



Liberté • Égalité • Fraternité

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ÉNERGIE

Audit de la mise en oeuvre de la politique d'amélioration de la sécurité des tunnels du réseau routier national

Rapport n° 009650-01
établi par

Jean-Michel AUBAS et François-Régis ORIZET (coordonnateur)

Avril 2015



CGEDD

CONSEIL GÉNÉRAL DE
L'ENVIRONNEMENT ET DU
DÉVELOPPEMENT DURABLE

Les auteurs attestent qu'aucun des éléments de leurs activités passées ou présentes n'a affecté leur impartialité dans la rédaction de ce rapport

Sommaire

Résumé.....	3
Liste hiérarchisée des recommandations.....	4
Recommandations de niveau 1.....	4
Recommandations de niveau 2.....	5
Introduction.....	7
1. Le programme de mise en sécurité des tunnels routiers de l'État.....	9
1.1. Contexte général du programme.....	9
1.1.1. <i>Les principaux textes législatifs et réglementaires applicables.....</i>	9
1.1.2. <i>Observations sur les textes en vigueur.....</i>	14
1.1.3. <i>L'objectif prioritaire sous-jacent au programme de mise en sécurité des tunnels : créer les conditions d'une auto-évacuation rapide des usagers en cas d'incendie.....</i>	20
1.2. Mise en œuvre du programme de mise en sécurité.....	22
1.2.1. <i>Établissement du programme de mise en sécurité.....</i>	22
1.2.2. <i>Bilan d'avancement du programme de mise en sécurité.....</i>	23
2. Prise en compte de la sécurité dans l'organisation, l'exploitation et la maintenance.....	25
2.1. Organisation des services, formation et compétences des personnels, maintenance, mise en œuvre des PIS et des CME.....	25
2.1.1. <i>Organisation des services.....</i>	25
2.1.2. <i>Compétences, habilitation et formation des opérateurs et techniciens.....</i>	31
2.1.3. <i>Disponibilité et maintenance des équipements.....</i>	34
2.1.4. <i>Mise en œuvre des PIS et des CME.....</i>	39
2.2. Gestion de la sécurité et contrôles.....	41
2.2.1. <i>Systèmes de management de la qualité (SMQ) et de gestion de la sécurité (SGS).....</i>	41
2.2.2. <i>Recueil des incidents et accidents et exercices de sécurité.....</i>	45
2.2.3. <i>Contrôles.....</i>	50
Conclusion.....	53
Annexes.....	55
1. Lettre de mission.....	56
2. Liste des personnes rencontrées.....	57
3. Liste de tunnels de plus de 500 mètres du RTE.....	59
4. Note du CGEDD du 8 juillet 2008.....	61
5. Rapports DIRIF des exercices des tunnels du Landy et de Champigny.....	67

6. Sommaire du dossier d'organisation « Tunnels » de la DIR Massif central	80
7. Glossaire des sigles et acronymes.....	83

Résumé

Le Conseil général a conduit un audit de la mise en œuvre de la politique d'amélioration de la sécurité des tunnels du réseau routier national, initiée à la suite notamment de l'incendie du tunnel du Mont Blanc en 1999.

Plusieurs textes sont intervenus depuis le début des années 2000, principalement, la loi du 3 janvier 2002, la directive 2004/54 transposée par la loi 2006-1354 du 5 janvier 2006, et le décret 2005-701 du 24 juin 2005, et ont conduit à une amélioration notable de la sécurité.

Le programme de modernisation des tunnels du réseau routier national sera achevé d'ici 4 ans, au prix d'un effort d'investissement considérable de l'État et de ses concessionnaires. En l'absence de réglementation technique applicable aux tunnels existants, cette modernisation a été conduite sur la base du référentiel de l'Instruction technique du 25 août 2000. Cette approche et l'action de la CNESOR n'ont pas conduit à des dérives de coût ou de délai notables.

La priorité doit aujourd'hui porter sur le fonctionnement et la maintenance des équipements ainsi que les retours d'expérience et les exercices. Le recueil, la formalisation, la traçabilité et l'exploitation des informations sont à améliorer. Certaines bonnes pratiques existantes mériteraient d'être étendues, mutatis mutandis, à l'ensemble des DIR.

L'évolution des comportements des usagers est un objectif important de progrès de la sécurité en tunnel. Cette évolution passe par une amélioration de la connaissance de ces comportements (notamment au travers des retours d'expérience des exploitants) et de l'information sur les conduites à tenir en cas d'accident ou d'alarme, ainsi que par le renforcement des plans et moyens de contrôle du respect de la réglementation de la conduite en tunnel.

L'Île-de-France, du fait de l'intensité des trafics et de la complexité du réseau, mérite un suivi particulièrement attentif, et la DIRIF pourrait adapter son organisation pour une meilleure prise en charge des incidents. La congestion récurrente des tunnels appelle par ailleurs un effort spécifique de recherche de régulations pour améliorer la fluidité.

La mission suggère de donner aux préfets les instructions nécessaires pour que l'exploitation des tunnels du réseau routier national ne soit pas poursuivie, sans accord formalisé de leur part, après expiration des autorisations limitées à six ans.

Au-delà du réseau routier national, l'État a par ailleurs un rôle de « régulateur » du réseau routier qui concerne également le réseau des collectivités locales. La mission formule plusieurs recommandations visant à aligner le niveau de sécurité sur l'ensemble des réseaux routiers, notamment par la réalisation de diagnostics de sécurité.

Liste hiérarchisée des recommandations

Pages

Recommandations de niveau 1

- 1 Les DIR, en relation avec les préfets, doivent veiller à ne pas dépasser la limite de validité des autorisations d'exploitation des tunnels en anticipant autant que nécessaire la procédure d'examen des demandes de renouvellement de ces autorisations. Pour les tunnels exploités après la limite de validité de leur autorisation, la mission recommande que les préfets saisissent en urgence la CNESOR ou la CCDSA pour obtenir un avis sur la possibilité de prolonger exceptionnellement l'autorisation d'exploitation pour leur permettre de mener à terme la procédure de renouvellement. Cette prolongation ne devrait pas dépasser la fin de l'année 2015. 12
- 4 Renforcer ou développer tant les dispositifs techniques que les plans de contrôle pour garantir le respect par les usagers des règles de circulation assurant, à titre permanent ou transitoire, le niveau de sécurité requis en tunnel. 18
- 5 Mieux diffuser, par tous moyens, une information simple vers l'utilisateur sur le comportement à adopter en cas d'incendie d'un véhicule ou de perception des signaux d'alarme caractéristiques diffusés par l'exploitant. Dans une zone urbaine comme l'Île-de-France, les panneaux à message variable (PMV) ou de grands panneaux fixes visibles sur tout le réseau pourraient contribuer à diffuser cette information. 21
- 6 Tout particulièrement en Île-de-France, identifier les tunnels qui pourraient faire l'objet de dispositifs de limitation de la congestion sans augmenter la congestion dans des tunnels adjacents. Étudier les dispositifs envisageables dans le cadre du renouvellement, tous les six ans, de l'autorisation d'exploiter le tunnel. 22
- 7 Faire évoluer l'organisation actuelle des PC de la DIRIF qui ne permet pas toujours de décharger un opérateur de l'ensemble de ses tâches de surveillance quand il doit gérer un accident dans un tunnel. 29
- 9 - S'orienter, pour les opérateurs et les techniciens des DIR, vers une obligation de formation continue. Un processus formel national « d'habilitation » ne paraît pas en revanche indispensable ; - Confier au CETU, en association avec la DIRIF, une mission d'appui à la mise en place de formations des opérateurs ; - Mettre en place un ou des simulateurs (ou s'appuyer sur des outils déjà existants et paramétrables) pour assurer un bon niveau d'entraînement des opérateurs à gérer une palette diversifiée d'incidents. 33

10 Faire tenir par chaque DIR de documents de synthèse normalisés consultables en continu sur l'état des équipements de sécurité des tunnels ainsi que la programmation et les dates effectives de réalisation des essais fonctionnels et de l'entretien préventif requis.	35
12 Porter une attention particulière, dans les futures générations de PIS, à la définition précise du temps et des conditions de mise en œuvre des mesures compensatoires permettant de poursuivre l'exploitation en cas de panne de certains équipements.	41
14 Mettre en œuvre au sein des DIR un vrai système interne de recueil et d'analyse des incidents s'appuyant sur une participation effective de tous les catégories d'agents impliqués dans la sécurité des tunnels, couplé à un pilotage spécifique des actions correctives qui en sont issues.	47
16 Modifier le recueil des événements pour permettre et inciter les exploitants à renseigner la base du CETU avec les comportements des usagers. Cette démarche devrait largement associer les opérateurs et agents des DIR.	48
18 Formaliser au sein des DIR l'analyse des résultats des exercices de sécurité et notamment les actions correctives qui en découlent. Cette formalisation, qui doit améliorer le pilotage des actions correctives et l'amélioration de la sécurité des tunnels peut s'appuyer sur les processus d'amélioration continue des SMQ.	50

Recommandations de niveau 2

2 Confirmer et rendre effective la réalisation d'un diagnostic de sécurité pour tous les tunnels des collectivités dont les caractéristiques correspondent aux critères du décret du 24 juin 2005.	15
3 Conforter la pratique de la CNESOR par un texte réglementaire étendant à tous les tunnels du réseau routier l'utilisation de méthodes de type GAME aux spécifications de l'instruction technique de 2000.	17
8 Conduire au sein de la DIRIF une réflexion sur les évolutions envisageables des responsabilités respectives des arrondissements territoriaux et du département de l'exploitation et des technologies en matière de sécurité des tunnels et du rattachement hiérarchique des opérateurs et techniciens des PC.	31
11 Réaliser un bilan de la DAI en tunnel, ainsi que des perspectives d'évolution et de fiabilisation de cet outil. L'intérêt de technologies alternatives ou complémentaires, comme la fibre optique, serait à évaluer dans ce cadre.	37

13 Prévoir un accompagnement par la DGITM de la DIR Centre-Est dans sa démarche afin, après une année d'exercice, de préciser les conditions de promotion auprès des autres DIR de cette bonne pratique en matière de gestion de la sécurité.	45
15 Faire piloter par le CETU une recherche sur les signaux faibles que les exploitants de tunnels devraient enregistrer et intégrer dans leur système de retour d'expérience.	48
17 Faire étudier par le CETU la faisabilité d'une mise en œuvre dans les DIR de la méthode d'entretien avec les usagers impliqués dans des accidents à l'instar de ce qui est déjà en place chez certains exploitants.	48
19 Mettre en œuvre au sein des DIR un suivi centralisé de la gestion de la sécurité de leurs tunnels et organiser des audits internes des processus des DIR concourant à la sécurité des tunnels.	51
20 Confier au CETU une mission permanente d'audit organisationnel et technique des DIR pour leur gestion de la sécurité des tunnels.	52

Introduction

En 1999, l'incendie dans le tunnel routier du Mont Blanc a fait 39 victimes. À la même époque d'autres tunnels routiers ou ferroviaires en France et en Europe ont été affectés par des accidents graves : :

- tunnel routier du Tauern en Autriche en 1999 (12 morts) ;
- tunnel du funiculaire de Kaprun en Autriche en 2000 (155 morts) ;
- tunnel routier du Gothard en Suisse en 2001 (11 morts) ;
- tunnel ferroviaire de Tende en France en 2003 (2 morts) ;
- tunnel routier du Fréjus en 2005 (2 morts).

L'État a immédiatement lancé un grand programme de modernisation des tunnels routiers pour améliorer leur sécurité. L'année suivant la catastrophe du Mont-Blanc, la circulaire n° 2000-63 du 25 août 2000 et l'instruction technique qui lui est annexée ont établi la référence technique du programme de modernisation des tunnels du réseau routier national (RRN). Par la suite la loi n° 2002-3 du 3 janvier 2002 a conforté et précisé le dispositif de modernisation et les procédures associées. Enfin en 2004 est parue la directive européenne 2004/54/CE sur la sécurité des tunnels du réseau routier trans-européen (RTE)¹.

Quinze ans après le début de ce processus législatif et réglementaire et après le lancement du programme de modernisation des tunnels du RRN, le Conseil général de l'Environnement et du Développement a inscrit à son programme de travail l'audit de la mise en œuvre de la politique d'amélioration de la sécurité des tunnels du réseau routier national (note de commande en annexe 1). Le champ de l'audit ne comprend pas les tunnels des collectivités ni les tunnels bi-nationaux qui représentent avec ceux du réseau national près de 200 ouvrages comme le montre le tableau ci-après :

	Total	non concedés	concedés	dont tunnels RTE de plus de 500 m.
Tunnels du réseau routier national hors IDF	65	18	47	45
Tunnels du réseau routier national en IDF	24	23	1 ²	-

¹ Le réseau de transport trans-européen est un programme de développement des infrastructures de transport de l'Union européenne. Il a pour ambition de faciliter le développement des échanges entre les pays membres. Sa composante routière est constituée d'autoroutes et de routes de haute qualité, d'une part, et d'une infrastructure de gestion de la circulation, d'informations des usagers et de gestion des incidents d'autre part. Le programme européen vise à garantir à ses usagers un niveau de services, de confort et de sécurité élevé et homogène. Les tunnels de plus de 500 mètres du RTE (cf. liste en annexe 3) sont énumérés à l'article R. 118-4-1 du CVR (code de la voirie routière) et doivent respecter une réglementation spécifique (examinée au § 1.1.1).

