethen. A partir de St-Margrethen, le trafic était dévié par l'autoroute de la vallée du Rhin (A13) en direction du San Bernardino vers le sud et le Tessin. Pour le trafic lourd en provenance de Suisse centrale (région de Lucerne), il était conseillé de choisir l'itinéraire par le Hirzel et l'autoroute A3 en direction de Sargans et de l'autoroute de la vallée du Rhin (A13). Par ailleurs, il y avait des trains spéciaux pour le ferroutage des poids lourds via le St-Gothard et le Lötschberg.

Pendant les deux mois de fermeture, le San Bernardino enregistra, en semaine, un accroissement du trafic lourd de 650 véhicules en moyenne par jour à 2 700 véhicules, et même à 4 000 véhicules les jours de pointe. Concernant le trafic des voitures particulières, les fréquences doublèrent sur l'axe du San Bernardino.

Fermeture de l'axe du St-Gothard après un éboulement à Gurtellen en 2006

A la suite de la chute d'un rocher le 31 mai 2006 à Gurtellen, l'axe du St-Gothard dut être fermé pendant un mois dans les deux directions. La route nationale et la route cantonale étaient toutes deux concernées. Les médias et Internet (le site www.truckinfo.ch, par ex., plateforme d'information du trafic lourd) indiquèrent rapidement les itinéraires bis conseillés. Les cantons qui disposaient déjà de panneaux à messages variables indiquèrent la fermeture de l'axe du St-Gothard ainsi que des itinéraires bis. Aucun système de trains-autos pour les voitures particulières ne fut mis en place en 2006.

Pendant le mois de fermeture, l'accroissement du volume de trafic fut le plus sensible au San Bernardino pour l'ensemble du trafic ainsi que pour le trafic lourd. On y enregistra environ 145 % de véhicules en plus par rapport à la même période de 2005. Le trafic lourd augmenta en même temps de 285 %. Sur les autres axes transalpins, le trafic lourd par le Grand St-Bernard s'accrut de 36 % et par le Simplon de 136 %.

	Du 31.05. au 29.06.2005		Du 31.05. au 29.06.2006		Variation	
	Tous véhicules	Poids lourds	Tous véhicules	Poids lourds	Facteur (entre parenthèses : PL)	en % (entre parenthèses : PL)
Tunnel du St-Gothard	504 362	83 840	58 637	2 735	0,1 (0,03)	- 88 (- 97)
Tunnel du San Bernardino	181 321	13 357	445 407	51 496	2,5 (3,9)	+ 145 (+ 285)
Simplon	78 179	7 424	115 886	17 514	1,5 (2,4)	+ 48 (+ 136)
Tunnel du Grand St-Bernard	46 596	5 378	70 838	7 329	1,5 (1,4)	+ 52 (+ 36)

Figure 18 : Variation du trafic routier transalpin (comparaison entre juin 2005 et juin 2006⁴⁴)

⁴⁴ Comparaison entre la période de fermeture et la même période de l'année précédente (DTV).

Volume probable de trafic pendant la réfection du tunnel routier du St-Gothard

Il n'est pas possible d'extrapoler intégralement des projections d'avenir – la date de la réfection – à partir des expériences de fermeture prolongée et non planifiée du tunnel ou de l'axe du St-Gothard. Il importe plutôt d'évaluer le volume de trafic prévisible au moment des travaux de réfection et les mesures susceptibles d'être adoptées en complément grâce à la planification.

D'après le modèle national de trafic voyageurs (MNTP)⁴⁵, l'ensemble du trafic transalpin s'accroîtra d'ici 2030 (environ 10 % par rapport à 2005). Cet accroissement sera surtout imputable au trafic des voitures particulières, en grande partie lié au trafic de loisir (+ 19 %). Comme le trafic des voitures particulières évolue considérablement dans le tunnel du St-Gothard en variation annuelle, la gestion du trafic devra en tenir compte durant la fermeture du tunnel et faire la distinction entre les week-ends de haute saison (trafic de vacances) et les jours ouvrables. De même, la disponibilité du col jouera un rôle important dans la gestion du trafic pendant la réfection du tunnel du St-Gothard. Par ailleurs, il ne faut pas perdre de vue que, au moment des travaux, le tunnel de base du St-Gothard sera en service et offrira des capacités conséquentes au transport ferroviaire des personnes et des marchandises. La durée des parcours se réduira notamment pour les voyageurs, ce qui devrait résulter dans un transfert de la demande de la route au rail. Conformément à l'objectif concrétisé par la loi sur le transfert du transport de marchandises (LTTM, RS 740.1), le trafic lourd transalpin sera limité à 650 000 poids lourds par an à partir de 2019. Comme aujourd'hui 80 % de ces poids lourds choisissent l'axe du St-Gothard, celui-ci serait emprunté chaque année par environ 500 000 poids lourds en vertu de l'objectif mentionné. Cela correspond à environ 1900 poids lourds par jour ouvrable.

A propos de la possibilité et de la manière de faire face au trafic pendant la fermeture imposée du tunnel, les estimations se fondent principalement sur les besoins en mobilité tels qu'ils ressortent du modèle national pour l'année 2030. Concernant le trafic des voitures particulières, ce dernier est supérieur aux états de la demande estimés pendant les travaux de réfection de 2020 à 2025. Il contient donc une marge de sécurité qui tient compte du fait que l'évolution du trafic pourrait s'avérer plus rapide qu'on ne le supposait jusqu'à présent. S'agissant du trafic des poids lourds, l'objectif de transfert sert en grande partie de base d'estimation. Dans l'optique d'un éventuel dépassement de cet objectif de transfert, il est conseillé de se référer aux détails de l'analyse de sensibilité.

Pour l'année 2030, il en résulte les situations de trafic suivantes (dans l'hypothèse où l'objectif de transfert est atteint) :

- Situation 1, en 2030, un jour ouvrable moyen, col et tunnel du St-Gothard fermés
- Situation 2, en 2030, un jour ouvrable moyen, tunnel du St-Gothard fermé, col ouvert
- Situation 3, en 2030, un jour de week-end moyen, col et tunnel du St-Gothard fermés
- Situation 4, en 2030, un jour de week-end moyen, tunnel du St-Gothard fermé, col ouvert
- Situation 5, en 2030, valeur de pointe, tunnel du St-Gothard fermé, col ouvert

Les tableaux ci-après présentent les possibilités et les manières de répondre à la demande sur les itinéraires d'évitement disponibles, ainsi que les mesures complémentaires requises.

Dans ce cadre, le seuil supérieur de charge des itinéraires d'évitement a été défini de telle sorte que ces derniers aient à faire face, en principe, au trafic qu'ils avaient enregistré après l'accident de 2001.

La part du trafic absorbée en 2001 par l'étranger et le col du St-Gothard a été affectée au San Bernardino. Cela concerne en particulier le trafic de poids lourds. Pour que cela soit réalisable, un transfert du trafic des voitures particulières (train-autos) a été maintenu dans la mesure du possible à l'écart de cet itinéraire. Ainsi, la part du trafic lourd s'accroîtra sur le San Bernardino, mais le trafic global n'atteindra une valeur critique que les jours de pointe.

⁴⁵ Modèle national de trafic voyageurs du DETEC, projet « projet d'aménagement du réseau des routes nationales » (WEN), estimations EBP 2008.

Pour tous les itinéraires d'évitement, ces valeurs sont inférieures aussi bien à la capacité théorique estimée – abstraction faite des jours de pointe – qu'à la capacité réelle possible.⁴⁶

En outre, on a présupposé qu'un système de trains-autos via le tunnel de faîte du St-Gothard serait mis en place pendant la fermeture imposée par les travaux de réfection du tunnel du St-Gothard. Du moins faudrait-il qu'une bonne partie du trafic des voitures particulières (entre 40 % et 70 % selon la situation) puisse s'effectuer par le biais du train-autos via le tunnel de faîte pendant la durée de la fermeture de la route du col. Pendant la période où la route du col est praticable, la répartition du trafic des voitures particulières s'est fondée sur les valeurs empiriques de 2001. Le reste du trafic ainsi que le trafic lourd a ensuite été transféré vers les itinéraires d'évitement sur la base des valeurs empiriques de 2001. Il en résulte des charges différentes selon l'état de la demande.

Alors que les tableaux indiquent le volume du trafic attendu, les cartes correspondantes représentent les situations possibles en cas de fermeture du tunnel du St-Gothard.

⁴⁶ Le seuil théorique de capacité n'est atteint que dans des conditions idéales. Il tient compte, en revanche, de la situation topographique (pentes, virages serrés) et d'un trafic mixte dense dans certaines circonstances.

Situation 1, en 2030, un jour ouvrable moyen, col et tunnel du St-Gothard fermés

Axe transalpin	Situation actuelle - 2005 ⁴⁷			Situation prévue - 2030		
	VP/jour	PL/jour	Total	VP/jour	PL/jour	Total
Tunnel du St-Gothard	9 522	3 273	12 794	11 331	1 900	13 231
San Bernardino	3 384	488	3 871	4 027	400	4 427
Simplon	1 212	214	1 426	1 424	200	1 624
Grand St-Bernard	1 032	183	1 215	1 228	100	1 328

VP = Voitures particulières PL = Poids lourds

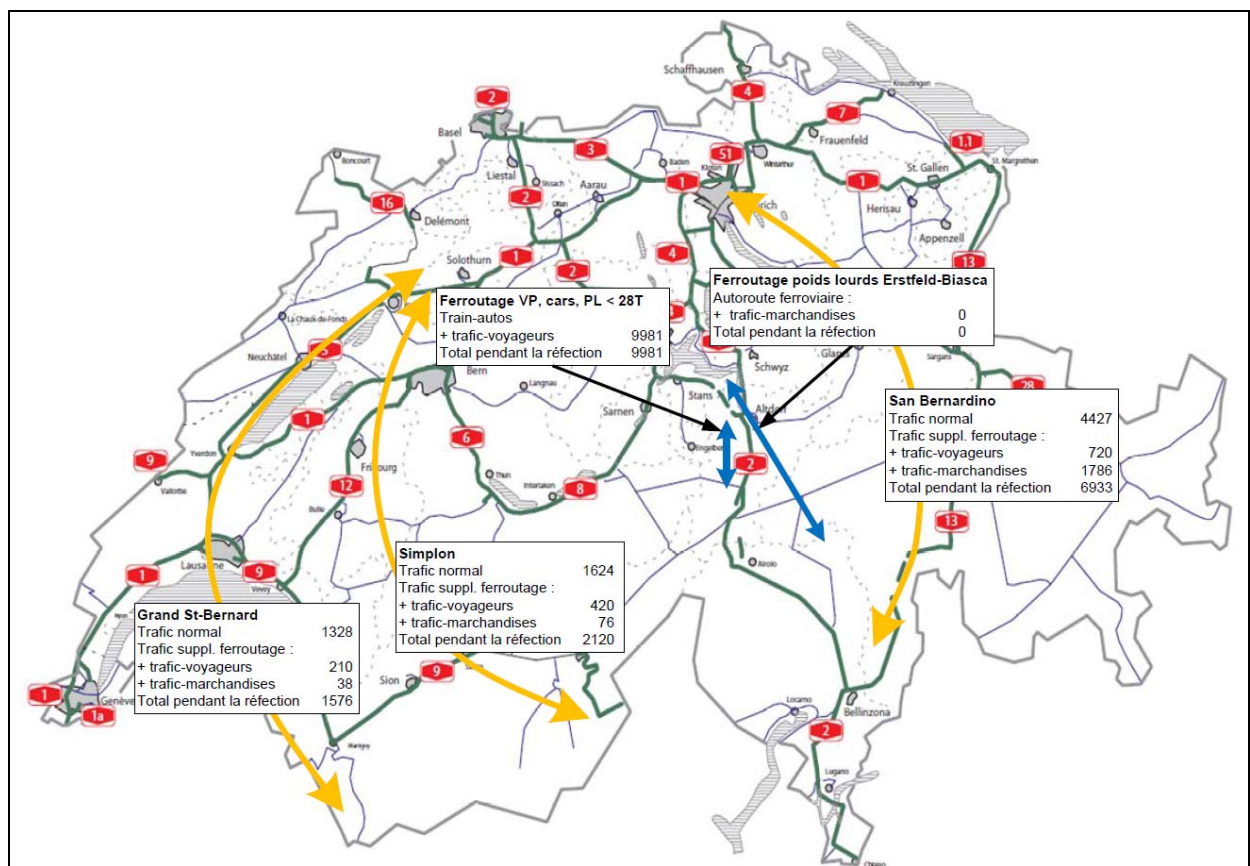


Figure 19 : Demande en 2030, un jour ouvrable moyen, col et tunnel du St-Gothard fermés, valeurs arrondies

⁴⁷ Comptage du trafic en Suisse, 2005, OFROU/OFS 2006.

Situation 2, en 2030, un jour ouvrable moyen, tunnel du St-Gothard fermé, col ouvert

Axe transalpin	Situation actuelle - 2005			Situation prévue - 2030		
	VP/jour	PL/jour	Total	VP/jour	PL/jour	Total
Tunnel du St-Gothard	14 111	3 175	17 286	16 792	1 900	18 692
Col du St-Gothard	3 115	597	3 158	3 707	360	4 065
San Bernardino	6 117	313	6 714	7 279	400	7 679
Simplon	2 427	217	2 740	2 888	200	3 088
Grand St-Bernard	1 612	43	1 829	1 918	100	2 018

VP = Voitures particulières PL = Poids lourds

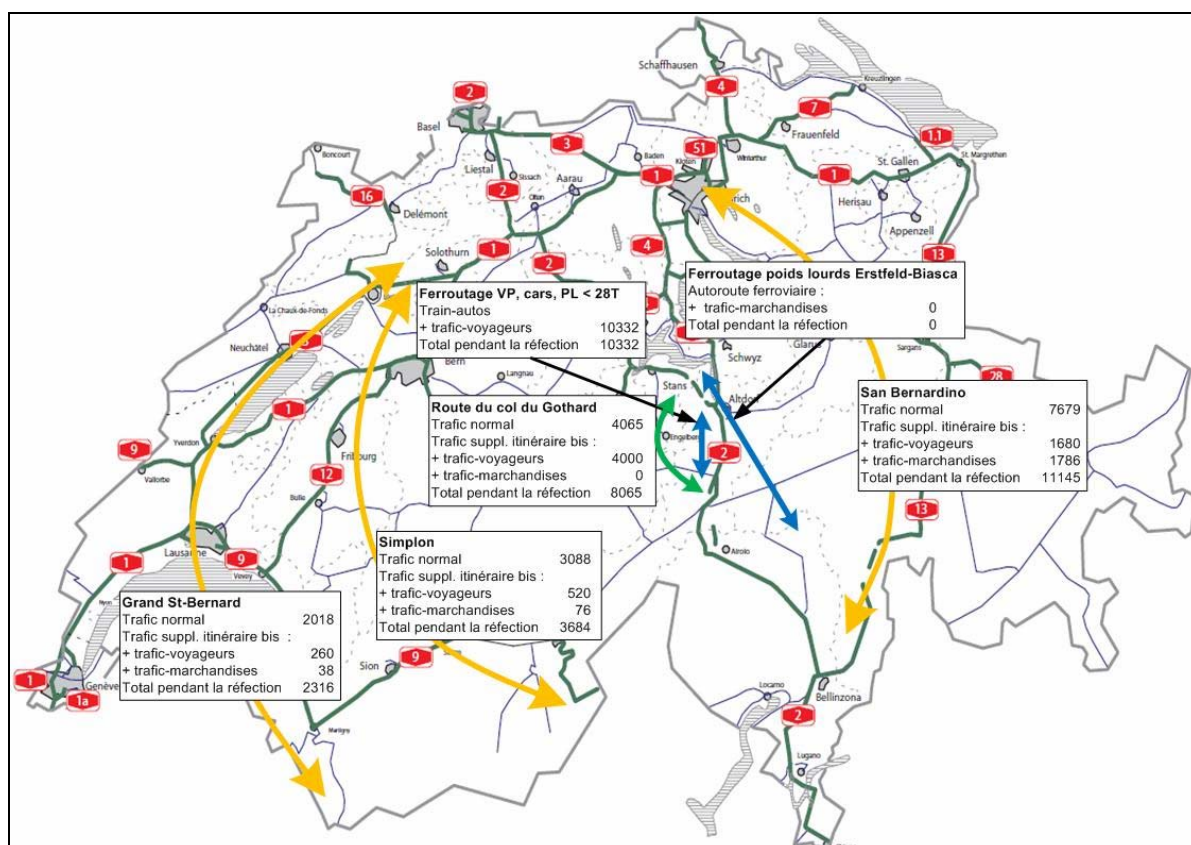


Figure 20 : Demande en 2030, un jour ouvrable moyen, tunnel du St-Gothard fermé et col ouvert, valeurs arrondies

Situation 3, en 2030, un jour de week-end moyen, col et tunnel du St-Gothard fermés

Axe transalpin	Situation actuelle - 2005			Situation prévue - 2030		
	VP/jour	PL/jour	Total	VP/jour	PL/jour	Total
Tunnel du St-Gothard	12 883	834	13 717	15 331	500	15 831
San Bernardino	5 223	85	5 308	6 215	51	6 266
Simplon	2 047	49	2 096	2 436	29	2 465
Grand St-Bernard	1 570	41	1 611	1 868	25	1 893

VP = Voitures particulières PL = Poids lourds

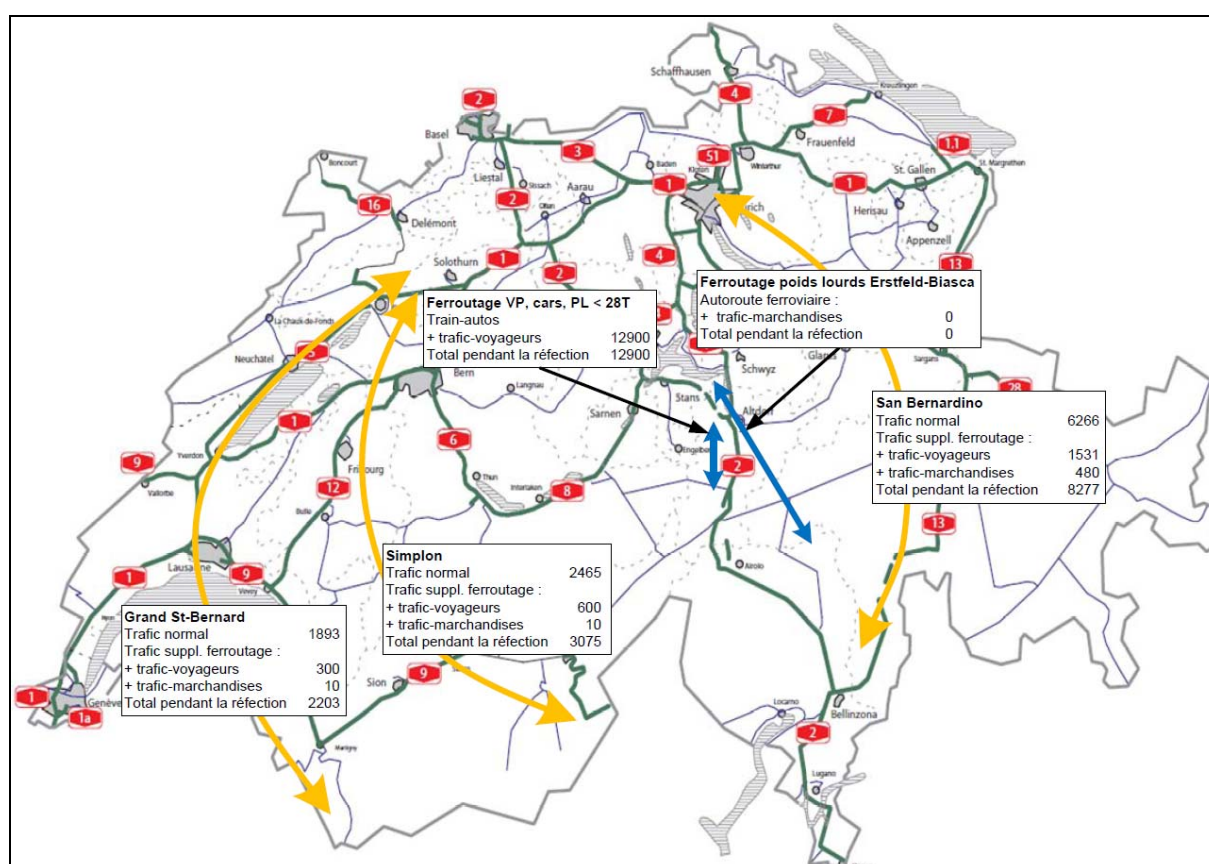


Figure 21 : Demande en 2030, un jour de week-end moyen, col et tunnel du St-Gothard fermés, valeurs arrondies

Situation 4, en 2030, un jour de week-end moyen, tunnel du St-Gothard fermé, col ouvert

Axe transalpin	Situation actuelle - 2005			Situation prévue - 2030		
	VP/jour	PL/jour	Total	VP/jour	PL/jour	Total
Tunnel du St-Gothard	22 850	954	23 804	27 192	572	27 764
Col du St-Gothard	6 206	136	6 236	7 385	82	7 467
San Bernardino	10 966	62	11 102	13 050	37	13 087
Simplon	4 041	51	4 103	4 809	31	4 840
Grand St-Bernard	2 689	31	2 740	3 200	19	3 219

VP = Voitures particulières PL = Poids lourds

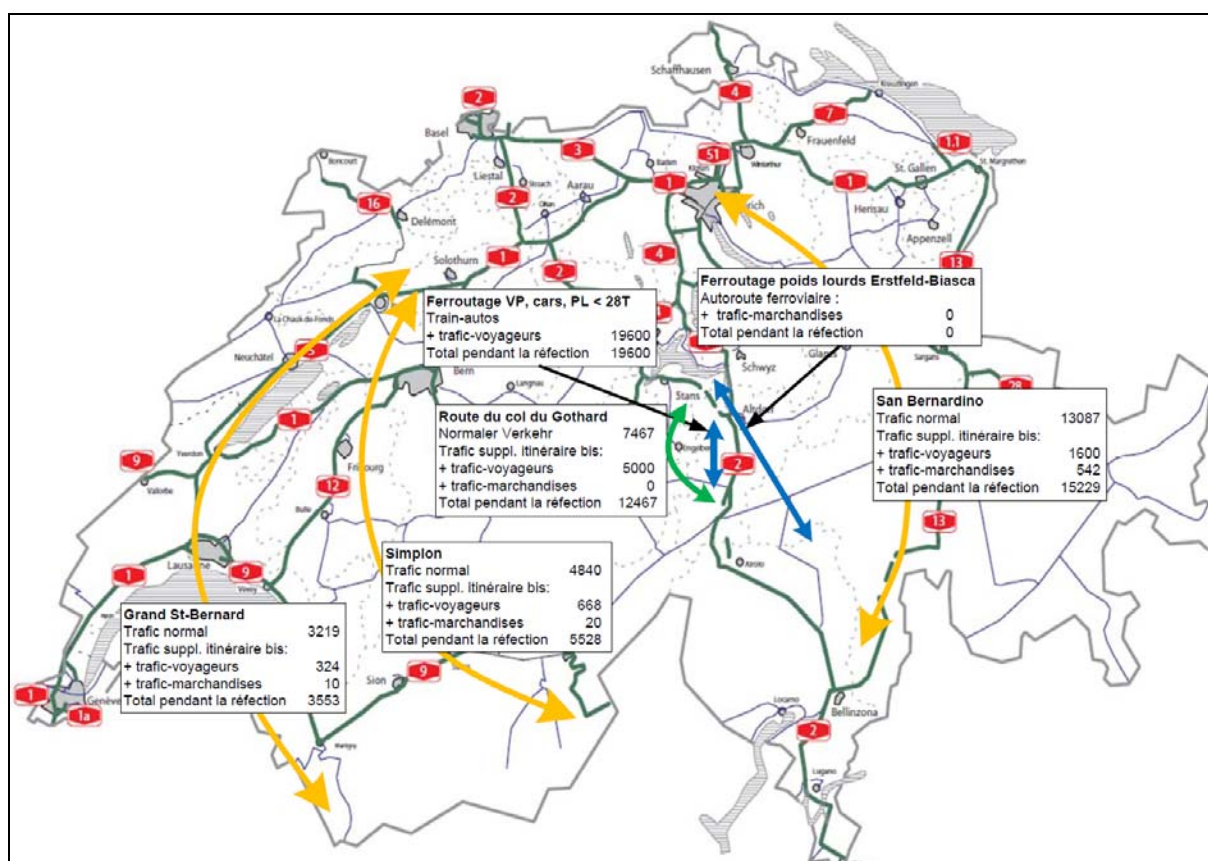


Figure 22 : Demande en 2030, un jour de week-end moyen, tunnel du St-Gothard fermé et col ouvert, valeurs arrondies

Situation 5, en 2030, valeur de pointe, tunnel du St-Gothard fermé, col ouvert

Axe transalpin	Situation actuelle - 2005			Situation prévue - 2030		
	VP/jour	PL/jour	Total	VP/jour	PL/jour	Total
Tunnel du St-Gothard	29 538	931	30 469	35 150	559	35 709
Col du St-Gothard	10 196	47	10 242	12 133	28	12 161
San Bernardino	16 794	148	16 942	19 985	89	20 074
Simplon	6 034	68	6 102	7 180	41	7 221
Grand St-Bernard	4 589	48	4 637	5 461	29	5 490

VP = Voitures particulières PL = Poids lourds

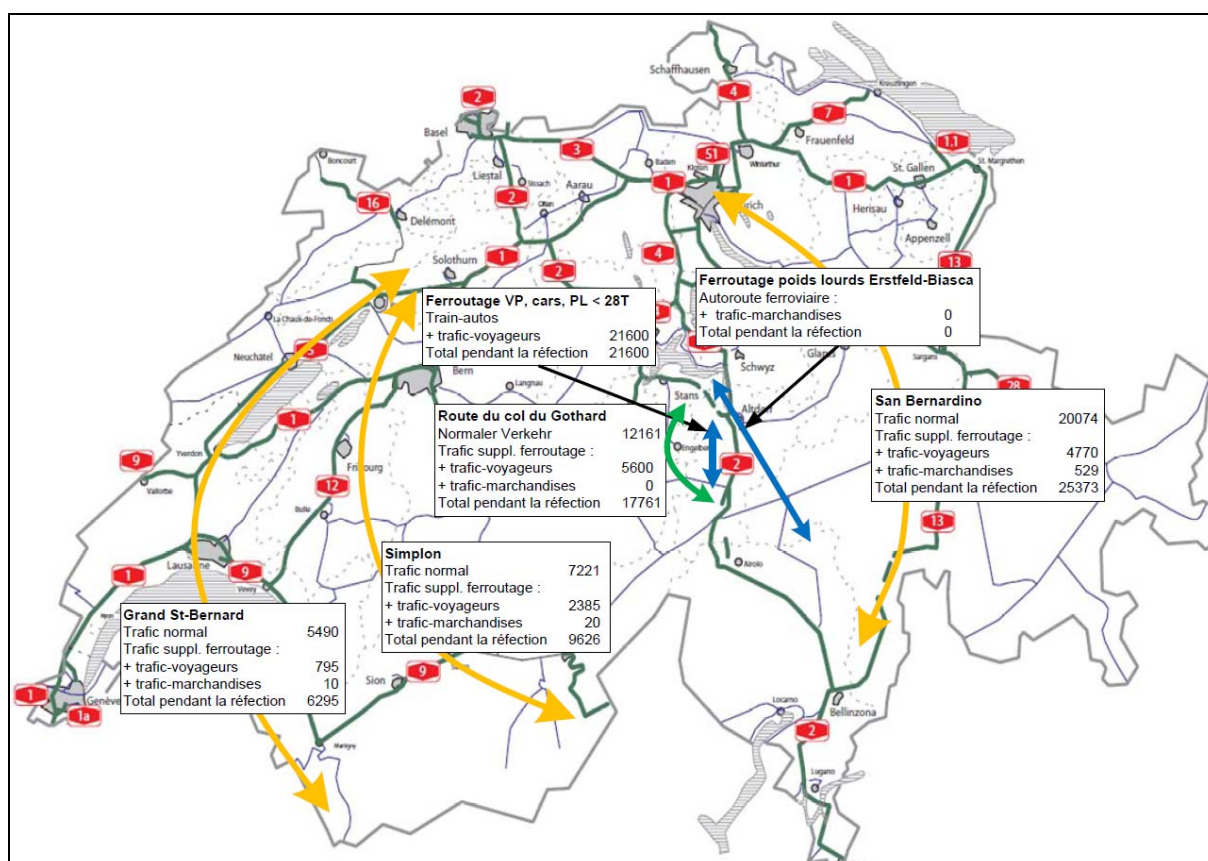


Figure 23 : Demande en 2030, valeur de pointe, tunnel du St-Gothard fermé et col ouvert, valeurs arrondies

Il ressort à l'évidence que le trafic peut être absorbé pendant la fermeture du tunnel du St-Gothard liée aux travaux de réfection, si des variantes supplémentaires sont proposées, système de transbordement des voitures particulières par exemple, en dehors des itinéraires d'évitement.

Il apparaît également que le trafic des poids lourds pourrait être absorbé même sans l'installation d'une autoroute ferroviaire de courte durée. Dans ce dernier cas, il faudra néanmoins s'accommoder d'une sollicitation forte et prolongée de l'ensemble des itinéraires d'évitement, ce qui n'est pas sans risques supplémentaires.

Pour réduire ces risques, mais aussi pour faire face à une sollicitation prolongée des itinéraires d'évitement par le trafic lourd et disposer d'une marge de manœuvre pour des événements imprévisibles, l'autoroute ferroviaire devra être réalisée en guise de solution auxiliaire ou en mode dégradé. Ces estimations relatives aux charges prévisibles en fonction des différents états de la demande seront vérifiées et approfondies dans le cadre de la concrétisation des travaux de réfection du tunnel du St-Gothard.

Absorption du trafic des véhicules légers pendant la réfection du tunnel du St-Gothard

- Variante : transbordement des voitures particulières

Un système de trains-autos par le tunnel de faîte du St-Gothard (Göschenen-Airolo) permettrait de réduire dans une large mesure la pression du trafic d'évitement sur les itinéraires de délestage, en particulier sur l'axe du San Bernardino. En dehors de la haute saison touristique, et même durant la fermeture hivernale, le trafic des voitures particulières peut être absorbé sans entraves majeures. Pendant la haute saison touristique notamment, il n'est guère possible d'empêcher totalement les transferts vers d'autres axes, même en instaurant un système de ferroutage.

Le système de trains-autos par le tunnel de faîte du St-Gothard pourrait se réaliser selon trois versions (mini, midi, maxi). L'installation de ferroutage de Göschenen existe encore en grande partie sous la forme d'exploitation qu'elle avait jusqu'en 1980. Seuls des aiguillages ont été enlevés. La station de ferroutage d'Airolo ne présente qu'une voie, mais en principe, la place est disponible pour une extension à deux voies.

Concernant la logistique de ferroutage à Airolo et à Göschenen, il est prévu de créer des zones d'attente pour le trafic des voitures particulières sur la route nationale.

- La **version « mini »** s'inspire de la conception adoptée durant la fermeture du tunnel du St-Gothard en 2001 : moyennant une fréquence de trente minutes, jusqu'à 150 voitures étaient acheminées par heure et par direction. Les créneaux rendus disponibles dans le tunnel ferroviaire après la mise en service du tunnel de base du St-Gothard permettront d'assurer des fréquences de vingt minutes sans devoir procéder à de grandes adaptations des installations. Pour une capacité de 80 véhicules par composition, il en résulte un rythme de 240 véhicules par heure et par direction (soit près de 4 300 véhicules par jour et par direction en cas d'exploitation de 18 heures). Les CFF estiment à environ 0,12 million de francs le coût des investissements nécessaires à la mise en place de cette version « mini »⁴⁸.
- La **version « midi »** s'inspire de la conception qui prévalait avant l'ouverture du tunnel du St-Gothard. Elle comprend notamment l'extension de l'installation de ferroutage d'Airolo (deux voies avec quai central). La capacité peut alors atteindre environ 480 véhicules par heure et par direction (8 600 véhicules par jour et par direction en cas d'exploitation de 18 heures). Les CFF estiment à environ 26-30 millions de francs le coût des investissements nécessaires à la mise en place de cette version « midi »⁴⁹.
- La **version « maxi »** atteindrait une capacité de 600 véhicules par heure et par direction, moyennant une fréquence de 7,5 minutes, en cas d'optimisation du système de ferroutage (10 800 véhicules par jour et par direction en cas d'exploitation de 18 heures). A cet effet, des adaptations supplémentaires s'avèrent nécessaires au niveau des installations de Göschenen et d'Airolo pour rendre simultanées la montée et la descente des véhicules. Une simulation des flux a révélé qu'à l'aide d'un système de ferroutage parallèle, une haute fréquence serait possible avec seulement deux voies. Les CFF estiment à environ 49-61 millions de francs le coût des investissements nécessaires à la mise en place de cette version « maxi »⁵⁰.

⁴⁸ Les valeurs sont indicatives, il ne s'agit donc que d'ordres de grandeur. Les coûts ci-après n'y figurent pas : acquisition de terrain, aires de stationnement pour camions, équipement pour l'examen technique (pont-bascule, installation de mesure de profils, etc.), aménagement d'un établissement pour le personnel d'exploitation et son démontage ultérieur.

⁴⁹ Cf. les indications ci-dessus.

⁵⁰ Cf. les indications ci-dessus.

En raison de sa haute capacité, la version « maxi » est en soi la plus adaptée pour réduire les perturbations supplémentaires résultant de la fermeture du tunnel du St-Gothard. Les capacités de tracé ferroviaire requises seraient fournies. Les coûts d'exploitation s'élèveraient à env. 45 millions de francs par an dans la variante 1 et env. 41 millions de francs dans la variante 2 (prix de base 2009, hors TVA et inflation)⁵¹.

Sur la base des réflexions actuelles, il est prévu que l'utilisation du ferroutage des véhicules légers liée à la fermeture imposée du tunnel ne soit pas payante.

Il ne semble pas réaliste de renoncer à un système de transbordement des voitures particulières par le tunnel de faîte du St-Gothard et de le déplacer vers des trajets disposant d'ores et déjà de systèmes de trains-autos. Avec sa capacité de 600 véhicules maximum par heure et par direction, le système du Lötschberg, par exemple, est déjà très sollicité aujourd'hui. Des capacités seraient certes encore disponibles au Simplon, mais il faudrait que les voitures particulières soient ferroutées l'hiver via le Lötschberg ou la Furka.

- **Mesure d'accompagnement : mise aux normes techniques des itinéraires d'évitement**

Les principaux itinéraires d'évitement doivent être mis aux normes techniques avant la fermeture du tunnel du St-Gothard nécessaire aux travaux de réfection.

- **Mesure d'accompagnement : réduction de la fermeture hivernale du col du St-Gothard et fermeture du col au trafic des poids lourds**

Une réduction de la fermeture hivernale actuelle de 210 jours à 150 jours est une autre possibilité de garantir le transfert du trafic des véhicules légers vers le col, également pendant les périodes de haute saison au printemps et en automne. A cet effet, il conviendrait d'aménager des galeries supplémentaires et de prendre d'autres mesures de sécurité (déclenchement accru d'avalanches à l'aide d'explosifs, par ex.). Il en résulte un surcoût de l'ordre de 20 millions de francs (prix de base 2009, hors TVA et inflation).

De surcroît, il faudra vérifier, dans le cadre de la concrétisation des travaux de réfection, si le col doit être fermé en principe au trafic lourd ainsi qu'aux caravanes et aux camping-cars afin de libérer des capacités pour la circulation des véhicules légers.

- **Mesure d'accompagnement : information routière**

Pour que les options de circulation existantes soient effectivement utilisées, il importe que les usagers de la route soient parfaitement informés et « pilotés ». L'info-traffic en Suisse et à l'étranger doit donc être davantage axée sur la fermeture du tunnel du St-Gothard. Comme le ferroutage et le transfert vers la route du col signifie un changement considérable pour de nombreux automobilistes, des mesures d'information et de communication supplémentaires s'imposent pour les transports à l'intérieur de la Suisse et en particulier pour le tourisme international.

- **Mesure d'accompagnement : plans de gestion du trafic**

En cas de fermetures de tronçon, les plans de gestion du trafic décrivent les mesures requises pour l'information et la canalisation du trafic. Concernant le tronçon entre Göschenen et Airolo (tunnel et col), il existe un plan de gestion du trafic spécifique. Les moyens de signalisation et les indications dynamiques nécessaires seront disponibles au moment de la réfection du tunnel du St-Gothard.

- **Mesure d'accompagnement : information précoce de l'UE et de ses Etats membres**

L'UE et ses Etats membres doivent être informés en permanence et en temps opportun des travaux prévus, des itinéraires d'évitement et des variantes ferroviaires.

⁵¹ Les valeurs sont indicatives, il ne s'agit donc que d'ordres de grandeur. L'exploitation se fait avec le matériel roulant neuf.

Gestion du trafic des poids lourds pendant la réfection du tunnel du St-Gothard

Il ressort des scénarios d'évolution possible du trafic présentés ci-dessus que ce trafic sera relativement stable en variation annuelle. Le présent rapport se fonde sur l'hypothèse que l'objectif de transfert sera atteint d'ici 2020 et qu'environ 1 900 poids lourds franchiront le tunnel du St-Gothard par jour ouvrable. Le cas où l'objectif ne serait pas atteint et où environ 3 400 poids lourds le franchiraient est traité dans l'analyse de sensibilité présentée plus bas. Etant donné les plus longues distances parcourues en règle générale par les poids lourds, ceux-ci s'écartent davantage des itinéraires prévus en cas de perturbation prolongée. Outre le San Bernardino, principal itinéraire d'évitement pour le trafic lourd, le Simplon et le Grand St-Bernard sont aussi empruntés, mais dans une moindre mesure.

Les itinéraires bis, en particulier l'axe du San Bernardino, connaîtront un surcroît de charge pendant la fermeture du tunnel du St-Gothard liée aux travaux de réhabilitation, notamment de la part du trafic lourd. Il est donc nécessaire de proposer aussi des itinéraires bis pour le trafic lourd, afin d'atténuer les répercussions.

- **Itinéraires bis pour poids lourds : ferroutage par le tunnel de base du St-Gothard (Ersfeld (Rynächt) – Bodio)**

En guise d'itinéraire bis pour le trafic lourd, on pourrait aménager une autoroute ferroviaire dans le tunnel de base du St-Gothard. La création d'une autoroute ferroviaire dans le tunnel de faite du St-Gothard n'a jamais été privilégiée. Les dimensions du tunnel de faite, notamment la hauteur d'angle de 3,80 m, ne permettent pas le transport des poids lourds.

Les enquêtes menées auprès de l'Office fédéral des transports (OFT) et des CFF ont révélé que, pour l'installation d'une autoroute ferroviaire dans le tunnel de base, deux trajets par heure et par direction pourraient être fournis. Moyennant 25 places, 220 jours d'exploitation et un service journalier de 17 heures, il en résulte une capacité de plus de 370 000 poids lourds par an. La mise en place d'une autoroute ferroviaire requiert des installations de ferroutage d'une surface suffisante et implique une mise à l'enquête. En outre, la mise en place d'un tel système pourrait avoir des incidences sur le déroulement de l'exploitation prévue du tunnel de base du St-Gothard, et certaines questions sont encore sans réponse, comme celle de savoir si ce système peut se faire sans voiture d'accompagnement pour voyageurs, par exemple.

Au total, deux trajets pour le trafic longue distance et six trajets pour le transport de marchandises sont disponibles par heure et par direction dans le tunnel de base du St-Gothard. Il est probable que ces créneaux ne seront pas totalement exploités dès l'ouverture du tunnel de base. Selon les informations actuelles, un trajet pourrait être mis à la disposition du ferroutage en marge des heures d'affluence réservées au trafic longue distance, sans répercussion sur le reste du service. Aux heures d'affluence du trafic longue distance, il convient de créer des capacités pour deux trajets maximum nécessaires au ferroutage. Au cas où le trafic marchandises n'aurait besoin que de cinq trajets par heure et par direction au lieu des six disponibles, il ne faudrait instaurer qu'un seul trajet pour le ferroutage aux heures d'affluence du trafic longue distance et ne pas en créer pendant les heures marginales.

Les coûts d'investissement s'élèvent à 199 à 230 millions de francs (prix de base 2009, hors TVA et inflation). Les coûts d'exploitation s'élèveraient à env. 73 millions de francs par an dans la variante 1 et env. 63 millions de francs dans la variante 2 (prix de base 2009, hors TVA et inflation) ⁵².

Pour que les tracés requis puissent être mis à la disposition du ferroutage, il faudrait dévier le tracé du trafic marchandises vers le tunnel de faite du St-Gothard, décélérer le trafic longue distance ou diluer le trafic longue distance aux heures de faible demande.

⁵² Les valeurs sont indicatives, il ne s'agit donc que d'ordres de grandeur. Les coûts ci-après n'y figurent pas : acquisition de terrain, aires de stationnement pour camions, équipement pour l'examen technique (pont-bascule, installation de mesure de profils, etc.), aménagement d'un établissement pour le personnel d'exploitation et son démontage ultérieur.