² Tunnel Duplex sur A 86, concédé à Cofiroute

	Total	non concedés	concedés	dont tunnels RTE de plus de 500 m.
Tunnels bi-nationaux dont la partie française relève du réseau routier national	4 ³	1	3	-
Tunnels des réseaux des collectivités territoriales	98	97	1 ⁴	1 ⁵
Tunnels bi-nationaux dont la partie française relève des réseaux des collectivités territoriales	2 ⁶	2	-	
TOTAL	193	141	52	46

La mission n'a pas eu la possibilité de rencontrer des concessionnaires de tunnels du RRN ni a fortiori d'accéder à la documentation relative à ces tunnels et à l'organisation de leur exploitation, ce qui aurait peut-être permis une comparaison instructive des systèmes de gestion de la sécurité. Elle s'est donc concentrée sur le réseau national non concédé exploité par les directions inter-régionales des routes (DIR).

En premier lieu la mission a fait une analyse du cadre législatif et réglementaire régissant les caractéristiques techniques et l'exploitation des tunnels routiers (tunnels de plus de 300 mètres) et définissant les fonctions et responsabilités des différents acteurs (autorités d'approbation, organismes consultatifs et de contrôles, exploitants). Elle a rencontré à cet effet la Direction générale des infrastructures, des transports et de la mer (DGITM), le président de la Commission nationale d'évaluation de la sécurité des ouvrages routiers (CNESOR) et le Centre d'études des tunnels (CETU). Cette analyse a fait apparaître une zone d'insécurité juridique qui a conduit la mission à sortir temporairement du champ de l'étude pour formuler une recommandation relative aux tunnels des collectivités territoriales.

La mission a analysé le processus de validation (y compris la méthodologie employée) des travaux de modernisation des tunnels et pris connaissance du bilan annuel d'avancement du programme national de modernisation établi par le CETU (à fin 2013).

Dans une seconde phase, la mission s'est intéressée à l'exploitation des tunnels et à l'entretien de leurs équipements de sécurité. Elle a en particulier analysé l'organisation des DIR et les systèmes de contrôle et pilotage internes leur permettant de garantir que la sécurité des tunnels atteint le niveau requis par la réglementation. À cette fin elle a rencontré trois DIR représentant 85 % des tunnels du réseau non concédé (DIR Île-de-France, DIR Centre-Est, DIR Massif Central) et adressé un questionnaire aux autres DIR pour compléter son information.

³ Tunnels du Mont-Blanc, du Fréjus et de La Girarde (concedés) et du Somport (non concedé)

⁴ Tunnel Prado-Carénage à Marseille

⁵ Tunnel de Fourvières dans la Métropole de Lyon

⁶ Tunnel d'Aragnouët-Bielsa reliant Lannemezan à l'Espagne sur la RD 173 et de Tende, sur l'ex-RN 6204, transféré au département des Alpes-Maritimes en 2008

1. Le programme de mise en sécurité des tunnels routiers de l'État

1.1. Contexte général du programme

1.1.1. Les principaux textes législatifs et réglementaires applicables

Ces textes sont issus, d'une part, d'une réglementation nationale engagée par des circulaires de 2000 et par la loi du 3 janvier 2002, et d'autre part, d'une directive de 2004 visant les tunnels routiers du réseau trans-européen de transport (RTE). Même si ces différents textes sont cohérents, leur décalage temporel et le fait que la réglementation nationale concerne des tunnels plus diversifiés, dont un grand nombre de tunnels urbains, expliquent un certain nombre d'écarts dans leurs approches et les règles prescrites.

Quelle qu'en soit l'origine, les textes de portée législative et les décrets sont codifiés, y compris les textes de transposition, par les articles L. 118-1 à 118-5 et R. 118-1-1 à 118-4-7 du code de la voirie routière (CVR).

- **La loi n° 2002-3 du 3 janvier 2002**

La loi introduit la notion d'ouvrage routier « dont l'exploitation présente des risques particuliers pour la sécurité des personnes » et crée, concernant ce type d'ouvrage, une police spéciale exercée par le représentant de l'État (préfet). Elle précise qu'un décret fixe les « catégories d'ouvrage » auxquelles elle s'applique : seuls sont concernés à ce jour les tunnels de plus de 300 mètres, suivant les dispositions du décret du 24 juin 2005 présenté plus bas – à l'exclusion donc d'autres catégories d'ouvrage, comme les ponts et les talus –.

Sont exclus du champ de la loi les ouvrages dont les conditions de construction et d'exploitation sont déterminées par des conventions internationales, comme les tunnels alpins du Mont-Blanc et du Fréjus entre la France et l'Italie ou le tunnel pyrénéen du Somport entre la France et l'Espagne.

Les travaux de construction ou de modification substantielle d'un tel ouvrage ne peuvent être engagés avant que le préfet n'ait émis un avis sur un dossier préliminaire [dénommé plus couramment « dossier préliminaire de sécurité »] incluant un rapport sur la sécurité établi par un expert ou organisme qualifié, agréé (EQOA).

Après réalisation de tels travaux, un ouvrage ne peut être mis en service que sur la base d'une autorisation du préfet, après avis de la commission consultative départementale de sécurité et d'accessibilité (CCDSA).

L'ouvrage doit ensuite être périodiquement ⁽⁷⁾ soumis à un examen de sécurité par un EQOA.

Par ailleurs le préfet peut prescrire pour tout ouvrage « dont l'exploitation présente des risques particuliers pour la sécurité des personnes » un diagnostic de sécurité et des mesures restrictives d'exploitation allant, en cas de danger immédiat, jusqu'à sa fermeture au public.

La loi précise aussi que « les décrets peuvent fixer des caractéristiques techniques de sécurité en matière de conception et d'exploitation », et que « ces décrets devront prendre en compte la spécificité des collectivités territoriales lorsque celles-ci sont maîtres d'ouvrage ».

- **Le décret n°2005-701 du 24 juin 2005**

Le décret du 24 juin 2005, qui ne tient pas compte des dispositions de la directive n° 2004/54/CE relative aux tunnels de plus de 500 mètres du réseau routier trans-européen (RTE) (cf. infra) :

- Précise que les tunnels routiers de plus de 300 mètres constituent des ouvrages routiers « dont l'exploitation présente des risques particuliers pour la sécurité des personnes » au sens de la loi du 3 janvier 2002. Comme indiqué plus haut, ces tunnels restent à ce jour les seuls « ouvrages routiers dont l'exploitation présente des risques particuliers pour la sécurité des personnes » au sens de la loi du 3 janvier 2002.
- Institue et fixe la composition de la commission nationale d'évaluation de la sécurité des ouvrages routiers (CNESOR) qui donne un avis sur les « dossiers préliminaires de sécurité » relatifs aux travaux de construction ou de modification substantielle des tunnels et peut être saisie pour avis des demandes d'autorisation de leur mise en service.

Le décret charge aussi la CNESOR de formuler des avis sur les demandes et retraits d'agrément des EQOA par le ministre chargé de l'Équipement ainsi que préalablement à la prescription par le préfet d'un diagnostic de sécurité d'un tunnel existant (cette dernière disposition n'ayant pas été codifiée dans le CVR).

Il précise enfin que la CNESOR peut être saisie par le ministre chargé de l'Équipement et celui chargé de la sécurité civile de toute question relative aux règles de sécurité, à l'organisation des secours et au contrôle technique applicables aux tunnels de plus de 300 mètres.

- Fixe le contenu du « dossier préliminaire de sécurité » à produire par le maître d'ouvrage préalablement à l'engagement de travaux de construction ou de modification substantielle d'un tunnel de plus de 300 mètres. Le décret énumère

⁷La loi ne précise pas de périodicité ; les dispositions du décret 2005-701 fixant le régime des autorisations et de leur renouvellement impliquent qu'un tel examen ait lieu, au moins, tous les six ans. Cette disposition est cohérente avec celle de l'instruction technique pour la surveillance et l'entretien des ouvrages d'art de (ITSEOA) dont la modification par circulaire du 26 décembre 1995 fixe à 6 ans la périodicité des inspections détaillée périodiques (IDP). Mais ces IDP, comme les IDI (inspections détaillées initiales) résultent d'une circulaire – et ne s'appliquent donc qu'aux seuls services de l'État –. Elles peuvent, de plus, être réalisées, comme le précise l'ITSEOA, par le CETU : elles ne se substituent donc pas à l'obligation législative d'examen périodique de sécurité par un EQOA.

les pièces que doit comprendre ce dossier (en particulier une « description des dispositifs particuliers prévus pour le transport des marchandises dangereuses », une « étude spécifique de dangers » décrivant les types d'accident susceptibles de se produire, et la « description de l'organisation » envisagée par le maître d'ouvrage pour assurer la sécurité de l'exploitation et de la maintenance de l'ouvrage). Pour la modification substantielle d'un ouvrage, s'y ajoutent la liste et l'analyse des « incidents et accidents significatifs » et des exercices de sécurité réalisés au cours des cinq années antérieures.

Il institue aussi un « dossier de sécurité » à produire par le maître d'ouvrage en vue d'obtenir l'autorisation de l'État de mise en service d'un ouvrage et indique qu'il est constitué d'éléments actualisés du « dossier préliminaire de sécurité » et de pièces complémentaires (règlement de circulation dans l'ouvrage, plan d'intervention et de secours ; description du dispositif permanent d'enregistrement et d'analyse des incidents et accidents significatifs).

- Fixe d'autres règles applicables aux tunnels en exploitation :
 - il prescrit la mise en place de moyens de lutte contre l'incendie à proximité des tunnels répondant à certaines caractéristiques de longueur et de trafic ;
 - il introduit l'obligation d'exercices conjoints annuels pour le personnel du tunnel et les services d'intervention. Il prévoit que « lorsque plusieurs ouvrages ont le même gestionnaire, relèvent du même service d'intervention et sont situés à proximité immédiate les uns des autres, l'exercice peut n'être réalisé que pour l'un d'entre eux » ;
 - il précise que le maître d'ouvrage d'un tunnel pour lequel un diagnostic de sécurité a été prescrit par le représentant de l'État doit produire les mêmes documents que ceux prévus pour le renouvellement d'une autorisation d'exploiter (« dossier de sécurité » accompagné du rapport de sécurité d'un EQOA) ;
 - il fixe à six ans la durée des autorisations d'exploiter : au-delà de ce terme une nouvelle autorisation est requise, après instruction d'un dossier de sécurité actualisé, accompagné du rapport de sécurité d'un EQOA. Est ainsi amorcé un processus continu de contrôle de tout tunnel dont l'exploitation a été autorisée par arrêté préfectoral. Il importe de relever que l'exploitation des tunnels existants n'est pas soumise à autorisation tant que n'a pas été engagé un programme de travaux de modification substantielle, à l'issue duquel l'autorisation de mise en service de l'État requise amorce le processus continu de contrôle évoqué ci-dessus.

La mission a cependant constaté, dans certaines DIR, que l'exploitation de certains tunnels, notamment en milieu urbain, était poursuivie durant de nombreux mois, voire plus d'une année après expiration des autorisations. Quelle qu'en soit la cause – qui, selon le cas, résulte de retards imputables à la DIR ou aux services des préfetures – la mission estime qu'aucune exploitation ne devrait être poursuivie par les DIR sous leur seul couvert au-delà de la durée d'exploitation autorisée. Pour les tunnels actuellement exploités au-delà de la limite de validité de leur autorisation, la poursuite

de cette exploitation, dans l'attente de l'examen de leur dossier de renouvellement d'autorisation devrait être exceptionnellement autorisée par le préfet après avis de la CNESOR et pour une durée limitée.

1. *Les DIR, en relation avec les préfets, doivent veiller à ne pas dépasser la limite de validité des autorisations d'exploitation des tunnels en anticipant autant que nécessaire la procédure d'examen des demandes de renouvellement de ces autorisations. Pour les tunnels exploités après la limite de validité de leur autorisation, la mission recommande que les préfets saisissent en urgence la CNESOR ou la CCDSA pour obtenir un avis sur la possibilité de prolonger exceptionnellement l'autorisation d'exploitation pour leur permettre de mener à terme la procédure de renouvellement. Cette prolongation ne devrait pas dépasser la fin de l'année 2015.*

- **La directive 2004/54/CE et ses textes de transposition**

Cette directive concerne les tunnels de plus de 500 mètres du réseau routier trans-européen (RTE) en exploitation, en construction ou en projet (liste en annexe 3).