- Déviation des trajets du transport de marchandises par le tunnel de faîte du St-Gothard

Dans cette solution, des créneaux supplémentaires sont mis à la disposition du ferroutage dans le tunnel de base : un trajet en marge des heures d'affluence du trafic longue distance, et deux durant les heures d'affluence du trafic longue distance. Les trains qui circuleraient normalement sur ces trajets devront être déviés vers le tunnel de faîte du St-Gothard.

Une fois le tunnel de base du St-Gothard mis en service, le tunnel de faîte sera franchi par un train interregio par heure et par direction. De plus, pendant les travaux de réfection du tunnel du St-Gothard, il y aura un système de trains-autos ainsi que les trains de marchandises déviés (deux au maximum). Etant donné l'homogénéisation des vitesses de ces trois catégories de train, le tunnel de faîte offre des capacités suffisantes⁵³. La déviation des trains de marchandises par le tunnel de faîte du St-Gothard implique pour eux un besoin supplémentaire en temps et en moyens financiers. L'OFT juge toutefois ce dernier négligeable.

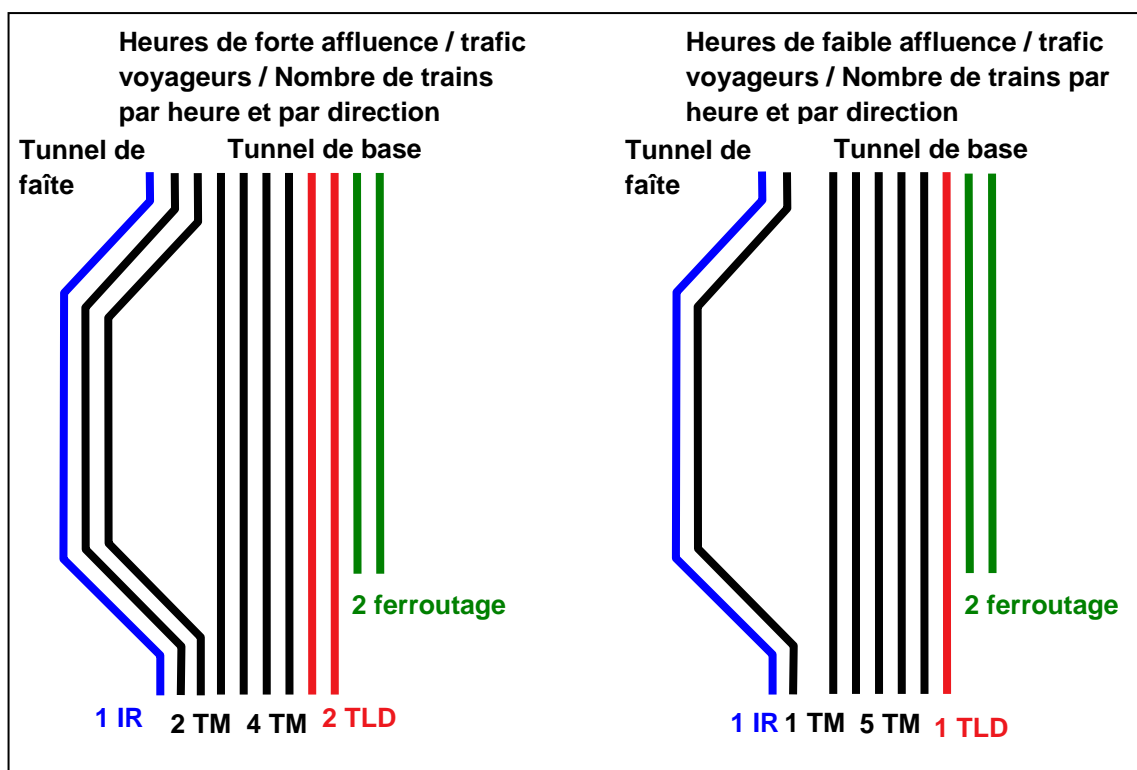


Figure 22 : Déviation des trajets du transport de marchandises par le tunnel de faîte du St-Gothard (Légende: IR = Train interregio, TM = Trafic marchandises, TLD = Trafic longue distance)

Conclusion :

Globalement, une déviation de un à deux trains de marchandises par heure et par direction est réalisable et aura un impact négatif limité. Cela permettrait de couvrir également les besoins de capacité du ferroutage aux heures de forte affluence.

- Décélération du trafic longue distance

Le train (international) de grande ligne circulera dans le tunnel de base du St-Gothard à une vitesse de 200 km/h. En cas de réduction de la vitesse à 160 km/h, un créneau supplémentaire pourrait être créé dans le tunnel pour l'autoroute ferroviaire.

⁵³ Les CFF se montrent intéressés de ramener le tunnel de faîte à un tronçon à une voie afin de réduire les coûts d'entretien et d'exploitation. Cette démarche éventuelle devrait tenir compte des besoins de capacité pendant le chantier de réhabilitation du tunnel routier.

Une réduction de la vitesse à 160 km/h entraîne un rallongement du trajet de 5 à 6 minutes. Pour pouvoir garantir les correspondances malgré ce rallongement, il faudrait procéder à une adaptation partielle et temporaire des horaires (pendant le chantier du tunnel routier) à l'intérieur de la Suisse.

En revanche, toute autre décélération des trains de grande ligne ne permettrait pas d'aménager un créneau supplémentaire. Les conflits liés au chargement et au déchargement des trains de marchandises au nord comme au sud du tunnel de base persisteraient et la distance entre les trains de voyageurs et les trains de marchandises serait insuffisante.

Conclusion :

Une décélération des trains grande ligne à 160 km/h permettrait d'aménager un créneau par heure et par direction pour l'autoroute ferroviaire. Les répercussions négatives sur le trafic des voyageurs seraient minimales selon l'OFT. Cependant, il faudrait dévier en supplément un train de marchandises par le tunnel de façade aux heures de pointe, pour pouvoir mettre un second créneau à la disposition du ferroutage.

- Dilution du trafic longue distance aux heures de faible affluence

Une répartition différenciée des créneaux disponibles entre trafic longue distance et trafic de marchandises dans le tunnel de base est possible en principe. Elle est même prévue pendant la période qui suivra immédiatement l'ouverture du tunnel de base du St-Gothard. Pour pouvoir fournir les deux créneaux à l'autoroute ferroviaire, il faudrait toutefois diluer davantage l'offre, ce qui ne paraît pas judicieux étant donné qu'une offre ferroviaire aussi attrayante que possible est souhaitable pendant la fermeture du tunnel routier.

Conclusion :

Une dilution supplémentaire du trafic longue distance afin de créer deux créneaux pour le ferroutage ne paraît pas opportune.

- **Mesure d'accompagnement : mise aux normes techniques des itinéraires d'évitement**

Les principaux itinéraires d'évitement doivent être mis aux normes techniques avant la fermeture du tunnel du St-Gothard nécessaire aux travaux de réfection.

- **Mesure d'accompagnement : régulation du trafic sur le principal itinéraire d'évitement**

Pour que le surcroît de trafic puisse être absorbé de manière sûre et efficace sur l'axe du San Bernadino, il convient d'installer des dispositifs de compte-gouttes sur cet itinéraire afin de réguler le trafic des poids lourds.

- **Mesure d'accompagnement : information routière**

Pour que les options de circulation existantes soient effectivement utilisées, il importe que les usagers de la route soient parfaitement informés et « pilotés ». L'info-traffic en Suisse et à l'étranger doit donc être davantage axée sur la fermeture du tunnel du St-Gothard.

- **Mesure d'accompagnement : plans de gestion du trafic**

En cas de fermetures de tronçon, les plans de gestion du trafic décrivent les mesures requises pour l'information et la canalisation du trafic. Concernant le tronçon entre Göschenen et Airolo (tunnel et col), il existe un plan de gestion du trafic spécifique. Les moyens de signalisation et les indications dynamiques nécessaires seront disponibles au moment de la réfection du tunnel du St-Gothard.

- **Mesure d'accompagnement : information précoce de l'UE et de ses Etats membres**

L'UE et ses Etats membres doivent être informés en permanence et en temps opportun des travaux prévus, des itinéraires d'évitement et des variantes ferroviaires.

Analyse de sensibilité : situation en cas de non-réalisation de l'objectif de transfert

Les estimations ci-dessus, relatives aux répercussions sur le trafic d'une fermeture du tunnel du St-Gothard, supposent que l'objectif de transfert sera atteint. Dans l'optique d'un scénario extrême, on a examiné ce qui se passerait si environ deux fois plus de poids lourds franchissaient les Alpes sur l'axe du St-Gothard. Il va sans dire que la fermeture du tunnel du St-Gothard aurait alors un impact nettement supérieur sur le trafic. Le trafic d'évitement par le San Bernardino augmenterait en conséquence. Il atteindrait ainsi un volume analogue à celui auquel il avait fallu faire face après l'accident de 2001.

A l'époque, il s'en était suivi des engorgements de poids lourds dans les deux sens et une perturbation du trafic des voitures particulières, notamment pendant la haute saison touristique, ce qui serait sans doute à nouveau le cas entre 2020 et 2025. Dans ce scénario extrême, une gestion du trafic au San Bernardino et une régulation du trafic lourd s'imposeraient d'urgence, pour garantir la sécurité du trafic. La pression sur les itinéraires bis s'accroîtrait aussi en conséquence. Le Simplon et le Grand St-Bernard de même que le Brenner et le mont Blanc devraient s'attendre à un surcroît de trafic. Par ailleurs, il faudrait faire face à un plus grand besoin de ferroutage, qui pourrait paradoxalement être satisfait parce que l'objectif de transfert ne serait pas encore atteint. Les créneaux réservés au transport ferroviaire de marchandises résultant du transfert ne seraient pas nécessaires. Ces créneaux disponibles pourraient alors être affectés à une autoroute ferroviaire, moyennant cependant des pertes de capacité par rapport au transport ferroviaire de marchandises proprement dit.

c) Quelles seraient les conséquences sur les régions concernées par la déviation du trafic? (Question 4 du postulat 09.3000)

La fermeture du tunnel du St-Gothard pour les travaux de réfection aura des incidences sur les cantons du Tessin et d'Uri ainsi que sur l'ensemble de la Suisse. Ses effets sur les flux de trafic dans les régions concernées par la déviation ont déjà été décrits. Il a ainsi été démontré que le canton du Tessin ne sera pas séparé du reste de la Suisse en matière de transports, ce qu'indiquent aussi les explications fournies dans les chapitres correspondants.

Une fermeture du tunnel du St-Gothard à long terme (selon la solution choisie pour la réfection) aura également des conséquences (aussi bien positives que négatives) sur l'économie, l'environnement et la société, non seulement dans les cantons riverains, mais aussi dans le reste du pays. Il faut toutefois mentionner que si la fermeture durera un certain temps, elle sera néanmoins limitée.

Conséquences de la fermeture du tunnel sur l'économie

Les frais supportés pour le transport de marchandises, notamment entre la Suisse et l'Italie, auront tendance à augmenter, car l'allongement de la distance à parcourir entraîne en principe un accroissement des coûts. Il ne faut toutefois pas perdre de vue que les frais de transport ne représentent qu'une faible part des coûts de production bruts même dans les secteurs qui ont beaucoup recours au transport routier.

Branches	Total circulation routière (part des frais de transport dans les coûts de production bruts)
Secteur primaire (agriculture / sylviculture / pêche)	1.5 - 3 %
Industries extractives	0 - 0.5 %
Denrées alimentaires / Tabac	2.5 - 3.5 %
Industrie textile / industrie vestimentaire / industrie du cuir	0 - 1.5 %
Production de bois	2 - 2.5 %
Production de papier et de carton	3.5 - 4 %
Impression, édition	1.5 - 2 %
Cokéfaction, huile minérale	0 - 0.5 %
Produits chimiques	0.5 - 1 %
Produits en caoutchouc et en matériaux synthétiques	0 - 0.5 %
Produits en verre et en céramique	1.5 - 2 %
Métallurgie et produits en métal	1 - 2 %
Construction mécanique	0.5 - 1 %
Appareils de bureau, matériel bureautique, électroménager, radios, téléviseurs	0 - 1.5 %
Appareils médicaux et optiques, horlogerie, industrie du meuble, joaillerie	1.5 - 2 %
Industrie automobile et autres véhicules	0 - 0.5 %
Récupération	0.5 - 1 %
Approvisionnement en énergie	0 - 0.5 %
Approvisionnement en eau	1 - 1.5 %
Bâtiment	3 - 3.5 %
Vente et réparation automobile	2 - 2.5 %
Vente en gros	2 - 2.5 %
Vente de détail, réparations	0 - 0.5 %
Hôtellerie et restauration	1.5 - 2 %
Services	0 - 0.5 %

Figure 25 : Part des frais de transport dans les coûts de production bruts⁵⁴

Ces dernières années, environ 10 % des transports routiers de marchandises effectués en provenance ou à destination du Tessin ont transité par le tunnel du St-Gothard. Sa fermeture peut donc avoir un impact majeur sur certaines entreprises, notamment celles établies dans le nord du Tessin ou le sud de la Suisse centrale. Pour les marchandises non transportables par le rail, il faudra envisager de grands détours. Par exemple, alors que la distance entre les villages d'Airolo et de Göschenen est d'à peine 20 km par le tunnel, un détour de plus de 300 km est occasionné pour les poids lourds en cas de déviation par le San Bernardino.

Quant aux incidences de la fermeture du tunnel du St-Gothard sur le tourisme, elles pourront être aussi bien négatives que positives. Ainsi, la suppression d'une grande part du trafic dans le canton d'Uri ainsi qu'entre Airolo et Bellinzone pourra occasionner une plus-value pour le secteur. Certes, l'accès du Tessin sera généralement plus difficile pour les touristes en provenance du nord. Toutefois, le tunnel de base de la NLFA, qui sera entré en service au moment de la réfection du tunnel du St-Gothard, offrira une possibilité de transbordement des voitures particulières sur le rail, aussi pour les personnes se rendant au Tessin pour une journée. Par contre, la fermeture du tunnel du St-Gothard pourra avoir des effets négatifs sur le tourisme dans les régions concernées par la déviation, comme la route du San Bernardino, où le trafic augmentera. Néanmoins, des conséquences positives pourraient aussi bien être enregistrées par les secteurs et les entreprises qui tirent profit de la circulation (aires de ravitaillement, stations-service, etc.) : la fermeture du tunnel du St-Gothard pourrait être positive pour les entreprises situées le long de la route du San Bernardino, mais plutôt négative pour celles entre Bellinzone et Airolo ainsi que dans le canton d'Uri.

Il est difficile de prévoir les incidences de la fermeture sur les autres secteurs économiques. Au Tessin et en Suisse centrale, le secteur de la construction pourrait être bénéficiaire en cas de participation des entreprises locales aux travaux de réfection. Il est aussi possible d'imaginer que de nouveaux postes de travail seront créés pour l'exploitation du transbordement des voitures particulières sur le rail.

Conséquences de la fermeture du tunnel sur l'environnement

La fermeture du tunnel du St-Gothard pour les travaux de réfection aura aussi des incidences sur l'environnement (pollution de l'air et bruit).

Celles-ci seront positives pour les régions situées le long de la N2 et de la N4, où la réduction du volume du trafic entraînera une diminution de la pollution. Elles seront au contraire plutôt négatives le long de la N3 et de la N13 ainsi que sur la route du col en raison de l'augmentation du trafic.

⁵⁴ Source : Répercussions économiques d'une fermeture du tunnel routier du St-Gothard, Rapp Trans (2010) (Office fédéral du développement territorial et Office fédéral des routes [2006] : Les avantages des transports, projet partiel 2 : Part des transports à la création de valeur en Suisse [condensé de la fig. 25]).

Conséquences de la fermeture du tunnel sur la société

La route traversant le tunnel du St-Gothard est une route à grand débit, qui satisfait à des exigences élevées en matière de sécurité. La fermeture du tunnel du St-Gothard pour les travaux entraînera vraisemblablement un transfert du trafic vers le réseau secondaire, qui pourrait avoir des conséquences négatives sur la fréquence des accidents.

d) Quelles sont les possibilités de charger les voitures sur le rail (Interpellation Inderkum 07.3652)? (Question 4 du postulat 09.3000)

Ci-dessus sont présentées les différentes alternatives de ferroutage de voitures particulières durant les travaux de réfection du tunnel du St-Gothard. Au vu de l'investissement qu'exigerait un tel dispositif se pose la question de son utilité après la réfection du tunnel (réutilisation ultérieure). Trois possibilités de réutilisation du dispositif ont été examinées :

- Trafic directionnel dans le tunnel du St-Gothard dans la direction de charge principale, trains-autos dans la direction opposée
- Trafic bidirectionnel dans le tunnel du St-Gothard, trains-autos dans la direction de charge principale
- Trafic bidirectionnel dans le tunnel du St-Gothard, trains-autos dans les deux directions

A première vue, les trois idées offrent des possibilités intéressantes de réutilisation. Il est donc logique d'examiner dans quelle mesure l'infrastructure du ferroutage des véhicules légers pourrait encore faire l'objet d'une utilisation judicieuse après les travaux de réfection du tunnel du St-Gothard. Cette capacité supplémentaire pourrait aussi, en principe, désamorcer sensiblement le problème de capacité du tunnel du St-Gothard sur des périodes prolongées, ce qui la rend tout à fait intéressante dans cette optique.

Cette incidence positive est encore renforcée par deux avantages concrets :

- Le système de trains-autos pourrait être utilisé pendant les travaux d'entretien annuels. Il permettrait de réduire les perturbations de la circulation pendant les fermetures nocturnes.
- Le système de trains-autos pourrait être utilisé en cas d'événements extraordinaires entraînant la fermeture du tunnel du St-Gothard.

Dans sa réponse à l'interpellation 07.3652 Inderkum, le Conseil fédéral a d'ores et déjà expliqué que le principal problème résidait probablement dans le fait que la possibilité théorique offerte par un système de transbordement des voitures ne serait guère exploitée dans la pratique. L'automobiliste qui aura patienté dans l'embouteillage à l'entrée du tunnel du St-Gothard ne trouvera aucun intérêt à se faire transborder sur un train, sans doute moyennant finances. L'espace disponible et la topographie routière aux abords des portails du tunnel du St-Gothard, en particulier dans la vallée supérieure de la Reuss, ne permettent pas d'aménager des voies de circulation séparées et de raccourcir le temps d'attente afin de rendre le train-autos séduisant par rapport au franchissement du tunnel du St-Gothard. D'autant que, une fois achevés les travaux de réfection, un système de transbordement des voitures gratuit ne pourrait sans doute plus être proposé, car les surcoûts occasionnés représenteraient des montants très élevés à la charge de la Confédération. De plus, il est à prévoir que le coût d'exploitation augmente sensiblement pour un système de ferroutage à usage seulement temporaire.

Dans sa réponse, le Conseil fédéral avait toutefois aussi dit que, en fonction de l'évolution du trafic et des autres conditions générales, il se pourrait qu'un examen approfondi de cette question s'impose. Sur la base des considérations actuelles, une réactivation du système de ferroutage ne serait pas réalisable d'un point de vue économique. Mais cette affirmation pourrait être remise en question dans quelques années.

En complément des possibilités mentionnées ci-dessus concernant la réutilisation du système de trains-autos, il est permis d'ajouter à la réponse apportée à l'interpellation 07.3652 Inderkum les éléments suivants :

- Trafic unidirectionnel dans le tunnel du St-Gothard dans la direction de charge principale, trains-autos dans la direction opposée

Cette variante est source de problème pour les véhicules qui ne conviennent pas aux trains-autos (cars, par ex., trop hauts pour le transbordement, ou camions disposant d'une dérogation pour circuler le dimanche et les jours fériés) et qui ne circulent pas dans la direction de charge principale. Cette variante n'est judicieuse et envisageable que les jours où la demande en trafic lourd est faible (par ex., le samedi, le dimanche et les jours fériés) et en cas de direction de charge principale marquée. Dans ce cas, il est à supposer que de nombreux trains-autos circuleraient à vide, car le tunnel du St-Gothard serait disponible pour la direction de charge principale. De plus, il est aussi à prévoir qu'un tel changement de régime demanderait beaucoup des usagers et du personnel de la centrale d'exploitation et accroîtrait le risque d'erreur. Par ailleurs, le changement de régime exigerait une coordination de grande envergure et l'information devrait donc aussi être diffusée à grande échelle. Les usagers de la route devraient connaître avant leur départ le régime qui les attend.

- Trafic bidirectionnel dans le tunnel du St-Gothard, trains-autos dans la direction de charge principale

Cette solution ne pose pas de problèmes aux véhicules qui ne conviennent pas aux trains-autos et n'entraîne pas de perturbations liées au changement de régime dans le tunnel du St-Gothard. Par ailleurs, cette solution présente les mêmes difficultés que la précédente.