Elle a été transposée par les deux textes suivants, complétés par différents arrêtés :

- la loi n° 2006-10 du 5 janvier 2006, codifiée en L. 118-5 du CVR, qui, pour l'essentiel, impose au maître d'ouvrage de désigner un agent de sécurité, disposant de l'autonomie fonctionnelle, qui « coordonne les mesures de prévention et de sauvegarde visant à assurer la sécurité des usagers et du personnel d'exploitation » ;
- le décret n° 2006-1354 du 8 novembre 2006 complété par un décret du 7 mai 2012, codifié en R. 118-4-1 à 118-4-7 du CVR. Ce décret, pour l'essentiel, fixe la liste des tunnels concernés du RTE, impose qu'un compte rendu de tout « incident ou accident significatif » soit fait sous un délai d'un mois au préfet, aux services d'intervention et à l'agent de sécurité – dont le décret précise les dix missions –. Ces missions de l'agent de sécurité sont pour l'essentiel des avis et des vérifications concernant des programmes et procédures. Le décret ne reprend le terme de « coordination », utilisé par la loi, qu'à un titre (« [l'agent de sécurité] assure la coordination avec les services d'intervention, notamment lors de l'élaboration des schémas opérationnels de ces services »). On peut noter que les textes de transposition ne reprennent pas explicitement une disposition de la directive selon laquelle « l'agent de sécurité peut être un membre du personnel du tunnel ou des services d'intervention, est indépendant pour toutes les questions ayant trait à la sécurité dans les tunnels routiers et ne reçoit pas d'instructions d'un employeur sur ces questions ».

La directive comporte un certain nombre de prescriptions techniques, reprises par des arrêtés. Des dérogations sont possibles, en particulier aux prescriptions qui entraîneraient des coûts disproportionnés, sous réserve de la mise en œuvre de mesures de réduction des risques assurant une protection au moins équivalente.

- **L'arrêté du 18 avril 2007**

Il précise les contenus des « dossiers préliminaires de sécurité » et des « dossiers de sécurité » ainsi que les notions « d'incident ou d'accident significatif au regard de la sécurité ». Il fixe également une obligation de mise à jour annuelle du dossier de sécurité.

Pour l'étude de dangers, une approche sur la base de différents « scénarios » est demandée.

- **Principales circulaires**

La circulaire du 25 août 2000 précisait, avant la loi du 3 janvier 2002 et le décret du 24 juin 2005, les dispositions applicables aux tunnels routiers. Elle a été annulée par la circulaire du 29 mars 2006, sauf en ce qui concerne son annexe 2 intitulée « Instruction technique relative aux dispositions de sécurité dans les nouveaux tunnels routiers (conception et exploitation) », ou « Instruction technique du 25 août 2000 ». Comme indiqué, d'une part, par son intitulé et résultant, d'autre part, de son statut et de son contenu, cette instruction technique est applicable aux seuls nouveaux tunnels du réseau routier national, concédé et non concédé.

Une autre circulaire interministérielle, du 30 novembre 2000, décrit les procédures relatives à la préparation et à la mise en œuvre de la réglementation d'accès des véhicules transportant des matières dangereuses aux tunnels routiers du réseau national en projet, en projet ou en service. La circulaire prescrit en particulier une analyse comparative, en termes de probabilité d'occurrence et de gravité des conséquences, des risques liés au passage des véhicules transportant des marchandises dangereuses, d'une part sur l'itinéraire comportant le tunnel, d'autre part sur le ou les itinéraires alternatifs qui seraient utilisés en cas d'interdiction du tunnel. Une simple appréciation qualitative est cependant admise pour les tunnels non urbains de moins de 500 mètres (tunnels bidirectionnels) ou de moins de 800 mètres (tunnels unidirectionnels).

Enfin l'Instruction technique pour la surveillance et l'entretien des ouvrages d'art (ITSEOA), du 19 octobre 1979 (modifiée par les circulaires du 26 décembre 1995 et 16 février 2011) traite de la surveillance, de l'évaluation de l'état, de l'entretien et de la réparation des ouvrages. L'ITSEOA, entre autres prescriptions, introduit pour les ouvrages d'art du RRN – neufs ou ayant fait l'objet d'une réparation – l'obligation d'une inspection détaillée initiale (IDI) et fixe à 6 ans la périodicité de leurs inspections détaillées périodiques (IDP) – périodicité pouvant être portée à 9 ans pour les ouvrages les plus robustes –.

La dernière modification du 16 février 2011 de l'ITSEOA ne maintient le statut de « circulaire » qu'à ses 4 premières parties (fascicules 0, 1, 2 et 3), qui fixent des dispositions générales applicables à tous les ouvrages. Cette dernière modification précise que les autres fascicules ont désormais un simple statut de « guide d'application ». Pour cette raison la plus récente version du fascicule 40, concernant les tunnels et publiée en octobre 2012, s'intitule « *Guide d'application de l'instruction technique pour la surveillance et l'entretien des ouvrages d'art – Fascicule 40 : Tunnels, Génie civil et équipements* ».

1.1.2. Observations sur les textes en vigueur

Les principales observations qu'appellent les textes en vigueur concernent moins les règles qu'ils ont instituées que leurs « silences », c'est-à-dire certaines zones d'ombre qu'ils laissent subsister.

Ces silences concernent, d'une part, une ambiguïté concernant la modernisation des tunnels des collectivités territoriales (§ 1.1.2.1), et d'autre part, d'autres éléments détaillés aux paragraphes 1.1.2.2 à 1.1.2.5. La mission formule dès ce stade du rapport un certain nombre de recommandations sur les trois premiers points. Le quatrième (1.1.2.4) conduira à diverses recommandations dans le cadre deuxième partie du rapport, concernant les politiques de maintenance et de contrôle des installations par les DIR. Le dernier (1.1.2.5) ne conduit pas, pour des raisons qui y sont exposées, à formuler de recommandations particulières.

1.1.2.1. Lever une ambiguïté concernant la modernisation des tunnels des collectivités

La réglementation n'impose pas de réaliser des travaux de modification des ouvrages existants ni de procéder de manière systématique au diagnostic de leur sécurité. Ses dispositions (comme la production d'un « dossier de sécurité ») ne sont engagées que si le maître d'ouvrage prévoit de réaliser des travaux, ou suite à la prescription par le préfet d'un diagnostic de sécurité.

À la mi-2014 – douze ans après la loi du 3 janvier 2002 et neuf ans après le décret du 24 juin 2005 – on constate une forte disparité selon la domanialité des ouvrages :

- 88 des 89 tunnels du réseau routier national ont fait l'objet de « dossiers de sécurité » et d'analyse en CNESOR ;
- 65 des 98 tunnels des réseaux des collectivités territoriales ont fait l'objet de « dossiers de sécurité » et d'analyse en CNESOR.

Cet écart entre les tunnels de l'État et ceux des collectivités territoriales s'explique en partie par un décalage initial de calendriers, l'État ayant rapidement choisi d'imposer la modernisation des ouvrages du RRN.

Les services de l'État ont en effet pu mettre en place une nouvelle approche de la sécurité de leurs tunnels dès 2000, sur la base de circulaires et avec l'appui du comité d'évaluation de la sécurité des tunnels routiers (CESTR institué après la catastrophe du Mont-Blanc) auquel s'est substituée la CNESOR. Pour les collectivités, le lancement de démarches cohérentes a nécessité que la loi du 3 janvier 2002 et le décret du 24 juin 2005 précisent au préalable un cadre législatif et réglementaire.

Par la suite la circulaire interministérielle du 29 mars 2006 a enjoint aux préfets, pour les tunnels du réseau routier national, de saisir sous trois mois la CNESOR d'une demande d'avis préalable à la prescription d'un diagnostic de sécurité. Pour les tunnels des collectivités cette même circulaire a laissé les préfets apprécier au cas par cas l'opportunité de procéder à cette saisine de la CNESOR.

La différence de régime introduite par la circulaire entre les tunnels de l'État et ceux des collectivités reflète vraisemblablement, au moins en partie, la crainte d'engager les collectivités dans des dépenses dont l'ampleur était encore mal connue. Elle trouve peut-être aussi son origine dans une interprétation erronée de la disposition de la loi – au demeurant non dénuée d'ambiguïté – selon laquelle des réglementations techniques prises par décret devraient en tout état de cause « prendre en compte la spécificité des collectivités territoriales lorsque celles-ci sont maîtres d'ouvrage »⁸.

La mission estime que l'État ne peut se satisfaire du décalage des programmes respectifs de mise en sécurité de ses tunnels et de ceux des collectivités, décalage qui l'expose en cas d'accident grave dans un tunnel pour lequel n'aurait pas été établi de dossier de sécurité. En effet des textes législatifs convergents le placent en situation de responsabilité :

- la loi de 2002 lui a ouvert la possibilité de fixer par décret « des caractéristiques de sécurité en matière de conception ou d'exploitation » pour tous les tunnels ;
- cette même loi précise que le représentant de l'État, doté à cet effet d'une police spéciale, peut prescrire l'établissement d'un diagnostic de sécurité – prescription entraînant l'obligation, pour le maître d'ouvrage, de produire un « dossier de sécurité » accompagné du rapport d'un EQOA - ;
- l'article L 111-1 du CVR (issu de la loi 2004-809 du 13 août 2004) lui confère plus généralement la responsabilité de veiller à la cohérence du réseau routier dans son ensemble.

L'avis de la mission est en conséquence qu'il est nécessaire de sortir très rapidement de la situation actuelle.

Une circulaire interministérielle du 12 juin 2009, revenant sur certaines dispositions de la circulaire précitée du 29 mars 2006, a déjà invité les préfets à « saisir la CNESOR d'une demande d'avis sur l'opportunité de prescrire un diagnostic de sécurité » pour tous les tunnels. Cette circulaire de 2009 a porté de premiers effets, le taux des tunnels des collectivités ayant fait l'objet de « dossiers de sécurité » et d'analyse en CNESOR étant passé d'un tiers en 2009 à deux tiers en 2014. Force est cependant de constater, plus de cinq ans après cette seconde circulaire, que l'écart entre les tunnels de l'État et ceux des collectivités territoriales reste important.

2. Confirmer et rendre effective la réalisation d'un diagnostic de sécurité pour tous les tunnels des collectivités dont les caractéristiques correspondent aux critères du décret du 24 juin 2005.

1.1.2.2. Conforter la référence à « l'Instruction technique du 25 août 2000 » pour la modernisation des tunnels existants

La réglementation ne prescrit pas de caractéristiques techniques de sécurité pour le génie civil et les équipements des tunnels en exploitation – hors certaines dispositions

⁸ L'introduction de réglementations techniques distinctes, au motif de leur seule domanialité, de tunnels fréquentés par les mêmes usagers est en elle-même ambiguë. Mais aucun élargissement ou interprétation de cette disposition ne justifie l'écart constaté de fait, à mi-2014, entre les nombres respectifs de tunnels de l'État et des collectivités ayant fait l'objet d'un diagnostic de sécurité.

introduites par la directive 2004/54/CE pour les tunnels du RTE de plus de 500 mètres, en exploitation, en construction ou en projet-. Pour les nouveaux tunnels, seuls ceux du seul réseau routier national, concédé et non concédé, sont soumis à « l’Instruction technique du 25 août 2000 ».

La loi du 3 janvier 2002 prévoyait pourtant la possibilité de fixer par décret de telles caractéristiques techniques.

Une note du CGEDD du 8 juillet 2008 (cf. annexe 4) précisait quant à elle que, suivant une jurisprudence constante (depuis l’arrêt Labonne de 1919), dès lors que la loi a confié à l’État une police spéciale, il appartient au pouvoir réglementaire, en l’absence même d’injonction législative, d’établir des normes de sécurité. Cette même note indique que le fait pour l’administration de ne pas avoir édicté de réglementation pourrait être considéré comme une faute de nature à engager sa responsabilité.

Elle estime enfin que l’absence de réglementation technique pour les tunnels en service conduit à un risque accru de mise en cause pénale des fonctionnaires des administrations techniques, le juge pouvant s’appuyer sur des dispositions existant dans d’autres réglementations pour qualifier de faute caractérisée un défaut de prise en compte ou de référence à celles-ci.

La mission partage cette analyse des risques juridiques auxquels le dispositif actuel expose l’État et les maîtres d’ouvrage – dont les fonctionnaires des administrations techniques –, mais propose de les écarter en confortant par la voie réglementaire la pratique de la CNESOR de prendre comme référence « l’Instruction technique » pour la modernisation des tunnels existants.

Les tunnels existants sont très différents les uns des autres – ce à quoi le dispositif actuel peut s’adapter, contrairement à un système trop rigide-. Une réglementation technique a minima – à l’instar de ce que prévoit la directive 2004/54/CE – serait certes, théoriquement, envisageable. Mais la directive s’applique à des tunnels importants, de plus de 500 mètres, non urbains dans leur quasi-totalité, pour lesquels des dispositions homogènes sont relativement plus aisées à édicter. Engager une démarche similaire pour tous les tunnels conduirait à réduire considérablement le champ des prescriptions communes et la portée de l’exercice. Dans ce contexte l’orientation retenue par la CNESOR paraît adaptée : elle consiste à utiliser pour les tunnels en exploitation le référentiel de « l’Instruction technique » – laquelle, d’une part, prévoit des dispositions différentes selon les caractéristiques de trafic des tunnels, et d’autre part, inclut un principe GAME permettant d’aménager ses dispositions sous réserve d’un niveau de sécurité équivalent –. Il convient de noter qu’à ce dernier titre la CNESOR a déjà accepté des restrictions d’exploitation pour éviter, dans des tunnels à faible trafic, des travaux d’un coût rédhibitoire (cas du tunnel de Roux, du département de l’Ardèche – bidirectionnel de 3 325 mètres sans issues ni galerie secondaire de secours, ni ventilation ; trafic moyen de quelques centaines de véhicules par jour, plus soutenu en période estivale – ; ou encore tunnel d’Aragnouët Bielsa, bi-national).