- Trafic bidirectionnel dans le tunnel du St-Gothard, trains-autos dans les deux directions

Voir les précisions concernant les solutions précédentes, à l'exception des trajets à vide qui n'existeraient pas au niveau des trains-autos dans ce cas.

e) Pendant cette période, comment peut-on garantir que le canton du Tessin ne soit pas « coupé » du reste de la Suisse? (Question 5 du postulat 09.3000)

Le canton du Tessin ne sera pas « coupé » du reste de la Suisse sur le plan des transports durant les travaux de réfection du tunnel du St-Gothard. Il sera certes plus problématique de s'y rendre par la route, puisqu'une liaison vers le canton sera supprimée. En hiver, seul le San Bernardino permettra d'accéder au canton du Tessin et au Val Mesolcina ; en cas de brève fermeture de celui-ci suite à de fortes chutes de neige, ces régions se retrouveront effectivement isolées du reste du pays, pour ce qui concerne le transport routier.. Cependant, selon la période, il y aura même des possibilités supplémentaires (ouverture prolongée du col du St-Gothard, transbordement sur le rail).

Les incidences d'une fermeture du tunnel du St-Gothard pour travaux de réfection peuvent être atténuées par des mesures adéquates, au contraire des effets de ses longues fermetures antérieures ou de celles de l'axe du St-Gothard par suite d'événements imprévus. La prévisibilité à long terme de la fermeture offre à la Confédération et aux cantons concernés la possibilité de chercher ensemble les mesures appropriées.

Pour la Confédération, la prévisibilité implique notamment la mise en place d'un système de gestion du trafic voyageurs et du trafic de marchandises durant la fermeture du tunnel du St-Gothard pour travaux de réfection. Les diverses possibilités ont été présentées en détail ci-dessus. En guise de synthèse, nous pouvons dire ici que le système de transbordement des voitures de tourisme sur le rail peut assurer dans une certaine mesure la fréquence normale. Selon la solution retenue pour la réfection, par exemple si le tunnel du St-Gothard n'est pas fermé 365 jours par an, il sera en outre possible de couvrir la période du tourisme estival selon le schéma habituel. En été, les voitures pourront par ailleurs emprunter divers cols. Des solutions sont aussi examinées pour les poids lourds (par ex. mise en place d'une autoroute ferroviaire).

En complément de ces possibilités et de leurs mesures d'accompagnement, la Confédération examine les mesures ci-après dans le cadre des solutions de réfection :

Durant les mois hors fermeture hivernale du col du St-Gothard, l'interdiction de circuler la nuit imposée aux poids lourds pourrait être partiellement levée entre le futur centre de contrôle du trafic lourd de Monteforno (TI) et le centre de Ripshausen (UR). Les poids lourds pourraient par exemple être autorisés à quitter Monteforno (ou Ripshausen) peu après 22 heures, franchiraient le col pour rejoindre Ripshausen (ou Monteforno) et attendraient la levée de l'interdiction de circuler là-bas. Ils n'emprunteraient donc pas la route du col durant la journée, aux heures de forte présence des voitures particulières. Conformément à l'art. 2, al. 2, de la loi fédérale sur la circulation routière (LCR ; RS 741.01), le Conseil fédéral a la compétence de régler les modalités de l'interdiction de circuler le dimanche et la nuit. Un modèle similaire pourrait être constitué pour l'autoroute ferroviaire.

La Confédération examinera par ailleurs la délimitation d'un périmètre avec des réglementations spéciales. Les mesures décrites pourraient ainsi être appliquées au transport de voyageurs et de marchandises (trafic d'origine et de destination) à l'intérieur et à l'extérieur d'un périmètre défini à proximité du tunnel du St-Gothard.

La prévisibilité à long terme de la fermeture du tunnel du St-Gothard pour les travaux de réfection offre aussi aux cantons du Tessin, d'Uri ainsi qu'à tous les cantons concernés la possibilité d'analyser en temps utile les répercussions du chantier. Ainsi peut être instaurée une collaboration étroite et prévisionnelle avec la branche des transports. Le recours accru, pour le transport de marchandises, à des véhicules de faible dimension pouvant franchir le col du St-Gothard permet d'assurer plus facilement la liaison avec le Tessin, en particulier avec la vallée de la Léventine, pendant la période d'ouverture du col. Les véhicules de ce type (par ex. voitures de livraison) peuvent par ailleurs être transbordés sur le rail. Il faut aussi noter que le tunnel de base du St-Gothard sera en service au moment de la réfection du tunnel de façade. Au Tessin, les touristes proviennent principalement du reste de la Suisse et empruntent généralement le tunnel du St-Gothard. La fermeture de ce dernier aura donc probablement des effets négatifs pour le tourisme, rendant le canton plus difficile d'accès. Néanmoins, le transbordement des voitures particulières sur des trains est une option appropriée. Les goulets d'étranglement les plus importants en matière de transport de voyageurs sont attendus le week-end de Pâques, qui marque généralement le début de la saison touristique dans le canton. Le col sera alors vraisemblablement encore fermé, et les automobilistes devront donc recourir aux trains-autos ou emprunter le San Bernardino.

3.3. Sécurité

La **sécurité de la circulation routière** est une préoccupation majeure pour le Conseil fédéral. Par conséquent, la Confédération collabore avec les cantons sur l'ensemble du réseau pour garantir une sécurité optimale et décrète les dispositions légales qui s'imposent. Avec une moyenne de deux victimes de la route par milliard de kilomètres parcourus, les autoroutes suisses figurent parmi les plus sûres d'Europe. Les tunnels autoroutiers sont en même temps les tronçons les plus sûrs. Sur le plan statistique, le risque d'être impliqué dans un accident y est même moindre que sur un tronçon ouvert.

a. **Comment le Conseil fédéral juge-t-il la sécurité dans les tunnels actuellement? (Question 6.5 du postulat 09.3000)**

Début 2010, 220 tunnels étaient en service sur le réseau autoroutier suisse : 136 tunnels bitubes et 84 tunnels monotubes. Ils représentent ensemble une longueur totale d'environ 200 kilomètres, soit 11 % de la longueur totale du réseau. Une fois achevé, le réseau des routes nationales comportera plus de 270 tunnels, représentant un total de 290 kilomètres. Avec ses quelque 16,9 km, le tunnel du St-Gothard est le plus long du réseau. Le tableau ci-après offre une vue d'ensemble des principaux chiffres concernant les tunnels du réseau des routes nationales.

Tunnels unidirectionnels (2 tubes ou plus)	TJM (2009)	Longueur en km
Tunnel Schweizerhalle	124 577 véh./j.	1,0
Tunnel de Baregg	118 339 véh./j.	1,1
Tunnel de Gubrist	99 139 véh./j.	3,3
Tunnel de Seelisberg	20 600 véh./j.	9,2
Tunnels bidirectionnels (monotubes)		
Tunnel de Milchbuck	39 454 véh./j.	1,7
Tunnel du St-Gothard	16 835 véh./j.	16,9
Isla Bella / Plazzas	15 846 véh./j.	2,4
San Bernardino	6100 véh./j.	6,6

Figure 26 : Tunnels autoroutiers à fort TJM et longueur

La **sécurité des tunnels autoroutiers** est améliorée dans le cadre de leur entretien et adaptée aux dernières normes en vigueur selon un programme concret. La Confédération a encore accentué ses efforts à la suite des deux accidents survenus dans le tunnel du mont Blanc et le tunnel des Tauern en 1999. Un groupe de travail a ainsi été mis sur pied, lequel a examiné la sécurité de l'ensemble des tunnels présentant une longueur supérieure à 600 m. Après le grave accident survenu le 24 octobre 2001 dans le tunnel du St-Gothard, les efforts ont encore été intensifiés. Une étude achevée par l'OFROU en 2008 a révélé que 126 des 220 tunnels du réseau des routes nationales ne satisfaisaient pas encore, si ce n'est partiellement, aux normes les plus récentes en matière de signalisation, de dispositifs de sécurité, de ventilation, d'issues de secours et d'alimentation en énergie, et devaient donc être équipés en conséquence. Le coût de la mise aux normes de ces 126 tunnels s'élève à environ 1,2 milliard de francs. Les principaux travaux sont prévus pour la période 2011-2016 et devraient être achevés d'ici 2020.

Accidents dans les tunnels du réseau des routes nationales

Malgré toutes les mesures prises, la sécurité absolue n'existe pas en circulation routière. Les deux causes principales des accidents sont le non-respect des règles de la circulation (vitesse inadaptée, dépassement dans des tunnels bidirectionnels, distance insuffisante entre les véhicules, par ex.) et l'influence directe du conducteur (manque d'expérience de conduite du véhicule, distraction par un passager, la radio ou le téléphone mobile, ainsi qu'influence de l'alcool, de drogues ou de médicaments).

Si l'on considère les types d'accident, on en observe surtout deux. Les accidents les plus fréquents sont des collisions par l'arrière et des accidents par dérapage ou perte de maîtrise. Les changements de voie ou les collisions frontales jouent un moindre rôle.

Les illustrations ci-après donnent une vue d'ensemble des accidents survenus dans les tunnels autoroutiers entre 1992 et 2009, ainsi que de leurs bilans (nombre de personnes blessées ou tuées).

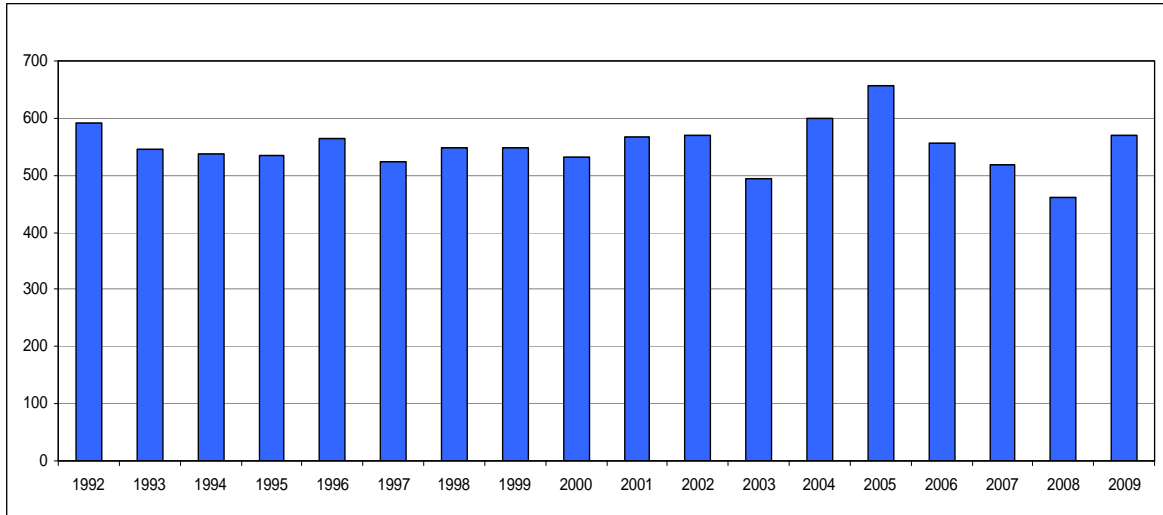


Figure 27 : Nombre d'accidents survenus dans les tunnels autoroutiers entre 1992 et 2009

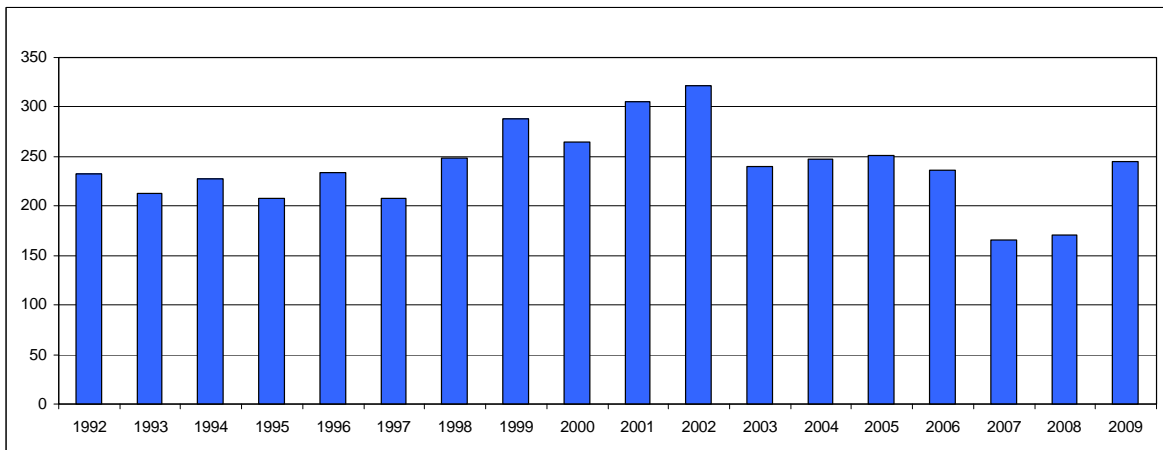


Figure 28 : Nombre de personnes blessées accidentellement dans les tunnels autoroutiers entre 1992 et 2009

Malgré l'extension du réseau des routes nationales et l'accroissement global du trafic durant cette période, le nombre des accidents est demeuré à peu près identique. Si l'analyse prend en considération, non seulement le nombre absolu d'accidents, mais aussi le volume de trafic global, le taux d'accidents dans les tunnels autoroutiers est même en légère régression, de même que le nombre des blessés et des tués.

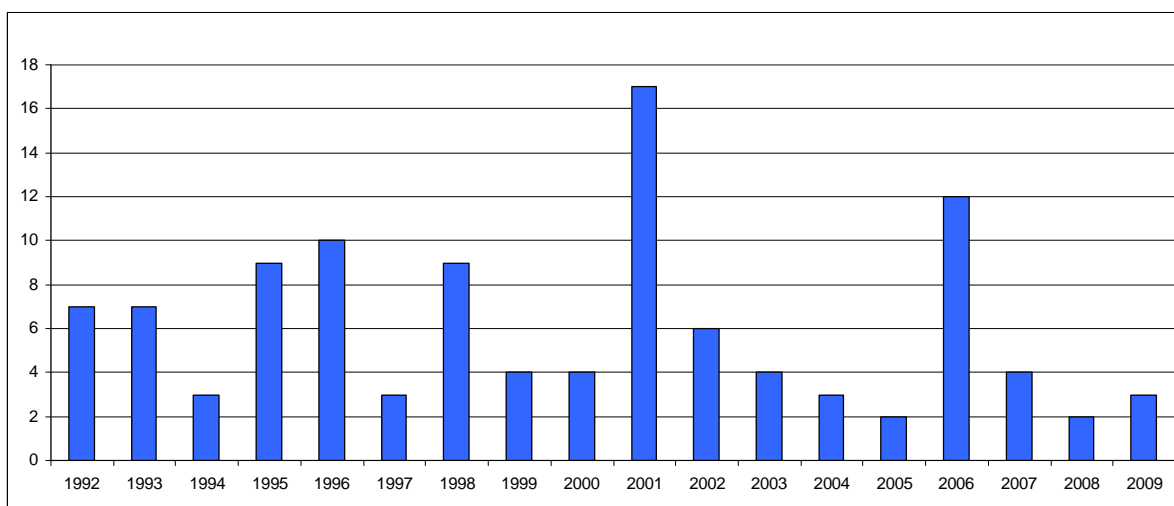


Figure 29 : Nombre de personnes tuées accidentellement dans les tunnels autoroutiers entre 1992 et 2009

Les pics observés en 2001 et 2006 s'expliquent par les accidents survenus dans le tunnel du St-Gothard (11 morts) et le tunnel de Via Mala (9 morts).

Une comparaison entre le taux d'accidents dans les tunnels et sur les tronçons ouverts révèle que le taux est légèrement plus bas dans les tunnels. Une étude menée en Norvège donne aussi des indications sur les différences de taux d'accidents entre les tunnels et les tronçons d'autoroute ouverts.⁵⁵ Selon elle, le taux est de 2/3 inférieur dans les tunnels.

Victimes d'incendie dans des tunnels

Nombreux sont ceux qui n'ont pas oublié les incendies de 1999 (tunnels du mont Blanc et des Tauern), de 2001 (tunnel du St-Gothard) et de 2006 (Via Mala), ainsi que leurs nombreuses victimes. Bon nombre d'automobilistes franchissant un long tunnel redoutent avant tout un accident suivi d'un incendie de ce genre. Les risques d'incendie dans un tunnel routier ne peuvent en effet être sous-estimés. Etant donné l'exiguïté des lieux, un incendie survenant dans un tunnel à la suite d'un accident peut provoquer un surcroît de gaz toxiques, de fumée et de chaleur, ce qui réduit la visibilité et la concentration d'oxygène. Il en résulte que l'ampleur des dommages subis par les usagers de la route à la suite d'un incendie peut être sensiblement plus forte dans un tunnel que dans un espace dégagé.

Un rapport de l'Association mondiale de la route (AIPCR) publié en 2007 révèle que le risque d'être blessé ou tué à la suite d'un incendie survenant dans un tunnel était relativement faible grâce aux mesures de sécurité rigoureuses et au comportement prudent des automobilistes⁵⁶. Ce rapport dresse la liste de tous les incendies graves survenus dans des tunnels routiers des plus de 80 Etats membres de l'AIPCR entre 1949 et 2002. Au total, 124 personnes ont été tuées et 259, blessées dans des incendies déclarés à l'intérieur de tunnels routiers. La majeure partie des personnes tuées ont été des victimes directes de la collision, seules quelques-unes ont péri brûlées dans l'incendie ou asphyxiées par la fumée. A quelques rares exceptions près, ces accidents se sont produits dans des tunnels mototubes bidirectionnels. A titre de comparaison, 349 personnes ont trouvé la mort sur les routes en Suisse durant la seule année 2009.

⁵⁵ Amundsen, F.; Raney, G. Traffic Accidents and Carfires in Norwegian Road Tunnels in : Safety in Road and Rail Tunnels. Third International Conference Nice, France, 9-11 March 1998. Bedford, 1998.

⁵⁶ Systèmes et équipements pour la maîtrise des incendies et des fumées dans les tunnels routiers, AIPCR 2007.

Mesures adoptées au niveau des services d'intervention

Le respect des normes et les équipements de sécurité ne produisent vraiment leur effet que s'ils sont combinés avec une gestion efficace des événements.

Depuis la mise en service d'installations d'entraînement à Balsthal (canton de Soleure) et à Lungern (canton d'Obwald) en automne 2009, l'ensemble des services compétents ont désormais la possibilité d'exercer leurs interventions en cas d'incendies dans des tunnels ou d'autres scénarios dans des conditions proches de la réalité. Pour deux tunnels autoroutiers de Suisse (le tunnel du St-Gothard et le San Bernardino), des services de protection permanents ont été créés sur place pour le compte de l'OFROU en raison de leur situation spécifique (longueur, topographie, éloignement du centre de renfort des sapeurs-pompiers le plus proche). Le service de protection du St-Gothard comporte deux centres de renfort (Airolo et Göschenen) et emploie une quarantaine de pompiers parfaitement formés. Le service de protection du San Bernardino s'appuie sur le centre d'intervention de San Bernardino, mais dispose de véhicules stationnés en permanence aux deux entrées du tunnel.

Accidents survenus dans le tunnel du St-Gothard

Le taux d'accidents a affiché une forte diminution depuis 2001 dans le tunnel du St-Gothard, après que des mesures d'envergure ont été prises à la suite du grave accident de 2001 afin d'accroître la sécurité. Par rapport à l'époque de la mise en service du tunnel du St-Gothard, le nombre des accidents est nettement plus bas, malgré une quantité de kilomètres parcourus à peu près deux fois supérieurs.

Tunnel	Nombre d'accidents par million de kilomètres parcourus
Tunnel du St-Gothard (CH, monotube, 17 km)	0,44 (1981-2001) / 0,09 (2002-2007)
Arlberg (A, monotube, 14 km)	0,25 (1995)
Plabutsch (A, monotube, 10 km)	0,23 (1995)
Fréjus (F/I, monotube, 13 km)	0,45 (1980-1991)
Mont Blanc (F/I, monotube, 12 km)	0,28 (1989-1992)

Figure 30 : Taux d'accidents dans le tunnel du St-Gothard et d'autres tunnels routiers

Pour les tunnels considérés, les indications ne sont parfois disponibles que pour certaines années. Une comparaison directe de ces valeurs n'est pas possible étant donné les périodes considérées différentes.

b) Quelle sécurité supplémentaire constituerait le fait d'avoir deux tunnels unidirectionnels? (Question 6.5 du postulat 09.3000)

En cas de construction d'un tunnel, les critères qui déterminent le choix entre un ou plusieurs tubes sont avant tout liés à la capacité du tronçon routier concerné. En vertu de la directive européenne sur la sécurité dans les tunnels, dont les prescriptions s'appliquent également à la Suisse (instructions du DETEC : Exigences de sécurité applicables aux tunnels du réseau des routes nationales, 1er août 2010), il convient de prévoir un tunnel bitube unidirectionnel dans le cas de tunnels en cours de planification et d'un volume de trafic prévu de plus de 10 000 véhicules par jour et par voie de circulation. Cette condition n'est pas remplie actuellement par le tunnel du St-Gothard, qui présente un TJM de moins de 17 000 véhicules (total des deux directions). Le volume pris en considération n'est pas seulement le trafic actuel mais aussi le trafic prévu à l'avenir, qui devrait être probablement supérieur aux valeurs stipulées dans la directive européenne en 2030. Si le tunnel du St-Gothard était construit aujourd'hui, il faudrait tenir compte de ces normes.

Le système de tunnel choisi sur la base de la capacité de la route concernée se fonde ensuite sur la mise en œuvre des normes et des directives régissant ce type de tunnel en matière de sécurité.

Pour les tunnels monotubes bidirectionnels, le système de ventilation doit donc être doté d'un puissant dispositif d'aspiration des gaz calorifiques en cas d'accident à partir d'une longueur de 800 à 1 500 m, alors que ce dispositif n'est exigé qu'à partir de 2 000 à 3 000 m dans le cas de tunnels unidirectionnels.

Par ailleurs, des encoches de stationnement supplémentaires doivent être aménagées à intervalles réguliers dans les tunnels monotubes à l'intention des véhicules en panne. Elles permettent de réduire le risque de collision arrière avec des véhicules à l'arrêt ou les manœuvres d'évitement hasardeuses, et de dégager les voies de circulation. La vitesse limite est également réduite dans les tunnels monotubes pour des raisons de sécurité (80 km/h au lieu de 100 km/h dans les tunnels bitubes).

Comparaison de trois degrés d'aménagement du tunnel du St-Gothard en fonction des risques

Dans le cadre d'une analyse de la sécurité en fonction des risques, trois aménagements possibles du tunnel ont été étudiés pour la phase d'exploitation.

Etat 1: tunnel du St-Gothard dans l'état actuel, tunnel bidirectionnel avec galerie de sécurité

Etat 2: tunnel du St-Gothard après réfection, tunnel bidirectionnel avec galerie de sécurité, conforme à l'ensemble des réglementations officielles

Etat 3: tunnel du St-Gothard unidirectionnel (y c. galerie de sécurité), comportant une voie de circulation et une bande d'arrêt d'urgence, conforme à l'ensemble des réglementations officielles (2^e tube).

La présente étude a opté pour une approche éprouvée⁵⁷: sur la base de l'analyse des risques, des scénarios représentatifs ont été élaborés et évalués du point de vue de la fréquence et de l'ampleur des dommages. L'estimation des fréquences de survenance et des dommages subséquents dans les différents scénarios se fonde non seulement sur les bases statistiques concernant le tunnel du St-Gothard et les indications issues d'études y afférentes, mais aussi sur des hypothèses. C'est surtout le cas pour l'estimation de l'ampleur des dommages. En particulier dans le cas d'événements graves aux conséquences lourdes, on ne dispose en général d'aucune valeur empirique. Concernant l'interprétation des résultats, il faut tenir compte des imprécisions qui en découlent. Par souci de comparabilité, les mêmes volumes de trafic et la même composition du trafic ont été considérés pour les trois états.

Les résultats de l'analyse des risques montrent que le tunnel ne constitue pas un cas particulier en matière de sécurité ; les risques évalués correspondent déjà aux valeurs suisses moyennes dans son état actuel. L'analyse comparative des trois états révèle, comme on pouvait s'y attendre, que l'état 3 (2^e tube) présente globalement les risques les plus faibles par rapport à la sécurité. Cela s'explique notamment par les facteurs suivants :

- Les risques collectifs sont largement dominés par le type « collision ». L'adoption d'un trafic unidirectionnel à une voie, avec bande d'arrêt d'urgence, aboutit à une diminution du taux d'accidents (état 3). Cela s'explique par l'absence de collisions frontales et de changement de voie dans ce cas et l'incidence favorable du plus grand espace disponible.
- Les collisions massives aux dégâts considérables devraient être un peu plus rares dans l'état 3. Le taux de collision est plus faible en raison du trafic unidirectionnel. Les collisions frontales et latérales susceptibles de déclencher une collision en chaîne ne surviennent pas dans ce système.⁵⁸
- En cas d'incendie, la séparation des directions de circulation dans deux tubes distincts permet aux véhicules situés au-delà du lieu de l'accident de quitter le tunnel, de sorte que seules les personnes situées en-deçà du lieu de l'accident sont en danger dans la zone affectée par les gaz et la chaleur. C'est une circonstance particulièrement favorable en cas de grands incendies, lorsque les zones à risque peuvent être relativement étendues. Par conséquent, il est à supposer que les dommages corporels tendent à être plus réduits dans l'état 3.

⁵⁷ L'approche correspond à celle utilisée déjà en 2000 par la commission d'exploitation du tunnel routier du St-Gothard pour l'élaboration du profil de risque.

⁵⁸ Meilleures possibilités d'évitement grâce aux bandes d'arrêt d'urgence.

Il convient de préciser que l'interprétation des résultats doit tenir compte d'imprécisions. Cependant, il est permis de dire que l'état 3 est le plus favorable du point de vue de la sécurité.

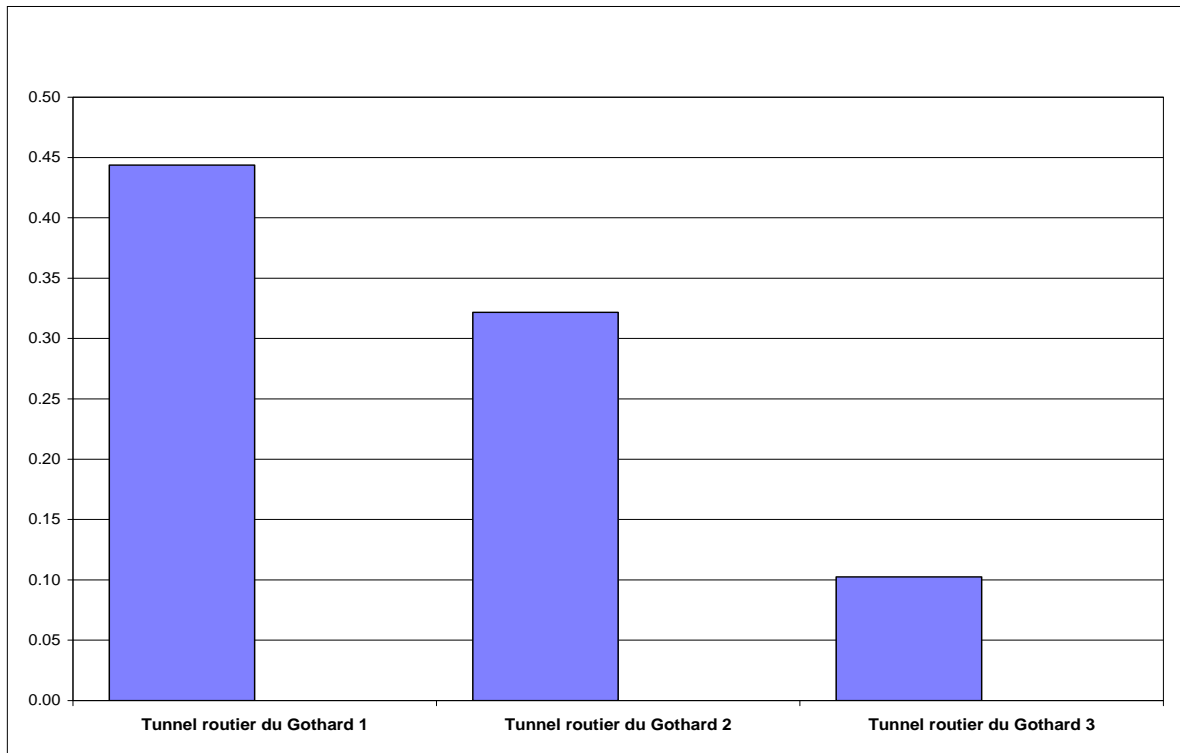


Figure 31 : Comparaison des états 1, 2 et 3 – risque collectif pour l'indicateur « nombre de tués » (nombre de tués par an)⁵⁹

Taux de tués selon l'analyse des risques dans les trois états :

- Tunnel du St-Gothard, état 1 : $4,3 \times 10^{-9}$ [tués/véhicule-km]
- Tunnel du St-Gothard, état 2 : $3,1 \times 10^{-9}$ [tués/véhicule-km]
- Tunnel du St-Gothard, état 3 : 1×10^{-9} [tués/véhicule-km]

⁵⁹ Source : Sécurité des tunnels routiers / Analyse des divers aspects de la sécurité dans le tunnel routier du St-Gothard. Ernst Basler + Partner AG (2010).

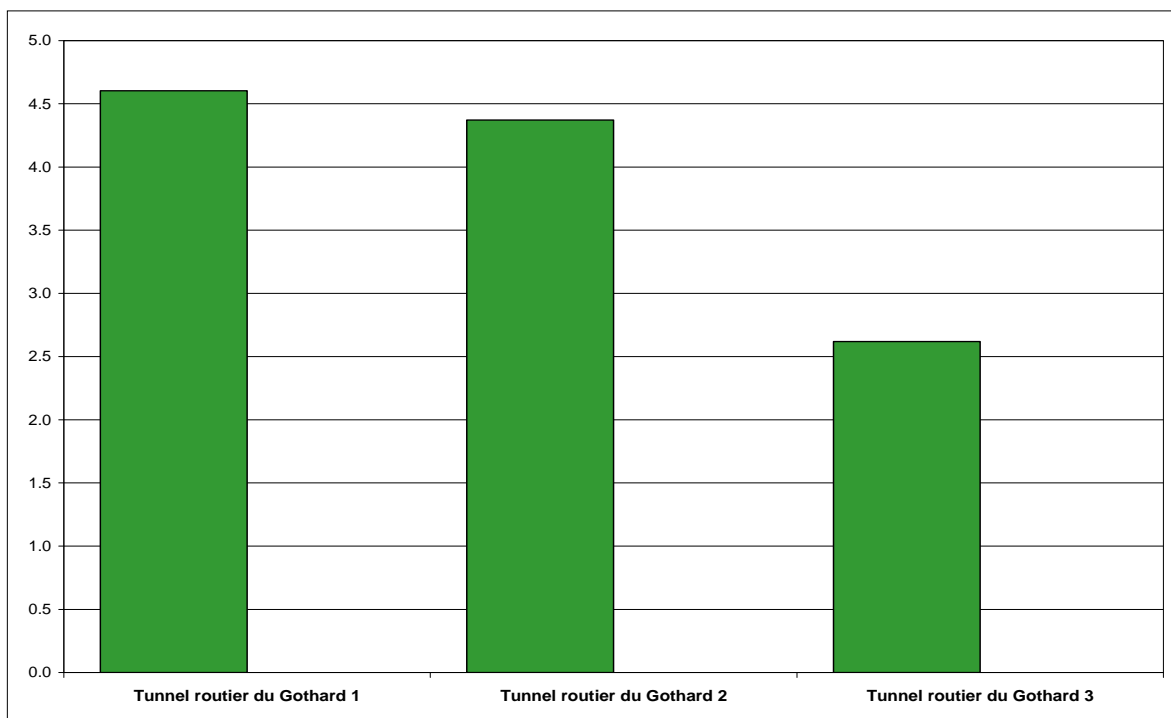


Figure 32 : Comparaison des états 1, 2 et 3 – risque collectif pour l'indicateur « nombre de blessés » (nombre de tués par an)⁶⁰

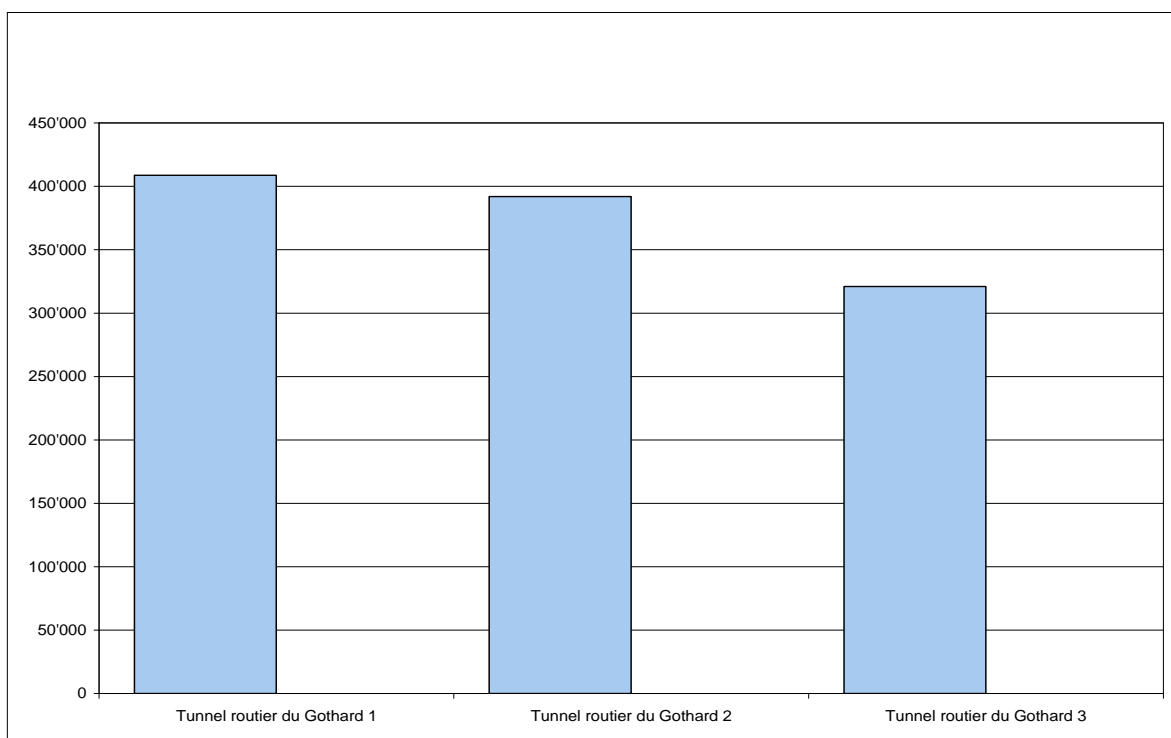


Figure 33 : Comparaison des états 1, 2 et 3 – risque collectif pour l'indicateur « dommages matériels » (en francs par an)⁶¹

⁶⁰ Source : Sécurité des tunnels routiers / Analyse des divers aspects de la sécurité dans le tunnel routier du St-Gothard. Ernst Basler + Partner AG (2010).

⁶¹ Source : Sécurité des tunnels routiers / Analyse des divers aspects de la sécurité dans le tunnel routier du St-Gothard. Ernst Basler + Partner AG (2010).

c) Quelle est l'expérience dans ce domaine en Suisse et à l'étranger? (Question 6.5 du postulat 09.3000)

Les Etats voisins sont régis par la directive européenne sur la sécurité dans les tunnels. Divers Etats de l'UE ont introduit, à certains égards, des normes plus strictes que les exigences minimales définies par la directive européenne. De même, les normes et les directives suisses imposent parfois des exigences plus sévères. En revanche, les exigences minimales sont identiques en Suisse et dans l'Union européenne. Les expériences de la Suisse, qui avait de longue date des directives détaillées sur les divers aspects de la sécurité dans les tunnels routiers, ont été intégrées dans la directive européenne en la matière. C'est ce que révèle la chronologie des différentes normes et directives :

1970	Département fédéral de l'Intérieur, routes nationales suisses : directives concernant la mise en projet de tunnels routiers
1999	Comité AIPCR des tunnels routiers (C5) : Maîtrise des incendies et des fumées dans les tunnels routiers
24 mars 1999	Incendie dans le tunnel du mont Blanc (F)
Avril 1999	Création du groupe de travail Tunnel de l'OFROU (1 ^{re} séance : 5 mai 1999)
29 mai 1999	Incendie dans le tunnel des Tauern (A)
23 mai 2000	Rapport final du groupe de travail Tunnel
24 octobre 2001	Grave accident dans le tunnel du St-Gothard (incendie)
10 décembre 2001	Commission économique des Nations unies pour l'Europe (CEE-ONU): Recommandations du groupe d'experts sur la sécurité dans les tunnels, rapport final Ce rapport reprend les conclusions du rapport final du groupe de travail Tunnel.
29 avril 2004	Directive 2004/54/CE du Parlement européen et du Conseil européen concernant les exigences de sécurité minimales applicables aux tunnels du réseau routier transeuropéen. La directive européenne reprend en grande partie les recommandations du rapport de la CEE-ONU. En particulier les exigences imposées à l'infrastructure ressemblent à celles qui étaient déjà en vigueur en Suisse en 1999. Concernant les exigences d'exploitation, le groupe de travail Tunnel recommande des mesures plus poussées que celles reprises par la suite dans la directive européenne sur la sécurité dans les tunnels et intégrées parallèlement en Suisse dans les normes et les directives à partir de 2004.
1 ^{er} août 2010	Instruction du DETEC : Exigences de sécurité applicables aux tunnels du réseau des routes nationales

d) Comment peut-on expliquer que les nouveaux tunnels ferroviaires sont constitués de deux tubes (un pour chacun des sens de la circulation), alors que le trafic est bidirectionnel dans le tunnel routier du St-Gothard? (Question 6.5 du postulat 09.3000)

Le débat sur la sécurité dans les tunnels routiers débouche occasionnellement sur une comparaison avec les tunnels ferroviaires. Il convient de préciser que la comparaison de données statistiques, taux d'accidents par exemple, n'est que partiellement révélatrice et peut aboutir à des conclusions différentes en fonction des valeurs statistiques comparées.

Dans ce contexte, les tableaux ci-dessous expliqueront, sur le plan qualitatif, les principales différences en matière de sécurité entre les tunnels routiers et les tunnels ferroviaires, et ce en fonction des divers aspects sécuritaires.

	Tunnels routiers	Tunnels ferroviaires
Caractéristiques et utilisation	<ul style="list-style-type: none"> - Comportement individuel des usagers de l'infrastructure / conduite individuelle - Comportement des usagers difficile à influencer directement - Vitesse des véhicules entre 80 km/h et 100 km/h 	<ul style="list-style-type: none"> - Circulation des trains contrôlée et surveillée, transport collectif et donc absence de comportement individuel - Circulation sur rails - Situation et vitesse des trains surveillées et en partie pilotées - Vitesse des trains parfois supérieure à 200 km/h
Infrastructure	<ul style="list-style-type: none"> - Selon les bases normatives, le choix entre un tunnel monotube ou bitube se fonde en premier lieu sur les estimations de trafic. La directive européenne, par ex., stipule que, concernant les tunnels en cours d'élaboration, il faut prévoir un système bitube en mode unidirectionnel si le volume de trafic prévu est supérieur à 10 000 véhicules par jour et par voie de circulation. Par ailleurs, d'autres aspects liés à la sécurité entrent en ligne de compte : part du trafic lourd, déclivité ou longueur du tunnel. - A partir d'une longueur réduite, les tunnels routiers sont déjà équipés d'installations techniques complètes (éclairage, etc.). - Outre les outils techniques d'exploitation, de nombreuses mesures infrastructurelles et techniques ont pour but de favoriser les possibilités d'auto-sauvetage des usagers. - Les tunnels présentent des installations de sécurité spécifiques (issues de secours et signalisation des issues, niches SOS, encoches de stationnement, bouches d'incendie) à intervalles réguliers ; le système de ventilation doit être installé sur toute la longueur du tunnel. 	<ul style="list-style-type: none"> - Le choix du système (tunnel à une voie ou à deux voies) est propre à chaque objet et se fonde, par le biais d'une analyse du risque, sur de nombreux critères pondérés de manière variable : par ex. longueur du tunnel, volume de trafic, composition du trafic (transport de marchandises, grandes lignes, trains régionaux, RER, transport de produits dangereux), vitesse, nombre de changements de voie, géologie et coût. - La plupart des tunnels ferroviaires disposent d'installations de communication (par ex. Polycom) pour les services d'intervention en cas d'accident. - En règle générale, les mesures d'aide à l'auto-sauvetage ne sont prévues que dans le cas de tunnels neufs et longs : <ul style="list-style-type: none"> - Système de ventilation pour les très longs tunnels (tunnel de base du St-Gothard, par ex.) - Arrêts d'urgence dotés de systèmes de ventilation spécifiques

	Tunnels routiers	Tunnels ferroviaires
	<ul style="list-style-type: none"> - Les installations de sécurité des tunnels routiers ont pour objectif de permettre et de faciliter d'abord l'auto-sauvetage et ensuite aussi le sauvetage d'autrui en chaque point du tunnel, c'est-à-dire à chaque lieu potentiel d'accident. 	<ul style="list-style-type: none"> - Les tunnels existants sont équipés en cas de besoin, et sur la base d'analyses des risques, de dispositifs d'auto-sauvetage (issues de secours éclairées, signalisation des issues de secours, main courante).
Accident	<ul style="list-style-type: none"> - Les usagers du tunnel sont en grande partie laissés à eux-mêmes → auto-sauvetage déterminant. - Le nombre des personnes exposées dépend du volume du trafic ; en général, l'exposition est toutefois moindre que dans le cas d'un accident dans un tunnel ferroviaire. 	<ul style="list-style-type: none"> - En principe, en cas d'incident, les trains doivent si possible quitter le tunnel. - L'évacuation des trains s'effectue sous la direction du personnel du train. - Le nombre des personnes exposées peut être élevé, notamment en cas de trains de voyageurs bien remplis.