La mission propose, pour les ouvrages autres que les nouveaux tunnels de l’État et ceux relevant de la directive 2004/54/CE, de consacrer par la voie réglementaire un principe GAME par rapport à l’Instruction technique.

3. Conforter la pratique de la CNESOR par un texte réglementaire étendant à tous les tunnels du réseau routier l'utilisation de méthodes de type GAME aux spécifications de l'instruction technique de 2000.

1.1.2.3. Conforter par une dissuasion plus efficace les infractions aux restrictions d'exploitation

La réglementation prévoit le recours à des méthodes du type GAME pour évaluer les travaux prévus dans la construction et la modernisation des tunnels de plus de 500 mètres du RTE et la construction des nouveaux tunnels de l'État.

L'arrêté de transposition du 8 novembre 2006 de la directive 2004/54/CE précise ainsi que « des dérogations sont possibles, pour des raisons liées à la configuration particulière des lieux, à des difficultés techniques ou à un coût disproportionné, sous réserve que des mesures de réduction des risques assurant une protection au moins équivalente soient mises en place ». Ces dérogations, qui ne peuvent cependant concerner les installations de sécurité à la disposition des usagers du tunnel (postes de secours, signalisation, garages, issues de secours, retransmission radio), doivent faire l'objet d'une « consultation de la Commission européenne »⁹ (article L. 18-5 du CVR).

Pour les nouveaux tunnels de l'État, l'instruction technique du 25 août 2000 précise que les prescriptions techniques qu'elle introduit « pourront ne pas être toujours mises en œuvre de façon stricte s'il est démontré que les dispositions proposées assurent un niveau de sécurité globalement au moins équivalent, par exemple en renforçant certains aspects de façon à compenser le niveau plus faible choisi pour d'autres. À défaut de méthodes reconnues pour démontrer que des mesures compensatoires assurent un niveau de sécurité globalement au moins équivalent, on pourra se baser sur les dispositions retenues pour des cas similaires ».

Dans le cas des tunnels existants ne relevant pas du RTE, la pratique de la CNESOR, comme il a déjà été indiqué, est de raisonner de la même façon. Dans le cas de tunnels à très faible trafic, cette approche a conduit à accepter des restrictions permanentes d'exploitation lourdes (comme des limitations de tonnage ou de gabarit, ou la fermeture à la circulation durant le passage d'un poids lourds) plutôt que d'exiger la réalisation d'investissements coûteux.

Le recours aux restrictions d'exploitation n'est d'ailleurs pas réservé aux seuls tunnels à faible trafic. Les règlements de circulation l'utilisent, tant à titre permanent dans « l'état de référence » du tunnel (c'est-à-dire l'état du tunnel après modernisation) qu'à titre provisoire, dans l'attente de la réalisation des travaux ou durant ceux-ci. Des restrictions d'exploitation provisoires sont aussi prévues par des plans d'intervention et de secours (PIS), pour compenser, au moins pour une certaine durée, l'indisponibilité de certains équipements de sécurité, ou encore en cas de congestion en tunnel.

Consciente de l'intérêt apporté par de telles restrictions d'exploitation, la mission est, dans le principe, favorable à leur utilisation et à leur renforcement dans tous les cas où elles apparaissent pertinentes. Elle s'est cependant interrogée sur la limite résultant de la difficulté à les faire respecter, qui peut être un frein à leur utilisation, notamment en situation dégradée. Si le durcissement de certaines sanctions, intervenu récemment

⁹ L'article 3 de la directive n'évoque qu'une simple information de la Commission avec justification.

(par exemple en cas de présence de poids lourds dans un tunnel qui leur est interdit), est à saluer, les exploitants soulignent, de façon générale, que les contrôles et restent encore insuffisants.

4. Renforcer ou développer tant les dispositifs techniques que les plans de contrôle pour garantir le respect par les usagers des règles de circulation assurant, à titre permanent ou transitoire, le niveau de sécurité requis en tunnel.

1.1.2.4. Mieux encadrer les politiques de maintenance et de contrôle des équipements

En matière de fonctionnement, les principales obligations résultent du décret du 24 juin 2005 : obligation d'exercices conjoints avec les services d'intervention et, pour les tunnels les plus importants, de moyens permanents de lutte contre l'incendie.

En matière de maintenance, il n'existe pas de prescription réglementaire (l'instruction technique pour la surveillance et l'entretien des ouvrages d'art et son guide d'application – « fascicule 40 du CETU » – s'impose aux seuls services de l'État en tant que maîtres d'ouvrage).

Les obligations de contrôle sont elles aussi limitées.

« L'agent de sécurité » prévu par la directive 2004/54/CE pour les tunnels de plus de 500 mètres du RTE n'est pas imposé par la réglementation française pour les autres tunnels.

L'obligation du maître d'ouvrage (article 4 de l'arrêté du 18 avril 2007) de mise à jour annuelle du dossier de sécurité, sans obligation de transmission au préfet, n'impose pas la mise en place d'un contrôle interne structuré.

La réglementation ne désigne pas d'autorité en charge du contrôle externe – à la différence des transports guidés et des remontées mécaniques pour lesquels la loi confère au préfet un droit de visite des installations « à tout moment » –.

La limitation à six ans des autorisations d'exploiter impose cependant, avec cette même périodicité de six ans, de procéder à une actualisation du dossier de sécurité, et notamment de la description des moyens matériels prévus pour assurer la sécurité de l'exploitation¹⁰ – impliquant, dans la pratique, une inspection détaillée des installations – et la transmission au préfet des résultats et des mesures correctrices mises en œuvre, accompagnés de l'avis d'un EQOA.

Pour les tunnels de plus de 500 mètres du RTE, la réglementation impose par ailleurs la transmission au préfet d'un compte rendu de tout incident ou accident significatif (accident corporel, incendie et autres événements ayant nécessité une fermeture non programmée du tunnel).

Ce rapport préconise plus loin de formaliser les politiques de maintenance et de contrôle des installations du réseau routier national.

¹⁰ Ceci résultant de la combinaison des articles R. 118-3-1, 118-3-2 et 118-3-3 du CVR.

1.1.2.5. L'absence d'objectif quantifié du niveau acceptable des risques

La réglementation prescrit peu de méthode pour évaluer les aménagements de modernisation à prévoir dans les tunnels existants – sinon l'utilisation, imposée par le CVR, des deux outils que sont « l'étude spécifique de dangers », dont l'arrêté du 18 avril 2007 précise « qu'elle se base sur des scénarios », et pour les transports de marchandises dangereuses, une évaluation quantitative comparative des risques en tunnel et sur les itinéraires alternatifs –.

La réglementation ne fixe pas, dans ce cadre, d'objectif quantifié du niveau acceptable du risque, notamment en termes probabilistes. La difficulté d'une telle quantification explique sans doute ce choix.

Les mesures sont donc en pratique arrêtées à partir d'approches essentiellement qualitatives, fondées notamment sur des « dires d'expert » – bureaux d'études, EQOA, CETU et ultimement CNESOR dont les « jurisprudences » font autorité –, conduisant en première analyse à prescrire des dispositifs de sécurité indépendants de la probabilité du risque. Il faut cependant souligner que l'instruction technique de 2000, en modulant certaines de ses prescriptions en fonction de caractéristiques des ouvrages et de leur environnement (tunnels urbains et non urbains ; longueur des ouvrages ; intensité des trafics, notamment de poids lourds), introduit en pratique des éléments tendant à proportionner l'importance des investissements à la probabilité d'occurrence de l'événement redouté. Concernant la gravité de l'événement redouté, le scénario de base étudié prend en compte un incendie dégageant un pic de puissance de 30 MW (correspondant à l'incendie d'un petit poids lourd), un « test de robustesse » examinant les conséquences d'un pic de puissance de 100 MW (correspondant à l'accident du Mont Blanc).

D'autres pays ont développé des approches plus quantitatives. La directive 2004/54/CE, si elle exige l'analyse des risques pour les tunnels de plus de 500 mètres du RTE, laisse d'ailleurs aux États membres le libre choix entre méthodes quantitatives et méthodes qualitatives. Les études et documents disponibles, notamment de l'Association mondiale de la route et de la Commission européenne, tendent à montrer que les différentes approches conduisent en pratique aux mêmes solutions dans les situations comparables. La Commission a notamment établi et présenté en 2012 un rapport sur les pratiques des différents pays et conclu que les différentes méthodes débouchaient sur des choix proches, sans mettre en évidence une supériorité de certaines sur d'autres. Ainsi le procès-verbal du 31 octobre 2013 de la réunion du comité sur la sécurité des tunnels routiers, où était présenté ce rapport, précise-t-il : « The conclusions of the study and earlier analytical work are that the different analysis methods are quite different and have been developed to specific national situations. However, they tend to provide similar results when addressing similar situations. Furthermore, none of the analysis methods can be identified as being the best ». En conséquence la Commission a estimé inutile de chercher à définir et prescrire une méthode unique.

1.1.3. L'objectif prioritaire sous-jacent au programme de mise en sécurité des tunnels : créer les conditions d'une auto-évacuation rapide des usagers en cas d'incendie

L'objectif prioritaire de la mise en sécurité des tunnels routiers, tel qu'il apparaît notamment dans les rapports de la CNESOR, est de limiter au minimum le temps durant lequel des personnes restent présentes dans un tunnel en cas d'incendie d'un poids lourd dont le chargement est constitué d'une matière combustible. Passé un délai estimé à une dizaine de minutes, la chaleur, l'opacité et les gaz toxiques rendent en effet les chances de survie très faibles.

Ce même objectif prioritaire était d'ailleurs affirmé à diverses reprises dans « l'Instruction technique »¹¹ :

- « détecter les situations anormales et assurer la communication avec les usagers ... » ;
- « permettre la protection et l'évacuation des usagers ... » ;
- « permettre aux usagers d'assurer leur propre sauvegarde, en leur donnant plus de facilité pour percevoir les issues ou abris mis à leur disposition et s'y rendre ».

Pour limiter le nombre de personnes exposées à l'incendie les dispositifs mis en place ont pour objectifs de :

- détecter l'incendie ;
- définir sa localisation précise – particulièrement indispensable dans les tunnels utilisant un système de ventilation transversale¹² – et activer les systèmes de désenfumage permettant de préserver la visibilité et la possibilité de respirer durant l'évacuation du tunnel par les usagers ;
- donner l'alerte (signaux sonores et lumineux, bande FM) et inciter les usagers à évacuer le tunnel par les accès de secours. L'auto-évacuation rapide des usagers est le principal objectif recherché ;
- limiter l'arrivée de nouveaux véhicules à proximité du sinistre (feux rouges clignotants et dispositifs de fermeture automatiques à l'entrée du tunnel).

Cette priorité donnée à l'auto-évacuation se heurte cependant à des comportements parfois imprévisibles des usagers, dont le florilège est abondant : réticence de certains à abandonner leur véhicule ; retour d'usagers vers leur véhicule pour rechercher un objet ; marche arrière pour tenter de ressortir du tunnel, etc. Le projet de recherche ACTEURS, différents travaux de recherches et publications ont été consacrés à ces

¹¹ Les autres objectifs sont de faciliter les interventions des services de secours et de sauvegarder l'infrastructure.

¹² Il existe deux systèmes de ventilation pour désenfumage :

- la ventilation longitudinale qui chasse les fumées en aval de l'incendie, adaptée aux tunnels bi-tubes mais complexe à gérer en cas d'encombrement en aval de l'incendie ;
- la ventilation transversale qui extrait les fumées par les exutoires les plus proches (ce système inclut nécessairement une composante de ventilation longitudinale).

questions depuis une dizaine d'années¹³. À la suite de ces travaux, la formation à la conduite a évolué et des actions ont été mises en place en direction des professionnels routiers.

La mission s'est cependant interrogée sur le faible niveau d'information donnée aux usagers, notamment par les exploitants, sur les automatismes à acquérir et à mettre en œuvre dès qu'ils perçoivent soit un incendie, soit des signaux d'alarme caractéristiques (flashes indiquant les sorties de secours) – à savoir arrêter son véhicule, l'abandonner et gagner l'issue de secours la plus proche -.

La mission s'est aussi progressivement convaincue que les dispositifs de sécurité les plus importants étaient probablement les issues de secours, dont la visibilité, l'accessibilité et le bon fonctionnement (non obturation) sont donc primordiaux. Il s'agit de plus d'équipements simples, robustes et à la mise en œuvre quasi-instantanée, qui doivent donc être vérifiés fréquemment.

5. Mieux diffuser, par tous moyens, une information simple vers l'utilisateur sur le comportement à adopter en cas d'incendie d'un véhicule ou de perception des signaux d'alarme caractéristiques diffusés par l'exploitant. Dans une zone urbaine comme l'Île-de-France, les panneaux à message variable (PMV) ou de grands panneaux fixes visibles sur tout le réseau pourraient contribuer à diffuser cette information.