Figure 34 : Comparaison des systèmes / tunnel routier et tunnel ferroviaire

Etant donné les caractéristiques différentes des systèmes sur le plan du mode d'exploitation (transport routier, transport sur rails) et de l'utilisation (usage individuel du tunnel routier, usage collectif planifié du tunnel ferroviaire), on observe des différences fondamentales dans les scénarios d'accident en ce qui concerne le type d'accident, l'exposition des personnes, la fréquence et les enchaînements éventuels. Ainsi, en cas d'accident, divers plans d'action entrent en ligne de compte. Dans un tunnel routier, l'auto-sauvetage est déterminant, le comportement des usagers impliqués et en général non informés étant individuel et incontrôlable. Dans un tunnel ferroviaire, la procédure en cas d'accident est planifiable et pilotable. En fonction du type d'accident, les trains sont dirigés vers la sortie du tunnel ou une zone d'arrêt d'urgence, le comportement et l'évacuation des voyageurs étant facilités par un personnel de train formé à cet effet.

Les comparaisons ci-dessus révèlent l'importance des différences entre les deux systèmes, tunnels routiers et ferroviaires, et prouvent la difficulté de les mettre en parallèle. Notamment la comparaison du nombre de victimes en cas d'accident n'apporte aucun résultat utile.

4. Second tube routier sous le St-Gothard

4.1. Travaux de construction

a) Dans quels délais un deuxième tunnel routier pourrait-il être construit? (Question 6.6 du postulat 09.3000)

Les questions liées à l'opportunité d'un second tunnel routier sous le St-Gothard et aux conditions préalables à sa réalisation ne sont pas contestées sur le plan politique.

Si la construction d'un second tube s'effectue sans accroissement de capacité (1 voie de circulation, 1 bande d'arrêt d'urgence), aucune adaptation juridique n'est nécessaire. Cependant, même sans adaptation juridique, il convient de parcourir les étapes procédurales requises en cas de projet de route nationale. Elles englobent, d'une part, la planification et la mise en projet et, d'autre part, la réalisation des travaux. Le temps requis pour la planification et la mise en projet d'un second tube est difficile à évaluer. Des facteurs d'incertitude sont notamment liés aux possibilités de recours et d'objection.

		Temps requis
Projet général	Elaboration du projet	3 à 4 ans
	Procédure d'autorisation du projet	0,5 à 1 an
Projet définitif	Elaboration du projet	2 à 3 ans
	Procédure d'autorisation du projet (recours possible auprès du Tribunal fédéral)	2 à 6 ans
Projet de détail	Elaboration du projet	1 an
Temps total requis		entre 8,5 et 15 ans

Figure 35 : Temps éventuellement requis pour la planification et la mise en projet d'un second tube

Le temps requis pour la réalisation proprement dite du second tube à partir de son autorisation peut être estimée à environ 7 ans. Cette indication présuppose que le creusement s'effectue simultanément à l'aide de deux tunneliers à partir de Göschenen et d'Airolo. Afin que les zones géologiques problématiques connues puissent être franchies sans perte de temps, il faudra les préparer, ce qui exige des galeries pilotes supplémentaires. A partir de ces galeries pilotes, le profil du tunnel pourra être creusé de manière conventionnelle dans les zones à problème. Compte tenu des travaux préparatoires et des délais de livraison des deux tunneliers pour le tunnel principal, le creusement pourra commencer à peu près un an et demi après l'autorisation définitive. Le gros œuvre sera achevé au bout d'environ 3,5 années supplémentaires. Ensuite, il faudra de nouveau un an et demi pour les équipements de service et de sécurité. La durée de la phase de test et mise en service qui suivra est estimée à 6 mois.

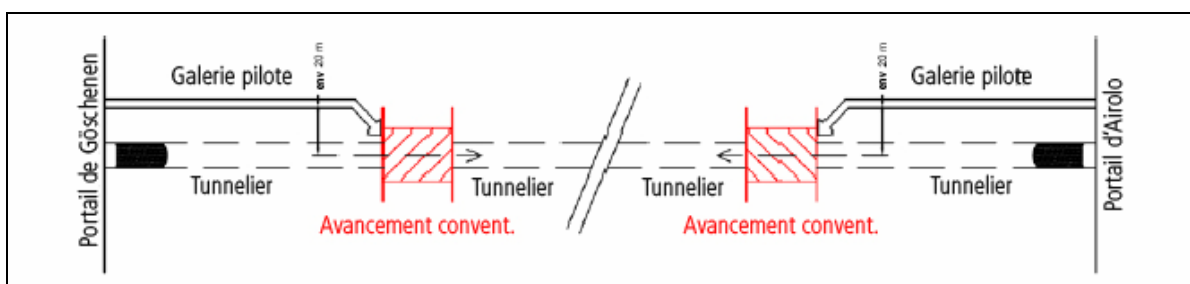


Figure 36 : Creusement conventionnel dans les zones géologiques problématiques connues à partir de galeries pilotes percées depuis les portails

Si un second tube est construit de telle sorte qu'il engendre un accroissement de capacité, la votation populaire sera obligatoire d'un point de vue juridique. La Constitution fédérale (Cst.) et la loi fédérale du 17 juin 1994 sur le transit routier dans la région alpine (LTRA ; RS 725.14) devraient être adaptées. Il faudrait donc ajouter au temps requis estimé ci-dessus un délai supplémentaire nécessaire à l'adaptation de la Constitution et de la loi. Il n'est pas possible d'établir des prévisions temporelles fiables pour ce processus.

b) Est-il possible de reporter l'assainissement du tunnel actuel jusqu'à l'ouverture d'un deuxième tunnel? (Question 6.6 du postulat 09.3000)

Avec la stratégie d'entretien actuelle et moyennant diverses mesures transitoires supplémentaires, le tunnel du St-Gothard peut être maintenu en service en toute sécurité jusqu'en 2020. Vers l'année 2025, il faudra que les travaux de réfection soient achevés. Deux options sont donc envisageables pour la construction d'un second tube :

Construction et mise en service d'un second tube avant 2025 :

Etant donné les explications données précédemment, une mise en service d'un second tube d'ici 2025 n'est pas réaliste.

Réalisation de mesures temporaires approfondies dans le tunnel du St-Gothard d'ici 2025 de façon à garantir une sécurité suffisante jusqu'en 2030, voire 2035, c'est-à-dire jusqu'à la mise en service d'un second tube :

Dans la perspective qu'un second tube serait ultérieurement disponible, les mesures d'entretien à mettre en œuvre jusque-là ne visent pas à garantir une réfection complète pour un horizon d'utilisation d'au moins 25 ans. Les mesures temporaires ont pour seul but de permettre un fonctionnement sûr du tunnel pendant dix années supplémentaires au maximum – jusqu'au jour où le second tube serait disponible. Aucune mesure ne sera prise pour remédier aux carences concernant la conformité aux normes et directives actuelles ; en particulier, l'espace technique utile, l'évacuation des eaux et le dévers des voies de circulation seront maintenus dans leur état actuel.

Pour garantir la sécurité dans ce cas de figure, il faudra équiper d'ici 2025 la dalle intermédiaire, élément structural le plus faible, de tiges de suspension provisoires dans les tronçons critiques. Par ailleurs, des mesures d'envergure sont nécessaires au niveau des EES. Les installations d'éclairage, de ventilation et de contrôle du trafic, de même que les dispositifs de surveillance et de communication doivent être en grande partie renouvelés. Ces systèmes auront atteint leur durée d'utilisation.

Bon nombre des mesures temporaires nécessaires peuvent être échelonnées sur plusieurs années et être réalisées pendant les **fermetures nocturnes** ordinaires prévues durant les semaines d'entretien. Pour les travaux principaux, en particulier les mesures de renforcement de la dalle intermédiaire, il faudra envisager une **fermeture totale** de 50 jours au printemps et de 90 jours en automne, échelonnés sur toute une année.

Les paragraphes qui suivent présentent les principales mesures à prendre en cas d'ajournement de la réhabilitation du tunnel du St-Gothard jusqu'en 2030 voire 2035 :

Concernant la dalle intermédiaire, diverses mesures s'imposent. D'une part, la sécurité structurale de la dalle intermédiaire est mauvaise au niveau des portails. Il en résulte la nécessité de la consolider à l'aide de tiges de suspension sur une longueur de quatre kilomètres à partir des portails. Il n'est pas encore permis de statuer définitivement aujourd'hui sur la nécessité de remplacer même partiellement la dalle intermédiaire sur une distance d'un kilomètre à partir des deux portails. Pour que cette consolidation puisse se réaliser, il faudrait soit fermer le tunnel du St-Gothard pendant 50 à 140 jours soit accroître considérablement le nombre des fermetures nocturnes.

L'insertion de tiges de suspension dans la dalle intermédiaire a une influence directe sur le système de ventilation. La capacité d'aspiration sera fortement réduite dans ces secteurs. Ce déficit important pour la sécurité pourra être compensé par le recours à des ventilateurs plus puissants. De plus, il faudra cependant agrandir la section du conduit d'évacuation de l'air vicié dans les secteurs dotés de tiges de suspension. Cet agrandissement peut se faire par l'installation d'une paroi supplémentaire du côté du conduit d'amenée d'air.

L'état des garnitures de joints entre les éléments de la voûte intérieure présente une nette dégradation liée au vieillissement. Le coût du remplacement de ces garnitures augmentera considérablement en cas d'ajournement du chantier de réfection.

Au niveau des accotements, les couvertures de regards doivent être remplacées. Un ajournement des travaux de réfection du tunnel du St-Gothard jusqu'en 2030 voir 2035 entraînera un triplement des mesures qu'il faudrait prendre de toute façon avant 2025. A moyen terme, c'est-à-dire avant 2035, un nouveau remplacement des panneaux muraux sera nécessaire au niveau des portails. En outre, les bandes de joints et les portes des niches de contrôle vers les puits d'aération ainsi que les tiges de suspension des conduits de ventilation de l'avant-tunnel devront être remplacées.

Il n'est pas possible aujourd'hui de connaître l'ampleur des mesures temporaires relatives au revêtement des voies de circulation. Comme l'adhérence du revêtement a souffert, il va sans dire que soit la couche de roulement doit être remplacée au niveau des portails, soit il faudra ajouter un revêtement en couche mince sur des secteurs prolongés.

Il est possible de renoncer à une remise en état intégrale du béton de la voûte et des puits d'aération, en cas d'ajournement du chantier jusqu'en 2030, in extremis jusqu'en 2035. La remise en état du béton de la voûte ne sera nécessaire que vers 2060 et celle des puits d'aération, vers 2050.

Concernant les EES, le report de la réfection du tunnel du St-Gothard donnera aussi lieu à de vastes mesures temporaires. Environ 50 % des équipements d'alimentation en énergie et de câblage, par exemple, doivent être remplacés ou renouvelés. Sur le plan de l'éclairage, il faut renouveler les systèmes de contrôle ainsi que les dispositifs de contrôle optiques sur les accotements. En outre, une mise à jour des commandes de ventilation ainsi que le remplacement de l'ensemble des ventilateurs d'amenée et d'évacuation de l'air s'avèrent indispensables. De même, il convient de remplacer la totalité des installations de contrôle du trafic et de surveillance, avant tout les équipements de détection d'incendie, de vidéosurveillance du trafic (VTV) et de stockage des images. Enfin, 80 % des installations de communication et de technique de contrôle doivent être renouvelées.

Ces mesures temporaires occasionneront un coût d'un montant approximatif de 250 millions de francs (prix de base 2009, hors inflation et TVA).

4.2. Aspects financiers

a) A combien sont estimés les coûts d'un deuxième tube parallèle au premier tunnel routier? (Question 6.4 du postulat 09.3000)

Les **coûts d'investissement** (hors inflation et TVA) d'un second tube sans accroissement de capacité (1 voie de circulation, 1 bande d'arrêt d'urgence) ont été calculés sur une base de prix 2010 avec une précision de 30 % :

Coûts généraux	229 millions de francs
Éléments structuraux ⁶²	1 249 millions de francs
Équipements d'exploitation et de sécurité ⁶³	208 millions de francs
Impondérables, divers	337 millions de francs
Coût total des investissements	2 023 millions de francs

Coûts d'exploitation :

La majeure partie des coûts d'exploitation et d'entretien concernent l'énergie électrique. Les coûts d'entretien s'avèrent relativement bas dans le cas d'un tunnel neuf. Ils consistent en contrôles réguliers et en petits travaux de maintenance. Il s'agit en outre de nettoyer le tunnel périodiquement. Globalement, il faut prévoir des coûts annuels d'entretien et d'exploitation de l'ordre de 10 millions de francs dans les premières années suivant la mise en service.

Sur l'ensemble du cycle de vie, les coûts d'exploitation et d'entretien annuels représentent à peu près 1,2-1,5 % du capital investi, ce qui équivaut en moyenne à 25-40 millions de francs par année.

⁶² Construction du tunnel, équipements structuraux, centrales, galeries transversales, encoches de stationnement, zone du portail, équipements de chantier, évacuation des matériaux d'excavation et des décharges, mesures contre les risques naturels, mesures de compensation environnementales.

⁶³ Alimentation en énergie, éclairage, ventilation, signalisation, équipements de surveillance, communication et systèmes de guidage, câblages, équipements annexes.

b) Comment le Conseil fédéral compte-t-il le financer? (Question 6.4 du postulat 09.3000)

La construction d'un second tube sous le St-Gothard (sans accroissement de capacité) est considérée comme un aménagement du réseau des routes nationales et non comme élément d'élimination des goulets d'étranglement. Le financement se ferait par les moyens correspondants de l'OFROU (financement spécial pour la circulation routière) et non par le fonds d'infrastructure. Le Parlement décidera du montant des moyens financiers à allouer dans le cadre de l'approbation du budget annuel.

Les dépenses pour la réfection du tunnel du St-Gothard sont considérables en soi et représentent d'autant un défi majeur qu'elles pèsent sur l'avenir du financement spécial pour la circulation routière⁶⁴.

c) Quels autres projets routiers devront être reportés ou privilégiés dans ce but? (Question 6.4 du postulat 09.3000)

Il n'est pas possible de répondre concrètement à cette question aujourd'hui. La construction d'un second tube serait à vrai dire en concurrence avec d'autres projets financés par le financement spécial pour la circulation routière, et destinés à l'aménagement, à l'entretien et à l'exploitation des routes nationales. La répartition des moyens financiers provenant du financement spécial pour la circulation routière se fonde en principe sur une définition de priorités. Ne sont pas concernées par cette situation de concurrence les seules positions auxquelles est affectée une certaine part des recettes, par exemple les contributions en faveur de mesures autres que techniques.

Si l'on prend pour modèle une répartition sur environ sept ans du coût estimé de 2,023 milliards de francs, il faudra donc dépenser chaque année à peu près 289 millions de francs pour la réalisation d'un second tube. A titre de comparaison, cela correspond à plus de 80 % des recettes issues en 2009 de la redevance pour l'utilisation des routes nationales (vignette autoroute).

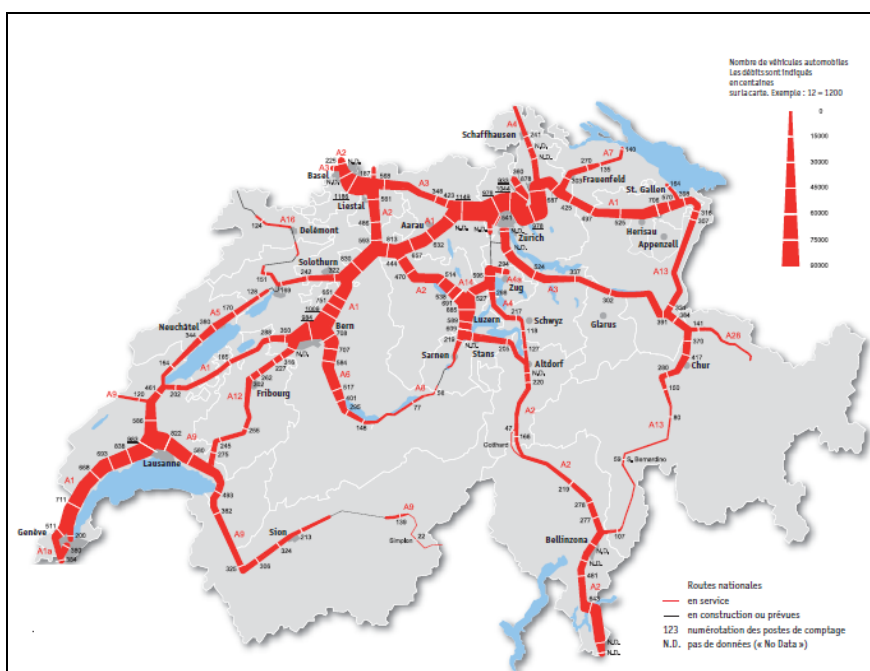


Figure 37 : Carte du taux de charge des routes nationale en 2009 (TJM)

⁶⁴ Cf. aussi le message du 11 novembre 2009 relatif au programme d'élimination des goulets d'étranglement du réseau des routes nationales et à l'allocation des moyens financiers nécessaires, ou le rapport de la commission des transports et des télécommunications du Conseil des Etats du 16 avril 2010 relatif aux modifications de la LFinfr (initiative parlementaire).

d) Existe-t-il des solutions réalistes de financement ou de cofinancement par des tiers (par ex. partenariat public-privé)? (Question 6.4 du postulat 09.3000)

Les délais sont extrêmement serrés entre la construction d'un second tube liée à la réfection du tunnel du St-Gothard et la réhabilitation urgente de ce dernier. Une réfection du tunnel du St-Gothard assortie de la construction du second tube ne serait réalisable, dans l'absolu, que moyennant des coûts supplémentaires très élevés. Le problème des délais serait encore sensiblement aggravé par la réalisation du second tube dans le cadre d'un partenariat public-privé (PPP). Un PPP de cette ampleur et de cette complexité requiert des préparatifs et des processus coûteux et fastidieux. D'autant que, même si les projets PPP sont en principe juridiquement possibles en Suisse, le droit des contrats ne contient aucun modèle de contrat PPP. L'élaboration d'un contrat de ce type exigerait un laps de temps supplémentaire. Pour toutes ces raisons, la construction d'un second tube liée à la réfection du tunnel routier, dans le cadre d'un PPP, n'est que difficilement réalisable selon le Conseil fédéral.

Comme la question d'un prélèvement de taxe pour le tunnel du St-Gothard donne régulièrement lieu à des interventions parlementaires et que le PPP pourrait en principe être à l'ordre du jour si la construction d'un second tube n'était pas liée à la réfection du tunnel du St-Gothard, le Conseil fédéral juge opportun de présenter brièvement cette thématique. En même temps, ces réflexions peuvent en grande partie s'appliquer à d'autres projets de construction sur le réseau des routes nationales.

En revanche, l'option PPP peut faire l'objet d'une appréciation différente pour d'autres ouvrages. Le Conseil fédéral s'exprimera donc séparément sur la question de l'opportunité des modèles PPP appliqués aux projets d'infrastructure ferroviaire dans le cadre de la présentation de Rail 2030.

En Suisse, le financement de grands projets infrastructurels faisant l'objet d'un consensus politique quant à leur nécessité et leur utilité a été assuré jusqu'à présent par les pouvoirs publics. On sait par expérience que les projets en PPP entrent en ligne de compte lorsque les pouvoirs publics sont confrontés à de graves difficultés de financement. Dans le cas présent de la construction d'un second tube sous le St-Gothard, le paramètre le plus important n'est pas, aux yeux du Conseil fédéral, la question du financement mais plutôt certains aspects de droit constitutionnel afférents au trafic routier de transit dans l'arc alpin.

Un financement ou un cofinancement dans le cadre d'un PPP n'aurait de sens en principe que si le projet se révélait meilleur et/ou moins coûteux par rapport à une procédure traditionnelle de traitement des projets, ou bien s'il ne pouvait se réaliser que dans le cadre d'un PPP. Une chose est incontestée : les pouvoirs publics peuvent se financer à de meilleures conditions qu'un partenaire de PPP. Un partenaire de PPP devrait donc présenter une meilleure solution, ce qui ne devrait guère être le cas à propos du tunnel du St-Gothard, comme l'expliquent les paragraphes qui suivent. Le Conseil fédéral ne voit donc aucune raison de renoncer aux mécanismes éprouvés de financement des routes nationales dans le cas précis du St-Gothard, d'autant qu'un PPP s'accompagnerait d'inconvénients majeurs.

Le refinancement des investissements d'un projet PPP est une question essentielle. Le partenaire de PPP recherche un reflux garanti de ses investissements, y compris intérêts, dédommagement du risque et parts de bénéfice. En général, cela peut se faire par le truchement de remises de prix, mais aussi par des taxes liées à l'utilisation des infrastructures.

Par conséquent, il est à prévoir que le financement ou le cofinancement d'un second tube via PPP s'accompagnerait d'un système de péage pour le franchissement du tunnel.

Ce système de péage peut en principe fonctionner sous deux formes : péage versé par les usagers ou péage fictif.

Le péage fictif signifie que l'utilisateur est statistiquement recensé mais qu'il ne verse aucune taxe. L'exploitant de l'infrastructure adresse à l'Etat une facture basée sur le nombre des véhicules recensés.

Ce modèle constitue pratiquement une simple avance sur les coûts d'investissement consentie par le partenaire privé et un remboursement par l'Etat calculé en fonction du volume de trafic. Il est aussi concevable qu'un plan de remboursement soit établi indépendamment du nombre des usagers, ce qui équivaut aussi à une avance des investissements consentie par le partenaire contractuel privé. Tant le péage fictif que le plan de remboursement pourraient résoudre en principe un éventuel problème de liquidité, mais ces systèmes comportent les mêmes risques que des avances faites par les cantons sur de quelconques projets liés au réseau des routes nationales. Le Conseil fédéral refuse le resserrement inévitable de sa marge de manœuvre en ce qui concerne la fixation des priorités dans l'emploi des moyens financiers sur le réseau des routes nationales.

En réalité, cette taxe pourrait être prélevée non à titre de péage fictif, mais directement auprès de l'usager.

Dans un PPP, un tel dispositif serait d'ailleurs tout à fait cohérent et logique. D'un point de vue juridique, un péage pourrait être décidé par le Parlement en vertu de l'art. 82, al. 3, Cst. S'agissant d'une taxe sur les voitures particulières, des questions de politique intérieure se poseraient avant tout dans l'optique des répercussions sur le canton du Tessin : faudrait-il, par exemple, introduire des dérogations pour les pendulaires ?

Des problèmes plus fondamentaux se poseraient toutefois en cas de péage pour les poids lourds. Car, en vertu de l'accord sur les transports terrestres, le montant moyen maximal perçu pour un camion transitant par la Suisse se monte à 325 francs (pour un PL de 40 tonnes) et, sur ce montant, 15 % maximum peuvent être prélevés à titre de « péages pour l'utilisation des infrastructures spéciales alpines ». Aussi, l'addition du montant d'un péage pour franchir le tunnel et de la RPLP ne pourrait dépasser ce plafond, faute de quoi, il faudrait abaisser la RPLP. Par conséquent, en fonction du tarif fixé pour le péage, la baisse de la RPLP pourrait représenter un manque à gagner non négligeable. Or ce dernier ne serait de loin pas compensé par les recettes du péage au tunnel. Ce problème reste entier, peu importe le système de péage au Gothard, qu'il s'inscrive ou non dans le cadre d'un PPP.

Difficulté de la mise en œuvre technique d'un système de péage :

D'un point de vue technique également, un relèvement des taxes serait encore source de problèmes au St-Gothard – du moins aujourd'hui. Il n'existe encore aucun système de comptage électronique permettant un décompte facile « à distance » des usagers du tunnel. Pour le tunnel du St-Gothard, cela signifie un encaissement en grande partie manuel, notamment en raison de la part élevée de voitures particulières immatriculées à l'étranger.

Par rapport aux modèles de PPP pour projets de travaux publics complexes, des réserves générales importantes subsistent, lesquelles sont expliquées brièvement ci-après.

- La Suisse ne possède qu'une expérience limitée en matière de PPP. Pour autant que le Conseil fédéral soit bien informé, les projets de PPP proprement dits réalisés dans les pays voisins concernaient le plus souvent le secteur du bâtiment et des projets de petite ou moyenne envergure, jusqu'à un ordre de grandeur d'environ 50 millions de francs en moyenne. Dans ces circonstances, le Conseil fédéral doute de l'opportunité d'envisager une tentative de cette nature pour un projet de plusieurs milliards et précisément en un point névralgique de la politique de notre pays en matière de transports. De plus, les modèles privés sont intéressés par un trafic aussi élevé que possible et donc des recettes volumineuses, ce qui ne représente guère un scénario enviable, aux yeux du Conseil fédéral, aussi bien d'une manière générale que dans le cas particulier du St-Gothard.
- L'un des principaux facteurs de gain en efficacité via PPP réside dans l'optimisation possible du coût du risque par le biais d'une prise en charge de risques par des partenaires privés. L'objectif est d'optimiser la répartition des risques entre les pouvoirs publics et le partenaire privé de sorte que chaque partenaire assume les risques qu'il peut gérer le mieux. Ce qui plaide normalement en faveur d'un PPP pourrait bien plaider en sa défaveur dans le cas du St-Gothard. D'une part, la question de l'objet à construire et de son mode de construction ne peut pas être laissée au partenaire privé.

Le propriétaire du tunnel doit lui-même déterminer les éléments liés à la sécurité, à la section de l'ouvrage, à la ventilation, ainsi qu'à la conception de la gestion du trafic et aux mesures concrètes en la matière. D'autre part, la préparation d'une telle construction exige, outre la planification de l'ouvrage en question, une multitude de mesures et de processus complémentaires, tels que l'organisation des décharges, les autorisations de défrichage, la protection des eaux, etc. Dans le cas d'un projet politiquement controversé, les phases de préparation, de planification et d'homologation représentent une affaire à haut risque difficile à évaluer de manière réaliste tant sur le plan financier que temporel. Il n'est guère pensable qu'un partenaire privé acceptera ou sera en mesure d'assumer les risques liés à ces phases. Ainsi, la phase délicate de mise en projet demeure réservée à l'organe public prévu dans la loi fédérale sur les routes nationales (LRN ; RS 725.11). Un PPP se cantonnerait donc à la construction, à l'entretien et à l'exploitation du tunnel. Pour ces phases, le PPP ne présente cependant aucun avantage majeur par rapport aux processus habituels. Et les ouvrages sont construits de sorte qu'une optimisation des coûts est intégrée tout au long du cycle de vie de l'ouvrage, c'est-à-dire bien au-delà de la période qu'un partenaire de PPP peut raisonnablement planifier.

- Les modèles de PPP sont certes très propices à la concurrence. Mais cela ne concerne l'Etat que jusqu'à la signature du contrat. A partir de ce moment-là, le partenaire occupe une position forte pendant de longues années. L'Etat n'est ensuite plus libre, dans le cadre d'un contrat, que d'exécuter des régimes de politique des transports. Si les volumes de trafic s'écartent des prévisions stipulées dans le contrat, dans le cas d'un péage fictif comme dans celui d'un prélèvement de taxe auprès de l'utilisateur, l'Etat sera redevable d'un dédommagement vis-à-vis du partenaire. Il en résulte ainsi quasiment un « droit au trafic ». Le St-Gothard constitue maintenant sans aucun doute un des points névralgiques du réseau des routes suisses du point de vue de la politique des transports. L'objectif de transfert concerne principalement l'axe du St-Gothard ; la sécurité du tunnel a rendu nécessaires des mesures étatiques à court terme au niveau du régime de trafic (compte-gouttes) et les risques encourus sur les voies d'accès (chute de rocher à Gurnellen, par ex.) provoquent des incertitudes supplémentaires concernant les prévisions de trafic, qui constituent la base d'un contrat de PPP.

Le Conseil fédéral n'entend pas se voir privé de sa faculté de manœuvre à propos de ce point stratégique, ni sur le plan politique, ni juridique, ni par suite des conséquences financières à craindre de certaines décisions.

e) Quelles conséquences aurait la construction d'un deuxième tunnel routier sur la rentabilité de la NLFA? (Question 6.7 du postulat 09.3000)

La construction d'un second tube sous le St-Gothard accroîtrait fondamentalement la sécurité de la circulation routière et la disponibilité de cet axe. Et ce même si la capacité n'est pas augmentée par des voies de circulation supplémentaires. Les mesures de gestion du trafic introduites pour des raisons de sécurité, telles que le système du compte-gouttes, pourraient en tout cas être assouplies grâce à la présence d'un second tube. De plus, un second tube permettrait de remédier sans doute plus rapidement à des perturbations résultant de pannes de voitures, par exemple. Cela aurait des incidences positives sur la sécurité de la circulation et la disponibilité de cet axe, ainsi également que sur son attrait, en particulier pour les voitures particulières. Ce facteur pourrait effectivement se trouver en situation d'interaction, marginale à vrai dire, par rapport à la demande en transport ferroviaire et donc affecter peut-être en fin de compte la rentabilité de la NLFA.

Concernant le trafic lourd, ce phénomène est négligeable, indépendamment d'un accroissement éventuel de la capacité résultant de la construction d'un second tube. De plus, en raison de l'objectif de transfert, le nombre des trajets transalpins de poids lourds sera limité à 650 000 par an, l'axe du St-Gothard représentant environ 500 000 trajets, soit encore environ la moitié du trafic actuel.

4.3. Aspects juridiques et politiques

a) Quelles sont les conditions à mettre en place, au niveau constitutionnel et légal, pour qu'un deuxième tube puisse être construit (avec et sans augmentation des capacités)? (Question 6.1 du postulat 09.3000)

Droit en vigueur

Les dispositions du droit national en matière de protection des zones alpines face au trafic de transit figurent, d'une part, dans la Cst et, d'autre part, dans la LTRA. Avec l'approbation de l'initiative sur la protection des Alpes du 20 février 1994, la Constitution fédérale de l'époque fut complétée d'un article 36sexies ainsi que d'une disposition transitoire (art. 22). Cette disposition fut reprise pratiquement inchangée dans le cadre de la révision totale de la Constitution en 1999 et inscrite dans la nouvelle Constitution à l'article 84 ainsi que la disposition transitoire (art. 196).

En vertu de cet article, les régions alpines doivent être protégées des incidences négatives du trafic de transit. Pour atteindre cet objectif, il convient en premier lieu de transférer sur le rail le trafic transalpin international. Il est en outre stipulé que la capacité des axes de transit transalpin ne peut être accrue, exception faite des voies de contournement destinées à décharger les communes du trafic de transit.

L'exécution de l'article constitutionnel cité plus haut a donné lieu à la LTRA. Les routes de transit alpines sont présentées en détail à l'article 2. Selon l'art. 2 b, la route du St-Gothard (tronçon Amsteg - Göschenen - Airolo - Bellinzone nord) est considérée comme un axe de transit. L'art. 3, al. 1, LTRA reprend la condition déjà énoncée à l'art. 84 Cst., selon laquelle la capacité des routes de transit ne pouvait être accrue. Cette interdiction s'applique, d'une part, à la construction de nouvelles routes, susceptibles de décharger ou de compléter sur un plan fonctionnel les routes existantes, et, d'autre part, à l'élargissement des routes existantes. Les transformations destinées en premier lieu à leur entretien et à la sécurité du trafic sont explicitement mentionnées comme n'étant pas une mesure visant à accroître la capacité des routes de transit.

Outre le droit national, il convient aussi de prendre en compte le droit international. Par rapport au trafic de transit transalpin, deux textes font référence : l'accord sur les transports terrestres et la convention sur la protection des Alpes (Convention alpine)⁶⁵. Ces deux accords ne s'opposent pas à la construction d'un second tube. La Convention alpine en particulier, qui a pour objectif de protéger l'arc alpin contre son exploitation en croissance constante, ne contient aucune interdiction explicite par rapport aux capacités routières supplémentaires.

Conditions juridiques requises pour la construction d'un second tube sous le St-Gothard

La réponse à la question des conditions constitutionnelles et légales requises pour la construction d'un second tube sous le St-Gothard repose en grande partie sur l'accroissement éventuel de la capacité de transit que cette construction générerait entre Göschenen et Airolo. Les capacités déterminantes sont celles en vigueur au moment de l'approbation de l'initiative populaire « pour la protection des régions alpines contre le trafic de transit » par le peuple et les Etats. La disposition constitutionnelle correspondante (art. 36^{sexies}, al. 3 a, CF) est entrée en vigueur le 20 février 1994.

Le concept de « capacité des routes de transit » au sens de l'article 84 CF et de la LTRA correspond à la capacité maximale des routes de transit existantes. La capacité d'un équipement routier peut se définir de la façon suivante :

- Densité maximale de trafic susceptible d'affecter un tronçon routier pendant un laps de temps donné, dans des conditions données de route, de circulation et d'exploitation.

⁶⁵ RS 0.700.1; en vigueur depuis le 28 avril 1999.

On entend par densité de trafic la charge mesurée par intervalle de temps à une section de l'équipement routier en question. Les conditions de route sont les propriétés géométriques et structurales d'un tronçon routier de même que l'état de la route et les conditions météorologiques. Concernant les conditions de circulation, les facteurs déterminants sont la composition du flux de circulation, la répartition entre les voies de circulation et la direction du trafic. Les conditions d'exploitation désignent l'ensemble des exigences liées à la canalisation et à la régulation du trafic.⁶⁶

La capacité des routes de transit se réfère donc aux surfaces routières mises à la disposition des usagers de la route et à leur capacité de charge maximale.

Nul ne conteste en général que les capacités seraient accrues par rapport à la situation actuelle si la construction d'un second tube s'accompagnait d'une extension des voies. C'est déjà ce qui ressort de l'art. 3, al. 2 b, LTRA, selon lequel l'élargissement des routes existantes par des voies supplémentaires est considéré comme une augmentation de la capacité des routes de transit. L'élargissement des routes existantes par des voies supplémentaires constitue donc par définition un accroissement de la capacité des routes de transit. C'est le cas, même si le volume de trafic est maintenu artificiellement à un bas niveau par la suite – c'est-à-dire après la construction des voies supplémentaires – grâce à l'adoption de mesures de gestion du trafic.

Si, en revanche, le nombre des voies ouvertes à la circulation demeure identique, les capacités routières ne changent pas. Le Conseil fédéral s'est exprimé à plusieurs reprises dans ce sens, en précisant que la construction d'un second tunnel à une voie combinée avec la fermeture d'une voie dans le tunnel existant ne constituerait pas un accroissement des capacités existantes.⁶⁷ D'ailleurs, l'utilisation de la bande d'arrêt d'urgence, en cas de trafic accru par exemple, est contraire au droit en vigueur.

En vertu de l'art. 3, al. 3, LTRA, la transformation de routes existantes destinée en premier lieu à leur entretien et à la sécurité de la circulation n'est pas considérée comme une mesure d'accroissement de la capacité routière. Selon le Conseil fédéral, il n'est pas admissible de justifier la construction du second tube sous le St-Gothard par le seul argument de l'accroissement de la sécurité. Dans son message sur la LTRA⁶⁸, le Conseil fédéral a déjà clairement indiqué dans quelles conditions une telle construction pouvait se concevoir.

Construction d'un second tube sans accroissement de capacité

La construction d'un second tube sous le St-Gothard sans modification juridique n'est possible que si cette construction ne s'accompagne d'aucune addition de voie de circulation.

Si la construction s'effectue sans création de voie supplémentaire, les capacités des routes de transit n'augmenteraient pas. Si ce second tunnel ne présente qu'une voie et une bande d'arrêt d'urgence supplémentaire, il faudrait fermer une voie de circulation dans le tunnel du St-Gothard existant. Le droit en vigueur requiert qu'il n'y ait jamais plus de deux voies ouvertes simultanément à la circulation.

Actuellement, le tunnel du St-Gothard doit être complètement fermé à la circulation dans certains cas. En principe, l'ouverture d'un second tube permettrait de garantir la circulation dans une direction à tout moment. Il est possible que l'amélioration de la gestion du tunnel du St-Gothard (évacuation plus rapide des lieux d'accident, par ex.) accroisse la praticabilité en cas d'exploitation en mode bitube. Mais cela n'équivaudrait pas à une augmentation de la capacité des routes de transit, car la surface routière disponible ne serait pas accrue. L'ouverture supplémentaire de la bande d'arrêt d'urgence équivaudrait à une extension des voies et donc à une augmentation de la capacité, ce qui rendrait nécessaire une modification de la Constitution et de la loi ; et cela, même si le nombre des véhicules était limité par le biais de mesures de gestion du trafic, ainsi qu'il a été expliqué plus haut.

Construction d'un second tube avec accroissement de capacité

Toute augmentation de la capacité de la route du St-Gothard est en opposition au droit constitutionnel et à la législation en vigueur.

⁶⁶ Définition selon norme 640 017a de l'Association suisse des professionnels de la route (VSS).

⁶⁷ Question Abate du 8 février 2004 (04.1004); motion Abate du 2 octobre 2008 (08.3602); motion Marty du 2 octobre 2008 (08.3594).

⁶⁸ FF 1994 II 1295.

Si la construction d'un second tube accroît la capacité routière, dans la mesure où la circulation s'effectuerait sur plus de deux voies par les deux tubes, il faudrait modifier l'art. 84 Cst. ainsi que la LTRA. Une modification de la loi pourrait par exemple consister à exclure le tronçon Göschenen-Airolo de l'interdiction d'augmentation de la capacité stipulée à l'art. 84, al. 3, Cst., au même titre que les routes de contournement qui déchargent les localités du trafic de transit. Par ailleurs, dans l'art. 2 LTRA, il faudrait définir la route du St-Gothard comme étant constituée des tronçons Amsteg - Göschenen et Airolo - Bellinzone nord.

b) En cas de construction d'un deuxième tunnel routier, quelles décisions démocratiques devront être prises (Constitution, loi, décision de financement)? (Question 6.2 du postulat 09.3000)

Décisions démocratiques à prendre

Il convient de s'interroger sur l'influence que le parlement et le peuple peuvent exercer sur la construction d'un second tube sous le St-Gothard. A cet égard, il faut d'abord déterminer si un second tube doit être réalisé avec ou sans accroissement de capacité. Dans le premier cas, aucune modification de la législation en vigueur n'est requise. Dans le second cas, il faudra modifier à la fois la Constitution fédérale et la LTRA.

- **Modification de la Cst.**

Une modification de la Constitution est nécessaire si la construction d'un second tube s'accompagne d'une augmentation de la capacité de trafic. Une adaptation de l'art. 84 doit s'effectuer dans le cadre d'une révision partielle de la Constitution. Elle est possible à tout moment et peut être demandée par le peuple ou décidée par l'Assemblée fédérale. Une modification de la Constitution doit être forcément soumise au peuple et aux Etats. La Constitution révisée entrera en vigueur dès qu'elle aura été approuvée par la majorité des électeurs et des Etats.

- **Modification de la loi**

Si la nouvelle disposition constitutionnelle est approuvée par le peuple et les Etats, il faudra en complément modifier la LTRA. Les modifications de la loi incombent au Parlement, qui statue sous la forme d'un arrêté fédéral soumis au référendum facultatif.

Indépendamment de la nécessité de procéder à une modification de la législation en vigueur, il convient de prendre d'autres décisions, notamment dans l'optique d'une approbation du projet ou de son financement.

- **Planification et adaptation de l'arrêté fédéral sur le réseau des routes nationales**

La planification a pour but d'identifier les zones à raccorder au réseau des routes nationales. En même temps, elle détermine le tracé général et le type de route. L'OFROU est responsable de la planification du réseau. Il collabore à cet effet avec les cantons et les services fédéraux intéressés. A la demande du Conseil fédéral, le Parlement décide du tracé définitif des routes et du type de route nationale qu'il convient d'aménager. Le tunnel routier Göschenen - Airolo est déjà listé comme route nationale dans l'arrêté fédéral du 21 juin 1960 sur le réseau des routes nationales.

- **Mise en projet**

Les routes nationales doivent être présentées sous forme de projets généraux, qui doivent notamment préciser le tracé (y compris aérien et souterrain), les jonctions avec les jonctions, les ouvrages de croisement et le nombre de voies de circulation (y compris bandes d'arrêt d'urgence). Tout comme la planification du réseau, la mise en projet général est également effectuée par l'OFROU, en collaboration avec les cantons et les services fédéraux intéressés. Les projets généraux doivent être approuvés par le Conseil fédéral. Il importe de noter que le projet général de 1968 pour le tunnel du St-Gothard prévoyait un seul tube à deux voies de circulation sans bande d'arrêt d'urgence et avec une galerie de sécurité.