En cohérence avec ce même objectif, la CNESOR insiste aussi sur l'importance des dispositions permettant de limiter la congestion dans les tunnels et d'y favoriser une maîtrise du flux de circulation (vitesses homogènes, respect des inter-distances, limitation des facteurs incitant à changer de voie de circulation ...). La congestion en aval de l'incendie rend la ventilation longitudinale faiblement efficace, voire dangereuse.

De nombreux PIS prévoient la fermeture des tunnels pour éviter ces situations de congestion.

D'autres, pour atteindre les mêmes résultats, peuvent jouer sur une modification d'accès ou de flux à plus large échelle,.

En Île-de-France, en raison de l'intensité du trafic et des conséquences de la fermeture d'un tunnel sur le fonctionnement du réseau, les tunnels ne sont pas fermés en cas de saturation¹⁴.

Des aménagements réalisés en Île-de-France ont néanmoins pu contribuer à réduire la congestion dans certains tunnels alors que ce n'était pas leur objectif principal. Ainsi l'aménagement et l'ouverture à la circulation, en heure de pointe, de la bande d'arrêt d'urgence du tronçon commun A4/A86 a significativement réduit la congestion dans le tunnel de Champigny. Certains projets envisagés d'affectation de voie aux transports

¹³ Projet ACTEURS, piloté notamment par le CETU et les Autoroutes Alpines (2004-2007) ; thèse d'Audrey Auboyer (Mine ParisTech 2009) ; nombreux articles de collaborateurs du CETU (D. Lacroix 2008, M. Tesson 2010).

¹⁴ En revanche, certains tunnels peuvent y être fermés en cas de forte dégradation de la qualité de l'air. Le seuil de déclenchement de ces fermetures est toutefois indépendant de la congestion et ne prend donc qu'imparfaitement en compte l'exposition des usagers à la pollution.

en commun pourraient de même conduire à limiter les congestions en tunnel. Ces éléments suggèrent de réaliser de façon plus systématique des études et des simulations de régulation du trafic pour rechercher des optimisations possibles.

6. *Tout particulièrement en Île-de-France, identifier les tunnels qui pourraient faire l'objet de dispositifs de limitation de la congestion sans augmenter la congestion dans des tunnels adjacents. Étudier les dispositifs envisageables dans le cadre du renouvellement, tous les six ans, de l'autorisation d'exploiter le tunnel.*

1.2. Mise en œuvre du programme de mise en sécurité

1.2.1. Établissement du programme de mise en sécurité

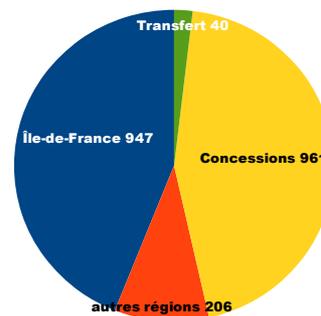
Le programme de mise en sécurité des tunnels du RRN s'est construit à partir de 2000 sur la base de l'instruction technique annexée à la circulaire interministérielle 2000-63 du 25 août 2000.

Une première phase a été engagée avec l'examen par le CESTR en 1999 de la sécurité des tunnels de plus de 1 000 mètres. Suite à cet examen, les maîtres d'ouvrage ont présenté aux préfets compétents des programmes d'amélioration qui ont été soumis à l'avis du CESTR.

Une deuxième phase concerne les tunnels de longueur comprise entre 300 et 1 000 mètres qui ont été évalués par le CESTR sur une période de quatre ans à compter de la publication de la circulaire interministérielle. Chaque maître d'ouvrage a produit pour cette évaluation un dossier de sécurité transmis au préfet et soumis par celui-ci à l'avis du comité. L'examen de ces dossiers a conduit, selon le cas, à des décisions de maintien d'ouverture avec ou sans restriction ou à des prescriptions de travaux d'amélioration de la sécurité de l'ouvrage.

La consolidation, depuis le début de ce processus, des projets de tous les maîtres d'ouvrage (phase 1 et phase 2 pour les tunnels concédés ou non) constitue le programme national d'amélioration de la sécurité des tunnels du RRN. Il est aujourd'hui estimé à 2 154 M€ pour l'ensemble du RRN¹⁵.

Comme l'illustre le graphique ci-contre les tunnels de l'Île-de-France représentent une part très importante du programme (44 %) et la majorité du programme hors concession (82 %).



L'établissement du budget d'investissement a suivi une démarche heuristique en raison de l'impossibilité de connaître précisément dès le départ l'ensemble des travaux à réaliser. Ainsi, concernant les tunnels d'Île-de-France le premier programme était chiffré en 2007 à 300 M€. Il a été ré-évalué successivement à 425 M€ en 2008, 880 M€

¹⁵ 2 824 M€ en incluant les tunnels transfrontaliers soumis à un régime juridique spécifique

en 2010 et 1015 M€ en 2013 (estimation de la DIRIF ramenée à 980 par la DGITM qui n'a pas retenu certains équipements ou éléments de projet). La proximité de l'achèvement du programme d'investissement et la tension économique actuelle qui conduit les entreprises à baisser leurs prix permet de penser qu'une nouvelle augmentation de ce dernier budget est peu probable.

1.2.2. Bilan d'avancement du programme de mise en sécurité

Le CETU publie chaque année un document d'avancement du programme du réseau routier national.

Selon ce document, l'avancement de ce programme était à fin 2013 le suivant en termes d'engagements financiers en ce qui concerne les tunnels de l'État :

	Budget en M€	Crédits (AE) mis en place	Avancement
Tunnels non concédés IdF	947 ¹⁶	750	79 %
Tunnels non concédés hors IdF	206	126	61 %
Tunnels concédés	961	957	99 %
Tunnels transférés ¹⁷	40	22	55 %
TOTAL	2 154	1 855	86 %

Ce document fait aussi ressortir l'avancement physique du programme, en nombre de tunnels modernisés, ce que synthétise le tableau suivant qui donne en outre une estimation du calendrier de réalisation jusqu'à terminaison :

Tunnels :	Exploités	À mettre en sécurité	Achevés avant fin 2014	Achevés en 2015	Achevés en 2016	Achevés en 2017	Achevés en 2018	Achevés en 2019
RRN non concédé en IdF	23	22 ¹⁸	7	5 ¹⁹	5 ²⁰	3 ²¹		2 ²²
RRN non concédé en région	18	16 ²³	11	1 ²⁴	3 ²⁵		1 ²⁶	
RRN concédé	48	34	33	1 ²⁷				
TOTAL	89	72	51	7	8	3	1	2

¹⁶ Ce chiffre issu du rapport du CETU diffère de celui fourni par la DIRIF (980 M€) ; la mission n'a pas cherché à approfondir les raisons de cet écart minime en valeur relative.

¹⁷ Travaux avant transfert de tunnels et participation de l'État aux travaux dans le tunnel de Fourvière.

¹⁸ L'écart entre 23 et 22 correspond au nouveau tunnel de la couverture d'A6b au Kremlin-Bicêtre

¹⁹ Nogent, A6b, Belle-Rive, Lumen, Sévines.

²⁰ Fontenay, Taverny, Chennevières, Bobigny, Orly.

²¹ Fresnes, Antony, La Courneuve.

Les chiffres figurant dans ce tableau ne traduisent pas l'avancement plus rapide dont ont bénéficié certains tunnels prioritaires. Ainsi en Île-de-France le tiers réalisé à fin 2014 comprend des tunnels jugés prioritaires en raison de leur longueur et de leur trafic important : A14/La Défense (100 000 véhicules/jour), A1/Landy (220 000 véhicules/jour), A4/Champigny (177 000 véhicules/jour), A13/Saint-Cloud (170 000 véhicules/jour), A13/Ambroise Paré (120 000 véhicules/jour) et Neuilly (145 000 véhicules/jour).

Le nombre de tunnels achevés en Île-de-France apparaît faible comparé à celui des autres régions ; ceci s'explique d'une part par les contraintes d'exploitation dues au trafic urbain qui n'a pas permis une programmation rapide et concentrée de tous les travaux et doit aussi être tempéré par le fait que les investissements « transversaux » concernant tous les tunnels (DAI et GTC principalement) ont tous été réalisés. Le programme en Île-de-France se terminera d'ailleurs en 2019, pratiquement en même temps que dans les autres régions.

il convient de noter que le programme de modernisation de la DIRIF ne comprend pas le passage en bi-tube du tunnel d'Antony. Cet investissement évalué à 120 M€ initialement inscrit au programme de modernisation des itinéraires routiers n'est pas retenu sur la liste du contrat de plan État-Région. Ce sujet, préoccupant selon la mission, sera probablement évoqué lors du renouvellement de l'autorisation d'exploiter du tunnel prévue en 2015.

Les dossiers de sécurité de l'ensemble des tunnels du RRN modernisés ont été soumis à l'avis de la CNESOR qui les a analysés en référence à l'Instruction technique et en utilisant, le cas échéant, la méthode GAME pour éviter des investissements disproportionnés par rapport notamment à l'usage et au trafic transitant dans les tunnels concernés. Le rôle de la CNESOR n'a pas été, d'après les informations recueillies par la mission, un facteur d'évolution significative des coûts et délais des projets présentés par les maîtres d'ouvrage. En revanche, dans certains cas, des avis de CCDSA intervenus postérieurement²⁸ à celui de la CNESOR ont pu conduire à des renchérissements des coûts ou des allongements de délais.

À noter toutefois que la CNESOR n'estime pas qu'il entre dans ses attributions de préconiser des solutions alternatives aux projets présentés par les maîtres d'ouvrage dès lors que ceux-ci satisfont aux exigences de sécurité²⁹.

²² Guy Môquet, Moulin.

²³ L'écart entre 18 et 16 correspond aux nouveaux tunnels de Toulon et de Talant (Côte d'Or)

²⁴ Baza.

²⁵ Firminy, Ponserant, Grand'Mare.

²⁶ Siaix.

²⁷ Puymorens.

²⁸ L'avis de la CNESOR est obligatoire au stade du dossier préliminaire de sécurité et celui de la CCDSA au niveau du dossier de sécurité. Dans tous les cas, les deux peuvent être consultés – l'ordre étant laissé à l'appréciation du préfet –.

²⁹ Un exemple a été rapporté à la mission d'une collectivité qui s'était émue auprès du ministre du coût d'un projet en raison des « exigences » de la CNESOR. En l'occurrence, la CNESOR s'était limitée à valider un projet présenté par la collectivité avec le concours d'un maître d'œuvre privé.

2. Prise en compte de la sécurité dans l'organisation, l'exploitation et la maintenance

2.1. Organisation des services, formation et compétences des personnels, maintenance, mise en œuvre des PIS et des CME

2.1.1. Organisation des services

D'une façon générale les mêmes agents, désignés dans la suite de ce rapport par le terme « opérateurs », assurent simultanément des missions de surveillance des tunnels et de gestion du trafic. Les opérations de surveillance et de maintenance des équipements sont assurés par d'autres agents, appelés dans la suite de ce rapport « techniciens de maintenance », en charge eux aussi tant des équipements de sécurité des tunnels que de gestion du trafic.

Quatre niveaux de surveillance des tunnels sont définis par l'instruction technique de 2000 :

- D1 – permanence simple, avec au minimum réception 24h/24 des appels téléphoniques d'urgence – ;
- D2 – permanence avec moyens d'action, permettant par exemple de mettre en place à distance un désenfumage lorsqu'une alerte est reçue – ;
- D3 – surveillance humaine non permanente dans un poste de contrôle (« PC » – terme générique qui sera utilisé dans la suite du rapport, même si des appellations différentes, mais variables selon les DIR – PCTT, CIGT ... – sont utilisées) – ; cette configuration est notamment adaptée aux tunnels dans lesquels alternent des périodes de circulation dense et d'autres où la circulation est faible.
- D4 – surveillance humaine permanente – ; c'est la configuration retenue dans les tunnels connaissant en permanence une circulation suffisamment dense pour le justifier, notamment de poids lourds – c'est le niveau de surveillance qui s'applique pour tous les tunnels d'Île-de-France –.

Dans ce cadre, les DIR ont opté pour des solutions assez variées, faisant souvent évoluer l'organisation « historique » préexistante.

Dans le cas où une surveillance D3 ou D4 est prévue, deux principales familles de choix d'organisation sont à faire par les DIR comme exposé dans les deux paragraphes suivants (2.1.1.1 et 2.1.1.2).

2.1.1.1. Les choix concernant le dimensionnement des équipes de surveillance, la répartition des missions entre PC et l'interopérabilité des PC

En Île-de-France 4 PC armés en 3 x 8³⁰ assurent chacun l'ensemble des missions de surveillance du trafic routier et de sécurité des tunnels sur un quadrant du territoire francilien. L'effectif d'opérateurs est passé de 8 à 9 par PC en 2014. L'effectif de 8 opérateurs permettait d'assurer la présence permanente d'un opérateur – mais d'un seul – au PC³¹. Le nouveau dimensionnement à 9 opérateurs permet d'assurer la présence simultanée de deux opérateurs pendant les 135 vacations les plus chargées de l'année. Durant les 960 autres vacations annuelles incluant donc un nombre très significatif des pointes de trafic du matin et du soir des jours ouvrables, un seul opérateur est présent au PC.

Particularité francilienne, le même PC accueille aussi une équipe de CRS en 3 x 8, à proximité immédiate des opérateurs, avec lesquels les échanges directs sont donc possibles. Les CRS disposent de leurs propres moyens de communication et d'un « mur d'images » analogue à celui des opérateurs. En revanche ils ne disposent pas des informations issues de la GTC ou de la DAI.

Les PC ne sont pas encore interopérables, c'est-à-dire qu'en cas de perte des fonctionnalités d'un PC, ses missions ne peuvent être basculées simplement sur un autre. Des interventions en cours permettront, au plan technique, de procéder à de tels basculement en 2015. Toutefois la possibilité de reprise effective de missions de PC par un autre requiert aussi un engagement et une formation des agents qui ne sont pas acquis à ce jour.

La DIR Centre-Est – direction interdépartementale gérant, après l'Île-de-France, le plus grand nombre de tunnels – a quant à elle regroupé la surveillance des six tunnels du réseau national géré par la DIR³² et la gestion du trafic des 60 kilomètres de routes nationales en Savoie dans le PC Osiris de Chambéry, fonctionnant en D4 et armé par 9 opérateurs³³. Ces mêmes opérateurs du PC Osiris assurent en outre, pour le compte du département de la Savoie, la surveillance d'un 7^{ème} tunnel, celui du Chat, et la gestion du réseau routier départemental. À l'horizon de 2017 un huitième tunnel départemental savoyard, celui du Chevril, devrait avoir été modernisé et être relié au PC Osiris³⁴. À l'extérieur du département de la Savoie, la gestion du trafic sur le réseau de la DIR est assurée par quatre PC locaux rattachés aux autres services territoriaux d'exploitation, armés en 2 x 8 pour trois d'entre eux et en 3 x 8 pour le quatrième³⁵.

³⁰ Soit 3 vacations par 24 heures, permettant d'assurer une surveillance humaine permanente. Sur l'ensemble de l'année il y a donc $365 \times (3 \text{ vacations} / \text{jour}) = 1095$ vacations.

³¹ En moyenne un opérateur effectuait donc $(1095 / 8) \times 8$ heures = 1095 heures en travail posté (un certain nombre d'autres missions, hors travail posté, pouvant s'ajouter).

³² Trois en Savoie, deux dans la Loire et un en Côte d'Or.

³³ Dont 3 agents de la fonction publique territoriale (CG 74) placés sous l'autorité fonctionnelle de la DIR.

³⁴ La mission n'a pas analysé la convention entre le département et la DIR concernant cette coopération en matière de surveillance et notamment la répartition précise des responsabilités juridiques.

³⁵ En cas de perte de liaison entre le PC Osiris et un tunnel, la plupart des informations (dont celles émanant de la GTC et de la DAI) peuvent être renvoyées vers les PC locaux – mais en aucun cas les commandes des équipements -. Dans cette configuration, les PC locaux deviennent les « yeux » d'Osiris, des mesures compensatoires ou des restrictions de circulation, prévues par les PIS, étant parallèlement mises en place.

L'effectif de 9 opérateurs permet au PC Osiris d'assurer, les jours ouvrés de 45 semaines par an, la présence simultanée de deux opérateurs aux heures les plus chargées du matin et de l'après-midi. Des renforts sont aussi prévus, par la présence d'un chef de salle ou d'autres moyens, sur les 17 samedis de la période touristique hivernale. Un seul opérateur est présent le reste du temps.

L'organisation de la DIR Centre-Est découple ainsi largement (sauf en Savoie) les fonctions de surveillance des tunnels et de gestion de la circulation. En cas d'incident en tunnel, l'opérateur du PC Osiris se concentre sur la gestion de la crise dans le tunnel³⁶. Il ne s'occupe pas des autres mesures d'exploitation qui sont assurées, hors Savoie, par les PC locaux. En Savoie, un second opérateur assure ces missions (en heure de circulation dense – aux autres heures les missions, en tout état de cause limitées, sont reprises par un opérateur d'astreinte à son arrivée au PC –).

Cette organisation a été approuvée par la CNESOR. Un élément d'appréciation ayant conduit à cette validation tient à ce que l'activité générale du PC Osiris, nonobstant l'ajout de la mission de surveillance du trafic départemental³⁷, reste sensiblement inférieure à celle des autres PC de la DIR : les opérateurs du PC Osiris gèrent environ 4 000 événements par an (dont 165 en tunnel en 2012), contre 6 500 à 13 000 pour les autres PC de la DIR Centre-Est.

À titre de comparaison le réseau concédé ESCOTA (Société des autoroutes Estérel Côte d'Azur), qui a également fait le choix du regroupement de la surveillance de tunnels distants depuis un même PC (quinze tunnels de plus de 300 mètres y sont surveillés depuis un unique PC de surveillance des tunnels et de gestion du trafic, avec trois opérateurs présents en période de circulation dense et un seul la nuit) gère 20 000 événements (dans et hors tunnel) chaque année³⁸.

La DIR Massif Central prévoit quant à elle de mettre en place en 2015 un nouveau dispositif articulé autour de deux PC « interopérables » (un à Clermont-l'Hérault et l'autre à Issoire), armé chacun en 3 x 8 par 8 opérateurs. En situation normale d'exploitation le PC de Clermont-l'Hérault (qui surveille actuellement l'ensemble des tunnels de la DIR) surveillera trois tunnels – Baza, Rocher de la Vierge et Pas de l'Escalette – et celui d'Issoire les deux autres – Montjézieux et Lioran, ce dernier étant le plus important du réseau de la DIR Massif Central –). Les deux PC se partagent par ailleurs la gestion des trafics sur le réseau de la DIR.

En cas d'incident dans un tunnel l'opérateur du PC concerné se concentrera sur la gestion de cet incident, ses autres missions étant prises en charge par le second PC. Dans un contexte où le nombre total de tunnels reste limité, cette interopérabilité conduit à une robustesse de gestion des événements de sécurité en tunnels comparable à celle qui résulterait de la présence de deux opérateurs dans un même

³⁶ En Île-de-France un capitaine des pompiers vient au PC et, en contact permanent avec ses équipes qui progressent dans le tunnel, donne à l'OST les instructions de commande des extractions de fumée et la ventilation. Cette configuration – qui présente des avantages pour la seconde partie de la gestion de la crise mais non durant les premières minutes, cruciales, qui suivent la détection d'un incendie – n'est pas possible sur le territoire très étendu de la DIR Centre-Est.

³⁷ Le trafic sur le réseau départemental génère relativement peu d'activité pour le PC Osiris, du fait notamment que seul un très petit nombre de sections, considérées comme à fort enjeu ou à risques, sont dotées d'équipements reliés au PC.

³⁸ Information apparaissant dans le dossier déposé par la DIR CE à la CNESOR en vue de l'approbation de son dispositif de surveillance des tunnels depuis le PC Osiris.

PC. Elle présente aussi des avantages en termes de sûreté, et plus généralement en cas de perte des fonctionnalités d'un PC. Elle pourrait éventuellement faciliter la gestion des temps de pause réglementaire (20' toutes les 6 heures).

Sa mise en place a nécessité des formations spécifiques des opérateurs que le CETU a assuré sur place.

D'une façon générale le CETU et la CNESOR estiment qu'il convient de privilégier, dès lors que les trafics atteignent un certain niveau, des configurations ne faisant pas reposer la responsabilité de surveillance des tunnels et de gestion des trafics sur une unique personne en PC. Ceci peut être atteint de différentes façons, comme l'illustrent les exemples des DIR Centre-Est et Massif Central dont les organisations ont cherché à garantir un certain nombre de redondances, selon l'esprit des préconisations du CETU et de la CNESOR.

En Île-de-France, l'enjeu des tunnels mérite à cet égard une attention particulière. Comme indiqué, des améliorations ont été apportées, avec le passage de 8 à 9 opérateurs par PC – permettant de doubler l'effectif de surveillance sur certaines périodes, limitées. L'interopérabilité en cours de développement entre PC ouvrira aussi de nouvelles perspectives. Il reste que cette organisation reste à ce jour fragile, d'une part en ce qu'elle ne prévoit pas de doublement du poste d'opérateur sur la majorité des vacations du matin et du soir des jours ouvrables ; d'autre part en ce que les conditions de mise en œuvre effective de l'interopérabilité par les opérateurs ne sont pas encore assurées.

Le département de l'exploitation et des technologies (DET)³⁹ de la DIRIF s'interroge sur des possibilités de modifications de l'organisation actuelle des PC qui permettraient de concilier deux considérations :

- La présence de deux opérateurs, nécessaire pour gérer un incident significatif tout en continuant de surveiller les autres tunnels et le trafic lorsque le trafic est dense.

En 2011, ces considérations ont d'ailleurs conduit un bureau d'études accrédité OPQCM (organisme professionnel de qualification en conseil management en ergonomie) à préconiser une cible d'organisation superposant dans chacun des 4 PC un 3 x 8 et un 2 x 8 – permettant d'assurer la présence simultanée de deux opérateurs en journée.

- En situation de faible trafic, l'activité de surveillance est réduite et la présence simultanée de deux agents n'est pas requise, voire peut conduire à l'ennui et une moindre vigilance de fait. Dans cette situation de faible trafic une interopérabilité entre PC peut, si nécessaire, aider à faciliter la gestion d'un incident en tunnel.

Le DET estime que, dans ce contexte, un équilibre plus satisfaisant que l'actuel pourrait résulter de la concentration de la surveillance du réseau francilien sur un plus petit nombre de PC (trois, voire deux), superposant chacun un 3 x 8 et un 2 x 8 (au moins les jours ouvrés hors période estivale).

³⁹ Service technique « central » de la DIRIF pour la gestion des circulations et des tunnels. Le DET est en charge de la stratégie de maintenance et de modernisation de l'ensemble des équipements de sécurité des tunnels et de gestion dynamique des trafics – méthodes, politiques d'achat, gestion budgétaire - ; il est aussi en charge des systèmes d'information et des réseaux, de la stratégie d'exploitation des tunnels, des études, de l'ingénierie et de la gestion régionale des trafics – PC régional de Créteil –.

La mission estime qu'il serait justifié d'engager des études sur l'organisation de la surveillance des tunnels en Île-de-France en vue, d'une part, de pouvoir décharger un opérateur qui traite un incident ou accident dans un tunnel de la surveillance des autres tunnels et du réseau et, d'autre part et accessoirement, équilibrer l'activité des PC franciliens⁴⁰. Deux scénarios distincts mais non exclusifs semblent répondre à ces objectifs :

- le regroupement de certains PC pour aboutir à la superposition d'un 3 x 8 et d'un 2 x 8 dans chaque PC ;
- l'interopérabilité totale entre PC qui permettrait de décharger l'opérateur accaparé par un accident.

De telles évolutions, qui conduiraient à modifier les lieux de travail, les rythmes et le travail de nombreux opérateurs, ne peuvent cependant être envisagées sans une analyse préalable poussée en démontrant le bien-fondé et intégrant des réflexions concomitantes sur l'amélioration de l'ergonomie des installations et les possibilités d'assurer effectivement le basculement des fonctions d'un PC vers un autre en cas de besoin. De telles réflexions devront aussi prendre en compte les contraintes propres d'organisation des forces de l'ordre et des services de secours.

7. Faire évoluer l'organisation actuelle des PC de la DIRIF qui ne permet pas toujours de décharger un opérateur de l'ensemble de ses tâches de surveillance quand il doit gérer un accident dans un tunnel.

2.1.1.2. Des choix concernant le portage de la responsabilité de la sécurité d'un tunnel et le rattachement hiérarchique des personnels en PC

L'organisation retenue dans les DIR distingue, d'une façon générale, la responsabilité de la sécurité du tunnel, portée par le chef de service d'exploitation territorialement compétent, et l'autorité hiérarchique sur les personnels – services d'ingénierie de la DIR comme opérateurs et techniciens de maintenance des PC – concourant à la sécurité. Ainsi :

- la DIR Massif Central fonde son organisation sur un principe de déconcentration importante des responsabilités en matière de tunnels vers les chefs de service d'exploitation – ce principe sera encore renforcé dans la future organisation qui sera mise en place courant 2015 –.

Le chef du service d'exploitation territorialement compétent (et non celui auquel est rattaché le PC de surveillance du tunnel) répond devant la direction de la DIR de la sécurité du tunnel. Il pilote à ce titre l'élaboration des PIS et des dossiers de sécurité élaborés en vue du renouvellement des autorisations d'exploiter. Il doit s'assurer de la réalisation des tests fonctionnels, de la surveillance et de la

⁴⁰ Ainsi :

- à moyen terme (10 ans, après achèvement du programme de modernisation), le PC de Nanterre surveillera 12 kilomètres de tunnel (10 ouvrages) contre 19 kilomètres (13 ouvrages) pour l'ensemble des 3 autres PCTT franciliens ;
- les PC est et nord assurent 60 % de l'activité « trafic » (nombre d'événements entrés dans le système d'aide informatisée à la gestion de SIRIUS).

maintenance des équipements des tunnels (ayant pour l'exercice de ces missions autorité sur les prestataires de toutes origines y concourant). Il est, en cas de crise ou en situation d'exercice, l'interlocuteur du préfet, des forces de l'ordre et des services de secours.