Si aucune voie supplémentaire n'est prévue dans le nouveau projet, la construction d'un second tube se fera sans accroissement de capacité, et le projet général ne devra être ni révisé ni donc soumis une nouvelle fois au Conseil fédéral.

Il est toutefois possible qu'en raison du contexte – la construction d'un second tube sans accroissement de capacité pouvant être controversée –, le Conseil fédéral statue sur un projet général. Si la construction d'un second tube entraîne la réalisation d'une voie supplémentaire, il faudra forcément soumettre un projet général à l'approbation du Conseil fédéral.

- **Projet définitif**

Les projets définitifs renseignent sur le type, l'ampleur et la situation de l'ouvrage ainsi que de tous les équipements annexes, de même que sur le détail de sa conception structurale et des alignements. Ils sont donc déjà beaucoup plus détaillés que les projets généraux. L'OFROU est également compétent pour l'élaboration des projets définitifs liés à la construction et à l'aménagement des routes nationales. En principe, ces projets doivent être présentés publiquement. Les communes ou les personnes directement concernées par le projet de construction, ainsi que les organisations autorisées à recourir, ont alors la possibilité de déposer un recours en faisant part de leurs requêtes.

- **Financement**

La construction d'un second tube sous le St-Gothard n'est pas considérée comme un élément d'élimination des goulets d'étranglement. Le financement se fera donc par les crédits affectés à l'aménagement (financement spécial pour la circulation routière) et non par le fonds d'infrastructure. Le Parlement décidera du montant des moyens financiers à allouer dans le cadre de l'approbation du budget annuel.

c) Quelle probabilité le Conseil fédéral donne-t-il à une acceptation de la construction d'un deuxième tube par le peuple? (Question 6.3 du postulat 09.3000)

Le peuple suisse s'est déjà exprimé à deux reprises au sujet d'un second tube sous le St-Gothard.

- Le 20 février 1994, le peuple et les Etats ont approuvé l'initiative populaire « pour la protection des régions alpines contre le trafic de transit » (initiative alpine). La part des « oui » était de 51,9 %, et 19 des 26 cantons ont approuvé l'initiative. Le texte constitutionnel en vigueur jusqu'à aujourd'hui exclut toute extension de la capacité des routes de transit dans les régions alpines.
- Le 8 février 2004, le peuple et les Etats ont rejeté le contre-projet de l'initiative populaire « Avanti – pour des autoroutes sûres et performantes ». La part des « non » s'élevait à 62,8 %, et l'ensemble des cantons ont rejeté le contre-projet. Conformément à l'analyse VOX de la votation, le contre-projet Avanti était à l'évidence, pour la majorité des opposants, un plébiscite contre la construction du second tube.

Les deux votations portaient sur le niveau constitutionnel : en 1994, pour une limitation de la capacité du trafic routier transalpin ; en 2004, pour un assouplissement de la décision de 1994. L'ampleur du rejet de 2004 suggère que la population suisse n'adopterait pas aujourd'hui une attitude fondamentalement différente au sujet de l'orientation de la politique en matière de trafic routier transalpin.

La construction d'un second tube sans accroissement de la capacité se distingue nettement des situations décrites ci-dessus d'un point de vue juridique. Dans le cas d'un système de tunnels n'entraînant pas d'accroissement de la capacité, il faut s'attendre à une plus grande acceptation de la part du peuple.

La formation de l'opinion concernant la construction d'un second tube – avec ou sans accroissement de capacité – pourrait être influencée en particulier par des facteurs tels que l'évolution du trafic, l'introduction d'une bourse de transit alpin, les problèmes de financement des infrastructures, les expériences liées à une fermeture prolongée du tunnel du St-Gothard ou des incidents graves susceptibles de survenir dans le tunnel ainsi que les enseignements tirés de la NLFA. Certains aspects tels que l'amélioration de la sécurité et de la praticabilité en cas d'accident ou de travaux de réfection pourraient également jouer un rôle important.

Rien ne permet de dire aujourd'hui vers quoi pourrait pencher la balance : le Conseil fédéral ne dispose d'aucun élément concret autorisant une prévision fiable à long terme.

d) Quelles conséquences aurait la construction d'un deuxième tunnel routier sur la politique suisse en matière de transfert du trafic, sur l'accord sur les transports terrestres avec l'UE, sur la possible introduction d'une bourse du transit alpin? (Question 6.7 du postulat 09.3000)

Influence exercée sur la politique suisse en matière de transfert :

L'objectif de transfert pour le trafic lourd transalpin est clairement défini dans la loi fédérale du 19 décembre 2008 sur le transfert de la route au rail du transport lourd de marchandises à travers les Alpes (LTTM ; RS 740.1) : il s'élève à 650 000 courses annuelles et doit être atteint au plus tard deux ans après la mise en service du tunnel de base du St-Gothard. Le Parlement a ainsi confirmé la politique de transfert de la Confédération. Il a en même temps défini des instruments permettant d'atteindre l'objectif de transfert à l'aide de mécanismes économiques.

En fait notamment partie le soutien financier du trafic de marchandises transalpin, d'un montant de 1,6 milliard de francs sur une durée de 8 ans. De plus, le Parlement a mandaté le Conseil fédéral pour qu'il négocie les accords internationaux relatifs à l'introduction d'une bourse du transit alpin.

La réalisation de l'objectif de transfert n'est pas liée à la question de la capacité routière ni à la praticabilité des infrastructures routières. Tant que la réalisation de l'objectif l'exigera, des mesures supplémentaires s'avéreront nécessaires, indépendamment des surfaces mises à la disposition du trafic des poids lourds. D'un point de vue purement juridique, la construction d'un second tube, même si elle va de pair avec un accroissement des capacités, n'aura aucune influence sur la politique de transfert.

Influence sur l'accord conclu avec la CEE en matière de transports terrestres :

L'accord sur les transports terrestres a pour objectif (art. 1 ATT), d'une part, de libéraliser l'accès des parties contractantes au marché des transports routiers et ferroviaires de personnes et de marchandises. Il doit en résulter un regain d'efficacité sur les axes les plus adaptés aux moyens de transport concernés par l'accord sur le plan technique, géographique et économique. D'autre part, l'accord vise à définir les conditions d'une politique harmonisée en matière de transports. Les parties contractantes ont convenu de développer et de garantir une politique coordonnée en matière de transports de marchandises et de voyageurs, dans le but de promouvoir la mobilité durable et la protection de l'environnement ainsi que l'efficacité des systèmes de transport (art. 30 ATT).

Les dispositions de l'accord et leur application reposent notamment sur les principes suivants : libre choix du mode de transport, non-introduction de mesures discriminatoires et volonté d'éviter des distorsions dans les systèmes de transport. La construction d'un second tube n'enfreindrait pas l'accord sur les transports terrestres. Le respect de l'accord dans le cadre de la construction éventuelle d'un second tube et de la réfection du tunnel du St-Gothard dépend en premier lieu du caractère non discriminatoire des mesures adoptées sur le plan des transports routiers de marchandises.

A cet égard, il est indispensable que l'UE et ses Etats membres soient informés en temps opportun et en permanence des travaux envisagés et de la mise en place de variantes ferroviaires et d'itinéraires d'évitement. Cette harmonisation avec l'UE doit notamment être assurée dans le cadre du Comité des transports terrestres institué entre l'UE et la Suisse et chargé de la mise en application de l'accord.

Influence sur l'introduction éventuelle d'une Bourse du transit alpin :

Le plan de mise en œuvre de l'objectif de transfert se fonde sur le principe des incitations économiques. Il est complété par un soutien financier du rail et des mesures d'accompagnement sur la route (intensification des contrôles du trafic lourd en vue de créer des conditions identiques pour la route et le rail).

Selon le rapport en cours du Conseil fédéral et du DETEC, ce système a donné de bons résultats, en parvenant du moins à endiguer dans une large mesure la croissance du trafic routier. Il apparaît cependant qu'il ne sera guère possible d'atteindre l'objectif de transfert avec les seuls instruments disponibles. Il faudra donc examiner et envisager des mesures complémentaires.

La mesure la plus prometteuse consiste à introduire une « bourse du transit alpin » (ou un système de gestion du trafic similaire), limitant le nombre des droits de passage disponibles. Ces derniers peuvent être ensuite mis aux enchères librement. Il est à supposer que la majeure partie des droits de passage acquis de la sorte seraient utilisés sur l'axe du St-Gothard.

Dans le cadre du projet législatif concernant le trafic marchandises, le Conseil fédéral s'est vu mandaté en 2008 pour négocier les accords internationaux relatifs à l'introduction d'une bourse du transit alpin. Le Conseil fédéral doit soumettre à l'Assemblée fédérale un projet de loi relatif à sa concrétisation (art. 6 LTTM). Les travaux nécessaires à l'obtention d'une bonne acceptation du système de bourse du transit alpin sont entrés dans une phase intensive depuis quelque temps avec le « processus de Zurich », plateforme réunissant les ministres des Transports de tous les Etats alpins (Allemagne, France, Italie, Autriche, Slovénie et Suisse).

La construction d'un second tube sous le St-Gothard, sans accroissement de capacité, n'exercerait guère d'influence sur la formation de l'opinion publique internationale au sujet de l'introduction d'une bourse du transit alpin. Les questions déterminantes concernent ici la disposition des Etats membres de l'UE de restreindre leur choix du mode de transport et l'existence de variantes ferroviaires en Suisse et dans les pays voisins (ligne de base du Brenner, Lyon-Turin).

5. Conclusion

Depuis, le 1^{er} janvier 2008, la Confédération est propriétaire des routes nationales et donc aussi du tunnel du St-Gothard. La question de la responsabilité du propriétaire d'ouvrage qui en découle a incité la Confédération à procéder à une analyse approfondie du tunnel et de son évolution future. Les explications présentées dans ce rapport mettent en évidence la nécessité d'une réfection prochaine du tunnel du St-Gothard.

Dans l'optique d'une réfection avant 2025, deux variantes sont prioritaires. Les deux variantes ont en commun le **besoin de réfection structurale**, les mesures destinées à assurer la **conformité aux normes et aux directives**, ainsi que les **mesures de gestion du trafic**. En outre, dans les deux cas, le tunnel du St-Gothard doit être fermé à la circulation pour que les travaux requis puissent s'effectuer dans la sécurité et avec efficacité. Les deux variantes diffèrent en ce qui concerne la **durée de fermeture**, le **temps requis** et les **coûts**.

Le **besoin de réfection structurale** concerne en particulier la dalle intermédiaire et l'espace technique utile. S'agissant des mesures destinées à assurer la **conformité aux normes et aux directives**, l'accent est mis sur le relèvement de l'espace technique utile, le renouvellement du dispositif de ventilation et le système d'évacuation des eaux (séparation de l'eau du massif et de l'eau de service). Même si le tunnel du St-Gothard de base de la NLFA est en service au moment de la réfection du tunnel du St-Gothard, les deux variantes exigeront des **mesures de gestion du trafic**. Pour le trafic des voitures particulières, un système de transbordement par le tunnel ferroviaire du St-Gothard de Göschenen à Airolo sera mis en place. Pour le trafic lourd, la priorité ira à la création d'un système d'autoroute ferroviaire par le tunnel de base du St-Gothard, d'Erstfeld (Rynächt) à Bodio.

En outre, comme il est à prévoir que le trafic des voitures particulières et des poids lourds franchira les Alpes en utilisant d'autres passages, il convient de procéder à des améliorations techniques sur ces itinéraires d'évitement. Il faut mentionner ici, par exemple, la réfection du col du St-Gothard ou

l'installation d'un système de compte-gouttes au San Bernardino. De plus, il importe de prendre en considération la situation particulière du canton du Tessin.

Dans le cas de la variante 1, la **durée de fermeture** du tunnel du St-Gothard sera de 365 jours par an. Les travaux de réfection et les mesures de mise en conformité aux normes et aux directives peuvent ainsi être effectués sans interruption, le **temps total requis** étant estimé à 2,5 ans. Les coûts de la réfection structurale et des mesures de mise en conformité aux normes et aux directives s'élèvent à quelque 650 millions de francs (prix de base 2009, hors TVA et inflation)⁶⁹. Par ailleurs, environ 16 millions de francs (prix de base 2009, hors TVA et inflation) sont investis afin de réduire la durée de la fermeture hivernale de la route du col. Les coûts d'investissements en mesures de gestion du trafic représentent 49 à 61 millions de francs (prix de base 2009, hors TVA et inflation) pour les voitures particulières et 199 à 230 millions de francs (prix de base 2009, hors TVA et inflation) pour les poids lourds. Les coûts d'exploitation liés à la gestion du trafic des voitures particulières représentent env. 45 millions de francs par an (prix de base 2009, hors TVA et inflation) et ceux du trafic des poids lourds représentent env. 73 millions de francs par an (prix de base 2009, hors TVA et inflation) .

Dans le cas de la variante 2, la **durée de fermeture** du tunnel du St-Gothard sera de 280 jours par an. Le tunnel sera fermé de mi-septembre à fin juin. Le tunnel St-Gothard sera ainsi ouvert durant la haute saison touristique en été. Les travaux de réfection devront ainsi être interrompus, ce qui prolongera la durée du chantier et le **temps total requis** (environ 3,5 ans). Les coûts de la réfection structurale et des mesures de mise en conformité aux normes et aux directives s'élèvent à quelque 752 millions de francs (prix de base 2009, hors TVA et inflation)⁷⁰. C'est-à-dire une centaine de millions de francs de plus que si les travaux n'étaient pas interrompus. Par ailleurs, environ 16 millions de francs (prix de base 2009, hors TVA et inflation) sont investis afin de réduire la durée de la fermeture hivernale de la route du col. Les coûts d'investissements en mesures de gestion du trafic représentent 49 à 61 millions de francs (prix de base 2009, hors TVA et inflation) pour les voitures particulières et 199 à 230 millions de francs (prix de base 2009, hors TVA et inflation) pour les poids lourds. Les coûts d'exploitation liés à la gestion du trafic des voitures particulières représentent env. 41 millions de francs par an (prix de base 2009, hors TVA et inflation) et ceux du trafic des poids lourds représentent env. 63 millions de francs par an (prix de base 2009, hors TVA et inflation) .

Au vu des explications présentées ci-dessus, il va sans dire que la réfection du tunnel du St-Gothard doit être planifiée dans l'idée qu'aucun second tube ne sera disponible au moment du chantier de réfection. Si la construction d'un second tube était décidée et s'il fallait ajourner la réhabilitation du tunnel du St-Gothard jusqu'à sa mise en service, de vastes mesures temporaires se révéleraient nécessaires.

Les plannings établis au préalable dans l'optique d'une réfection sans second tube ne seraient toutefois pas caducs. D'une manière ou d'une autre, il faudrait remettre le tunnel du St-Gothard aux normes après la mise en service du second tube.

⁶⁹ Avec une précision des coûts de 30 %.

⁷⁰ Avec une précision des coûts de 30 %.

Annexe 1

Conseil des Etats

09.3000

Postulat de la Commission des transports et des télécommunications CE (08.3594) Assainissement du tunnel routier du St-Gothard

Texte du postulat du 12 janvier 2009

Le Conseil fédéral est prié de soumettre au Parlement, d'ici la fin 2010, un concept dans lequel il présentera quand et comment il pense faire entreprendre les grands travaux d'assainissement nécessaires du tunnel routier du Saint-Gothard. Il s'attachera notamment à répondre aux questions suivantes:

1. Dans quel délai est-il nécessaire de procéder aux travaux d'assainissement?
2. Quels travaux doivent être entrepris pour que le tunnel soit conforme aux normes les plus récentes?
3. Pour combien de temps et en quelle saison (été ou hiver) faudra-t-il fermer le tunnel au trafic dans un sens ou dans les deux sens?
4. Pendant la fermeture du tunnel, quelle solution devra-t-on trouver pour le trafic lourd et le trafic de personnes? Quels itinéraires d'évitement existe-t-il? Quelles seraient les conséquences sur les régions concernées par la déviation du trafic? Quelles sont les possibilités de charger les voitures sur le rail (cf. interpellation Inderkum 07.3652)?
5. Pendant cette période, comment peut-on garantir que le canton du Tessin ne soit pas "coupé" du reste de la Suisse?
6. Au cas où l'on arriverait à la conclusion, lors de la planification des travaux d'assainissement, que la construction d'un deuxième tube serait judicieuse et constituerait la meilleure solution, le Conseil fédéral devrait alors répondre aux questions suivantes:
 - 6.1 Quelles sont les conditions à mettre en place, au niveau constitutionnel et légal, pour qu'un deuxième tube puisse être construit (avec et sans augmentation des capacités)?
 - 6.2 En cas de construction d'un deuxième tunnel routier, quelles décisions démocratiques devront être prises (constitution, loi, décision de financement)?
 - 6.3 Quelle probabilité le Conseil fédéral donne-t-il à une acceptation de la construction d'un deuxième tube par le peuple?
 - 6.4 A combien sont estimés les coûts d'un deuxième tube parallèle au premier tunnel routier? Comment le Conseil fédéral compte-t-il le financer? Quels autres projets routiers devront être reportés ou privilégiés dans ce but? Existe-t-il des solutions réalistes de financement ou de cofinancement par des tiers (par ex. partenariat public-privé)?
 - 6.5 Comment le Conseil fédéral juge-t-il la sécurité dans les tunnels actuellement? Quelle sécurité supplémentaire constituerait le fait d'avoir deux tunnels unidirectionnels? Quelle est l'expérience dans ce domaine en Suisse et à l'étranger? Comment peut-on expliquer que les nouveaux tunnels ferroviaires sont constitués de deux tubes (un pour chacun des sens de la circulation), alors que le trafic est bidirectionnel dans le tunnel routier du Saint-Gothard?
 - 6.6 Dans quels délais un deuxième tunnel routier pourrait-il être construit? Est-il possible de reporter l'assainissement du tunnel actuel jusqu'à l'ouverture d'un deuxième tunnel?
 - 6.7 Quelles conséquences aurait la construction d'un deuxième tunnel routier sur la politique suisse en matière de transfert du trafic, sur l'accord sur les transports terrestres avec l'UE, sur la possible introduction d'une bourse du transit alpin et sur la rentabilité de la NLFA?

Déclaration du Conseil fédéral du 25.02.2009

Le Conseil fédéral propose d'accepter le postulat.

Annexe 2

Prix des variantes de réfection (en millions de francs, prix de base 2009 (coût du second tube, prix de base 2010), hors TVA et hors inflation)

Variantes	Col routier	Tunnel routier		Gestion du trafic (Investissements)		Gestion du trafic (Gestion)		2° tube	TOTAL	Remarques
	Sécurité hivernale	Entretien	Transition 2025 - 2035	VP (maximum)	PL	VP (maximum)	PL			
Réfection intégrale du tunnel jusqu'en 2025 (fermeture 365 jours par an)	16	650	--	49-61	199-230	113	182	--	1'209 - 1'252	Variante 1 (Coûts d'investissements col, tunnel, gestion du trafic = 914 - 957)
Réfection intégrale du tunnel jusqu'en 2025 (fermeture 280 jours par an)	16	752	--	49-61	199-230	143	219	--	1'378 - 1'421	Variante 2 (Coûts d'investissements col, tunnel, gestion du trafic = 1'016 - 1'059)
Réfection intégrale du tunnel à partir de 2035 (fermeture 365 jours par an)	16	565	250	49-61	199-230	113	182	--	1'374 - 1'417	Les coûts d'entretien sont inférieurs de 85 millions de francs par rapport à la variante 1. Ce montant peut être épargné grâce aux mesures transitoires.
Réfection intégrale du tunnel à partir de 2035 (fermeture 280 jours par an)	16	667	250	49-61	199-230	143	219	--	1'543 - 1'586	Les coûts d'entretien sont inférieurs de 85 millions de francs par rapport à la variante 2. Ce montant peut être épargné grâce aux mesures transitoires.
2° tube avant 2035 réfection du tube existant	--	515	250	--	--	--	--	2'023	2'788	Les coûts d'entretien sont inférieurs de 135 millions de francs par rapport à la variante 1. 85 millions de francs peuvent être épargnés grâce aux mesures transitoires. L'extension inutile de la galerie de sécurité permet d'économiser 50 millions de francs supplémentaires.

Le coût de l'entretien du col routier est estimé à environ 380 millions de francs. Ce montant est indépendant de la réfection du tunnel routier du St-Gothard et ne s'ajoute pas ici au coût de la réfection.

Les coûts d'entretien des autres déviations (garantie d'un niveau adéquat, en particulier en matière de sécurité) ne figurent pas dans le tableau. Ce montant est indépendant de la réfection du tunnel routier du St-Gothard et ne s'ajoute pas ici au coût de la réfection.

Les coûts d'exploitation des itinéraires bis, particulièrement élevés, ne sont pas pris en compte.