Le chef du service d'exploitation territorialement compétent s'appuie sur des collaborateurs de son service (les correspondants « tunnels » – un par tunnel), qui s'assurent de ce que l'ensemble des diligences de toute nature (essais, surveillance, entretien, exercices ...) sont bien effectuées conformément aux plannings et à la réglementation.

Une collaboratrice du département des politiques d'entretien et d'exploitation (DPEE) du siège de la DIR effectue de plus une « veille » sur certains sujets – et alerte, par exemple, les services d'exploitation des échéances de mise à jour des dossiers de sécurité et des PIS –.

- en DIR Centre-Est, nonobstant le regroupement au sein du service d'exploitation et d'ingénierie de Chambéry du PC Osiris et d'un pôle de compétence technique « tunnels », ce sont aussi les chefs des services d'exploitation territorialement compétents qui répondent devant la direction de la DIR des choix effectués, notamment dans l'élaboration des dossiers de sécurité et des PIS. Une ingénieure à plein temps placée au sein du service fonctionnel « exploitation et sécurité » du siège de la DIR, mais sans responsabilité hiérarchique, veille à la réalisation en temps utile des diligences de toute nature (élaboration des dossiers de sécurité et des PIS, réalisation des essais, de la surveillance, de l'entretien et des exercices ...).

En Île-de-France, les quatre chefs des arrondissements de gestion et d'exploitation de la route (AGER) portent la responsabilité des tunnels de leur ressort territorial et détiennent l'autorité hiérarchique sur les opérateurs et techniciens du PC assurant la surveillance des tunnels et du trafic de leur arrondissement.

Compte tenu du besoin, sur le réseau routier national très compact, maillé et circulé d'Île-de-France, d'une supervision globale et d'une doctrine homogène, la DIRIF dispose aussi, hors AGER, de services techniques « centraux » forts – pour la gestion des circulations et des tunnels, il s'agit principalement du département de l'exploitation et des technologies (DET) –.

En particulier, le DET dispose de la vision complète et cohérente du réseau et de ses interactions, produit les doctrines régionales tant d'exploitation des trafics et des tunnels que de maintenance de leurs équipements, et intervient en pratique dans la définition des mesures à prendre dans les cas complexes. Au cours des exercices auxquels la mission a pu participer en octobre 2014 dans les tunnels du Landy et de Champigny, elle a constaté que la hiérarchie de l'AGER, pourtant responsable de l'exploitation des tunnels, renvoyait sur le DET un grand nombre de questions qui ont pu être soulevées par la mission sur les procédures et les équipements.

Le DET est directement en charge de missions qui le placent, à certains égards au moins, en position de quasi-management des opérateurs et techniciens de maintenance : organisation des formations, définition de la stratégie d'exploitation et de maintenance, voire négociations relatives aux évolutions de l'organisation du travail posté.

Il résulte de cette situation que, dans les faits, le dispositif francilien repose assez largement sur une coresponsabilité des AGER et du DET, tant en ce qui concerne la sécurité des tunnels que l'autorité sur les agents des PC. Cette situation a semblé à la mission susceptible de poser un certain nombre de questions, de façon plus aiguë encore dans un contexte où seraient à conduire des évolutions du nombre des PC, du dimensionnement de leurs équipes, de leur interopérabilité ou encore une mutualisation de certaines compétences rares de techniciens.

Les évolutions à rechercher devraient a priori prendre en compte plusieurs objectifs :

- clarifier la responsabilité hiérarchique, notamment pour faciliter la conduite du changement ;
- faciliter la poursuite de l'homogénéisation des stratégies et pratiques d'exploitation et de maintenance. Il peut être utile de rappeler que cet objectif est proche de celui qui était affiché lors de la création du service inter-départemental de sécurité et d'exploitation routière (SISER) en 2002 (créé par rattachement à la direction régionale de l'équipement d'Île-de-France de la responsabilité des tunnels qui relevait précédemment des DDE). Un des principaux arguments avancés alors était la nécessité de piloter d'une même main les responsabilités de l'ensemble des tunnels franciliens. La répartition des PC entre les 4 AGER, intervenue lors de la création de la DIRIF en 2006 a marqué un certain retour en arrière sur ce point – dans un contexte qui, certes, a évolué plus globalement, avec la fin des missions routières des DDE – ;
- éviter la déresponsabilisation des arrondissements. Il semble en effet nécessaire de disposer de relais locaux forts, interlocuteurs de plein exercice des préfetures.

Un schéma pourrait être de regrouper les PC sous l'autorité du DET, confirmé dans ses missions actuelles. Parallèlement les chefs d'AGER seraient maintenus dans une situation de responsabilité de la sécurité des tunnels de leur ressort, en disposant pour cela de moyens sur un nombre de missions plus limité qu'aujourd'hui (garantie de l'engagement à temps des différents dossiers, responsabilité de vérifier la réalisation des tests fonctionnels, de surveillance et de maintenance des équipements des tunnels, etc.). Ils doivent aussi rester, en cas de crise ou en situation d'exercice, les interlocuteurs des préfets de département, des forces de l'ordre et des services de secours.

8. Conduire au sein de la DIRIF une réflexion sur les évolutions envisageables des responsabilités respectives des arrondissements territoriaux et du département de l'exploitation et des technologies en matière de sécurité des tunnels et du rattachement hiérarchique des opérateurs et techniciens des PC.

2.1.2. Compétences, habilitation et formation des opérateurs et techniciens

Il n'existe pas de cadrage national ni en matière d'habilitation des opérateurs ou des techniciens de maintenance, ni en ce qui concerne leurs formations, initiale et

continue⁴¹. Il n'existe pas non plus d'offre externe structurée concernant ces formations.

Le CETU propose des sessions de valorisation des acquis destinées aux opérateurs après 6 mois de poste (ou plus) – ces sessions sont en pratique suivies par tous les opérateurs des PC des DIR, et même au-delà, plusieurs centaines stagiaires en ayant bénéficié à ce jour -. Ce dispositif, qui permet notamment des échanges et la confrontation des expériences entre opérateurs de différents exploitants, est au demeurant très apprécié.

Fondamentalement, il revient cependant aujourd'hui à chaque exploitant de préciser ses propres procédures d'habilitation et formations. Hors le cas de la DIRIF il n'existe d'ailleurs pas de dispositif d'habilitation.

La DIR Centre-Est propose aux nouveaux opérateurs une formation fondée avec une forte dimension de compagnonnage⁴². Un contrôle par des psychologues de la résistance au stress est aussi prévu pour les opérateurs du PC Osiris et constitue un filtre préalable pour accéder à la fonction.

En DIR Massif Central les nouveaux opérateurs suivent une période de 3 à 4 semaines en double avec un opérateur expérimenté qui les forme et leur transmet son expérience. Les opérateurs de cette DIR ont cependant bénéficié, comme déjà indiqué, d'une formation organisée par le CETU préalablement au déploiement de l'interopérabilité entre les PC de Clermont-l'Hérault et d'Issoire.

Au-delà de la prise de poste différents projets de formation continue sont également envisagés :

- en DIR Massif Central il s'agirait d'organiser une journée annuelle « Tunnels » réunissant l'ensemble des agents de la DIR exerçant des missions en rapport, le CETU et l'agent de sécurité (la DIR gérant des tunnels de plus de 500 mètres du RTE). Y seront passés en revue les principaux retours d'expérience d'incidents et les bilans des exercices ;
- en DIR Centre-Est, un dispositif s'appuyant notamment sur des questionnaires à choix multiples permettra d'évaluer les réactions des opérateurs dans différents scénarios de crise. Par ailleurs, l'organisation d'assez nombreux exercices (5 ou 6 par an) permet déjà à chaque opérateur de participer à un exercice tous les deux ans.

Tant en DIR Centre-Est qu'en DIR Massif Central ces différentes actions concernent essentiellement les opérateurs. La formation des techniciens – OPA électromécaniciens à la base pour un bon nombre – est quant à elle largement assurée par les fournisseurs des équipements. L'objectif est que ces techniciens soient en mesure d'assurer l'essentiel des interventions légères (dont les réglages de DAI) et disposent d'une compétence « système » suffisante pour dialoguer avec les équipementiers et ne les faire intervenir que pour les seules pannes le nécessitant.

⁴¹ L'Association mondiale de la route propose différents éléments de contenu et de méthode (notamment compagnonnage) pour les formations.

⁴² Ceci en ce qui concerne les missions relatives à la sécurité des tunnels. Les centres de valorisation des ressources humaines (CVRH) du ministère proposent indépendamment une formation au titre de la mission de gestion des trafics.

La DIRIF a quant à elle mis en place un dispositif plus complet, comportant :

- pour les opérateurs, un processus d'habilitation en plusieurs étapes, avec des tests de compétence et de connaissances puis 150 heures de compagnonnage et un cycle de formation. L'intégration d'un nouvel agent dans les fonctions d'opérateur, issu d'une mutation ou nouveau recruté, n'est définitivement acquise que sous réserve de réussite à ce processus d'habilitation. La formation initiale s'appuie notamment sur une documentation pédagogique de bonne facture (manuel de 300 pages).

La DIRIF propose par ailleurs à ses opérateurs un module annuel (facultatif) de formation continue. L'objectif en est la familiarisation avec les stratégies à mettre en œuvre en cas d'incident et les aléas susceptibles de s'y manifester, en s'appuyant sur les leçons tirées des exercices et des retours d'expérience.

En termes d'outils, la DIRIF prévoit l'installation d'un simulateur de formation et d'entraînement paramétré pour les principaux tunnels d'Île-de-France. La mission n'a pas pu apprécier les possibilités réelles de simulation fine de cet équipement, encore en développement. Dans un contexte où les exercices sont peu nombreux en Île-de-France⁴³ – en raison notamment des difficultés multiples soulevées par la fermeture des tunnels –, un simulateur performant paraît en tout état de cause nécessaire pour un réel entraînement de tous les opérateurs à différents types d'incidents ou de pannes susceptibles de se produire.

- pour les techniciens de maintenance, des épreuves sur table et pratiques pour le recrutement, pour s'assurer des connaissances spécifiques nécessaires. Il n'est pas prévu en revanche de processus d'habilitation mais un compagnonnage d'une centaine d'heures. La DIRIF vient de plus de mettre en place, en 2014, un plan de formation prévoyant une formation initiale (7 jours) pour les techniciens nouvellement recrutés et une autre à l'intention de ceux déjà en place.

La DIRIF prévoit de proposer ultérieurement aux techniciens un module annuel (facultatif) de formation continue.

Dans un contexte technologique de plus en plus complexe et évolutif, l'enjeu de la formation continue des techniciens apparaît crucial, en vue de renforcer et d'actualiser leur vision « système » des nouveaux réseaux et technologies, d'améliorer leur dialogue avec les prestataires et ne faire intervenir ces derniers que pour les pannes lourdes.

9. - *S'orienter, pour les opérateurs et les techniciens des DIR, vers une obligation de formation continue. Un processus formel national « d'habilitation » ne paraît pas en revanche indispensable ;*
- *Confier au CETU, en association avec la DIRIF, une mission d'appui à la mise en*

⁴³ L'article R. 118-3-8 du CVR impose, en principe pour chaque tunnel, un exercice annuel conjoint des personnels de l'exploitant et des services de secours. Toutefois, lorsque plusieurs ouvrages ont le même gestionnaire, relèvent des mêmes services d'intervention et sont situés à proximité immédiate les uns des autres, l'exercice peut n'être réalisé que dans l'un d'entre eux. Ce codicille permet, en Île-de-France, de réaliser un nombre d'exercices beaucoup plus faible que celui des tunnels (on est, en pratique, plus près d'un exercice par an pour chacun des 4 AGER).

*place de formations des opérateurs ;
- Mettre en place un ou des simulateurs (ou s'appuyer sur des outils déjà existants et paramétrables) pour assurer un bon niveau d'entraînement des opérateurs à gérer une palette diversifiée d'incidents.*

2.1.3. Disponibilité et maintenance des équipements

En cas d'accident grave – tout particulièrement s'il résulte de l'incendie d'un poids lourd, événement dont le programme de modernisation des tunnels a principalement cherché à se protéger –, l'exploitant devra principalement répondre de tout lien de causalité qui pourrait être établi entre la gravité de l'accident et :

- l'état de l'exploitation. L'exploitant devra notamment montrer qu'il avait bien pris toutes les dispositions prévues par le PIS (restrictions d'exploitation, mesures compensatoires, etc.), en regard notamment de la disponibilité des équipements juste avant l'accident. Ceci suppose qu'il avait connaissance de cette disponibilité ;
- une défaillance organisationnelle. L'exploitant devra notamment montrer que son organisation était conforme aux dispositions du dossier de sécurité et respectait un certain nombre de standards plus généraux (par exemple : formation et qualification adaptées des agents de surveillance et de maintenance) ;
- une défaillance inopinée d'un équipement. L'exploitant devra notamment montrer qu'il avait bien effectué toutes les diligences de surveillance et maintenance préventive susceptibles de prévenir cette défaillance.

Chacune de ces trois exigences relève, pour une part au moins, des questions de disponibilité et de maintenance des équipements examinées ci-après.

2.1.3.1. Le suivi et la traçabilité des essais fonctionnels et de la maintenance préventive des équipements doivent être améliorés

L'ensemble des informations relatives à la durée de vie moyenne des équipements ainsi qu'aux diligences à prévoir en matière de vérification de leur disponibilité et de leur maintenance préventive sont rassemblées dans un document ministériel de référence, le fascicule 40 du guide d'application de l'ITSEOA, publié par le CETU. Ce fascicule – plus précisément son annexe C – préconise les périodicités recommandées des essais fonctionnels et des interventions de maintenance préventive des différents types d'équipements.

La mission a constaté une assez importante hétérogénéité des circuits et recueils de l'information sur l'état des équipements et des tableaux de bord correspondants.

Un reflet de cette hétérogénéité apparaît dans le bilan de la vérification des équipements accessibles à l'utilisateur en difficulté – bilan établi au 1er semestre 2014 par la direction des infrastructures de transport (DIT) – : ainsi le contrôle du fonctionnement des postes d'appel d'urgence (PAU) est, dans un tiers des tunnels gérés par les DIR, effectué quotidiennement, hebdomadairement ou mensuellement (la

préconisation du guide d'application du fascicule 40 est un contrôle mensuel) mais non précisé dans les deux tiers des cas, y laissant présumer une absence de vérification régulière systématique⁴⁴.

Dans le cas de l'Île-de-France, où cette périodicité n'est pas précisée, le bilan de la DIT indique que des tests à distance seront réalisés quotidiennement à partir de juillet 2014. La mission a néanmoins constaté qu'ils n'étaient pas encore effectués début 2015, ou sous une forme non exploitable – mi-octobre 2014, un exercice majeur dans le tunnel de Champigny a révélé que le PAU depuis lequel l'alerte devait être transmise ne fonctionnait pas, défaillance que le PC ignorait avant l'exercice -. La mission a également constaté, en Île-de-France, l'absence d'un document de synthèse actualisé sur l'état des différents équipements, les essais et l'entretien préventif. Une stratégie de maintenance en cours de définition en Île-de-France devrait permettre d'améliorer cette situation – l'ambition de la stratégie de maintenance dépassant évidemment très largement cette question du reporting –.

La mission a été renforcée dans sa conviction du besoin d'un tel reporting – accessible aux directions générales des DIR et, le cas échéant, à des instances de contrôle externe – par le constat qu'elle a pu faire, lors d'exercices dans les tunnels du Landy et de Champigny en octobre 2015 (cf. infra), de dysfonctionnements imprévus d'assez nombreux équipements.

Dans le cas de la DIR Massif Central, le bilan du contrôle demandé par la DIT début 2014 a fait apparaître des taux de fonctionnement des équipements de 100 %, y compris pour la DAI. Ce même bilan indique que des contrôles réguliers – à des fréquences variables selon la nature des équipements et les possibilités de contrôle automatique à distance – sont réalisés systématiquement. La mission a pu constater l'existence de tableaux de synthèse permettant de s'assurer de la programmation et de la traçabilité des essais de tous les équipements (tableaux faisant apparaître, pour chaque tunnel, les tests programmés et leurs résultats, mois par mois sur l'ensemble de l'année 2014). Dans le cadre de l'élaboration de son dossier d'organisation « Tunnels », la DIR Massif Central a prévu la normalisation, pour chaque tunnel, d'un document de programmation et de suivi des opérations de maintenance préventive de tous les équipements, leur périodicité et les prestataires en charge (centres d'exploitation de la DIR, techniciens des PC, prestataires extérieurs).

Des conclusions hâtives ne doivent cependant pas être tirées d'une comparaison instantanée des pratiques des deux DIR précitées. Le nombre et la complexité des tunnels, les difficultés de fermeture totale ou partielle des tunnels pour interventions, l'état d'avancement du programme de modernisation expliquent le décalage temporel dans la montée en puissance des procédures et dispositifs franciliens. La mesure du nécessaire chemin qu'il reste à y parcourir n'en doit pas être sous-estimée pour autant.

10. Faire tenir par chaque DIR de documents de synthèse normalisés consultables en continu sur l'état des équipements de sécurité des tunnels ainsi que la programmation et les dates effectives de réalisation des essais fonctionnels et de l'entretien préventif requis.

⁴⁴ Les pratiques semblent plus homogènes dans les tunnels du réseau concédé. Le bilan de la DIT indique ainsi que dans près de 80 % des cas les vérifications des postes d'appel sont mensuelles – dans 12 % des cas plus fréquentes et dans 8 % des cas moins fréquentes, en l'occurrence trois fois par an -.

2.1.3.2. Des interrogations persistent sur le fonctionnement et la robustesse de la DAI

Plus de la moitié des incidents en tunnel sont repérés d'abord par une remontée d'information de la DAI. D'autres équipements comme les caméras de surveillance ou un appel téléphonique permettront en général de découvrir ce même incident, mais moins rapidement.

Pour autant la DAI connaît certains dysfonctionnements. Le plus courant est la remontée d'alarmes intempestives, conséquence d'un mauvais réglage ou d'un « encrassement » des capteurs, ou encore d'une défaillance de l'analyseur chargé de filtrer et de neutraliser certaines alarmes. Trop nombreuses ces alarmes intempestives ne peuvent plus être prises en compte par les opérateurs.

En DIR Centre-Est, seul a été relevé ce type de dysfonctionnement, qui a cependant atteint, un temps, un niveau tel que les opérateurs ont demandé que la DAI soit « débranchée ». La situation est revenue à un niveau satisfaisant après que les techniciens de maintenance ont été formés par les fournisseurs des systèmes. Selon la DIR, ces techniciens sont désormais à même de procéder aux réglages, à l'entretien préventif et aux dépannages qui permettent d'assurer un niveau courant de fonctionnement satisfaisant. Ils font appel pour les seules interventions lourdes aux fournisseurs, sachant désormais discerner la nécessité de leur intervention.

En sens inverse des inhibitions injustifiées d'alarme peuvent être constatées, ce qui est notamment le cas à la DIRIF où se cumulent alarmes intempestives et inhibitions injustifiées. La combinaison de ces deux types de dysfonctionnements conduit le département de l'exploitation et des technologies de la DIRIF à estimer ne pas avoir, aujourd'hui, de vision claire de la disponibilité réelle de la DAI. Si ces dysfonctionnements de la DAI ne conduisent pas, à eux seuls, à une perte des CME (en raison de la redondance d'autres équipements), ils sont cependant particulièrement pénalisants dans un PC très chargé comme celui de Nanterre où le repérage des incidents à partir des autres outils peut être sensiblement plus long. Le département de l'exploitation et des technologies de la DIRIF estime que la résolution des difficultés viendra d'abord d'un effort de formation des techniciens de maintenance – un plan de formation a été mis en place en 2014 -.

En DIR Massif Central, un seul dysfonctionnement de DAI a été enregistré, après la période de calage initiale. Il s'agissait en l'occurrence d'une inhibition injustifiée, constatée lors d'une intervention sur incident (la présence d'un véhicule de patrouille avec gyrophare à l'arrêt n'avait pas été décelée).

Nonobstant l'état satisfaisant du fonctionnement actuel en DIR Centre-Est et Massif Central et des améliorations progressives à la DIRIF, on peut se demander si l'équilibre des choix effectués dans la définition de la DAI n'a pas trop privilégié la sophistication de l'outil au détriment de sa robustesse. Le CETU travaille actuellement à une note technique de préconisations des fonctionnalités des DAI (il n'en existe pas actuellement, du moins au niveau national), note qui pourrait inciter à cibler la DAI sur un nombre restreint d'événements redoutés (véhicule arrêté, incendie...). Un autre axe de réflexion vise la nature des contrats avec les fournisseurs. Des contrats globaux de fourniture et maintenance, intégrant éventuellement une formation des techniciens de maintenance des DIR, pourraient notamment contribuer à fiabiliser l'outil et à réduire son coût de maintenance.

Il convient aussi de signaler qu'existent pour la détection d'incendie des dispositifs alternatifs basés sur des fibres optiques qui permettent de proposer un profil de température sur la longueur du tunnel. Lorsqu'un incendie se déclare, le dégagement de chaleur modifie la propagation de la lumière dans la fibre et un algorithme de calcul associé localise précisément le point chaud. Le repérage d'un incendie par cette technologie, développée en Suisse – et utilisée dans le tunnel du Mont-Blanc – est, semble-t-il, à la fois plus précis, moins cher mais plus long que par la DAI classique.

11. Réaliser un bilan de la DAI en tunnel, ainsi que des perspectives d'évolution et de fiabilisation de cet outil. L'intérêt de technologies alternatives ou complémentaires, comme la fibre optique, serait à évaluer dans ce cadre.

2.1.3.3. Les coûts de maintenance

Sur la base des préconisations du fascicule 40 de l'ITSEOA, le CETU évalue à 18 M€, hors charges de personnels, les coûts annuels d'entretien des équipements des tunnels. Le CETU fait également état d'une évaluation de 12 M€ pour l'exploitation (consommations d'électricité pour la plus grande part).

Les crédits annoncés par la DGITM pour 2015 pour l'ensemble des postes d'entretien et d'exploitation, regroupés dans une même dotation, s'élèvent à 18 M€ (pour 19,8 M€ en 2014).

En faisant l'hypothèse que la marge de manœuvre est limitée à court terme sur les coûts d'exploitation, ces chiffres conduisent à estimer que les crédits consacrés à l'entretien sont de l'ordre de 6 M€ pour un besoin de 18 M€, un tiers du besoin étant ainsi couvert.

L'interrogation directe des DIR, hors Île-de-France, ne fait cependant pas apparaître à ce stade de tensions trop vives dans un contexte toutefois où un certain nombre d'équipements sont encore en période de garantie, diminuant le besoin apparent.

La situation apparaît plus tendue en Île-de-France, où l'évaluation de ses besoins par la DIRIF, légèrement en-deçà du chiffre auquel aboutirait l'utilisation de ratios proposés par le CETU, est de 18,3 M€ – dont 6,8 M€ au titre de l'exploitation, 8,5 M€ de maintenance préventive et 3 M€ de maintenance curative –.

En regard, la dotation francilienne de 2015 s'élèverait à 11,5 M€. En dépit de la priorité donnée par la DGITM à l'Île-de-France (les 8 autres DIR gérant des tunnels recevant globalement 6,5 M€), ce montant conduit cependant à limiter à 4,7 M€ les moyens consacrés à l'entretien (en considérant que le fonctionnement n'offre pas de marge de manœuvre à court terme), au regard du besoin global évalué par la DIRIF à 11,5 M€ (8,5 de préventif et 3 de curatif).

Compte tenu de la nécessité de procéder, notamment en application des PIS, à une maintenance curative, l'entretien préventif réalisé en 2015 serait alors réduit à 1,8 M€ pour un besoin estimé à 8,5 M€. Notons qu'à la différence de l'entretien préventif, la maintenance curative est beaucoup plus difficile à optimiser au regard des contraintes de l'exploitation et perturbe donc plus celle-ci.

Même s'il est possible que quelques marges soient dégagées en exécution, ces chiffres incitent à penser que l'entretien préventif réalisé, du moins en Île-de-France, est actuellement très inférieur à ce qui serait nécessaire pour assurer le maintien du patrimoine.

À moyen terme, des pistes d'économie existent cependant. Le CETU mentionne principalement à ce titre :

- la négociation d'abonnements de fourniture d'électricité prenant mieux en compte la rareté des appels de puissance requis par le désenfumage ;
- le réglage de l'éclairage des tunnels en fonction de la vitesse des véhicules et de la luminosité externe ;
- l'amélioration des réglages des seuils de déclenchement des ventilations.

La DIRIF a d'ores et déjà assez largement mis en œuvre une politique de régionalisation de ses marchés, qui a permis de passer d'un découpage géographique des lots – impliquant de contracter avec des ensembliers sous-traitant les lots techniques –, à un découpage technique qui a permis d'élargir la concurrence. Selon la DIRIF, des gains importants en ont résulté, en particulier pour les prestations (jusqu'à 50 %) et dans une moindre mesure pour les fournitures (jusqu'à 20 %).

À court terme, la DIRIF envisage de mettre en place des accords-cadres, permettant d'éviter d'attribuer à une unique entreprise (suite à mise en concurrence) un « monopole » d'intervention pour une durée fixe, en vue de mieux entretenir l'émulation entre entreprises au niveau de l'innovation et des coûts.

La DIRIF escompte par ailleurs une baisse significative des coûts de maintenance de sa politique de formation des techniciens de maintenance aux nouvelles technologies, qu'ils connaissent parfois encore mal (nombre de techniciens ayant initialement une spécialité électromécanique). L'objectif est de leur faire acquérir une vision « système » des nouveaux réseaux et technologies, leur permettant d'intervenir plus souvent en régie et de faire appel de façon plus ciblée et moins fréquente aux prestataires extérieurs. Comme il a été indiqué plus haut, cette même piste a été suivie par la DIR centre-est, avec succès semble-t-il, pour la maintenance de la DAI.

Enfin la DIRIF s'est engagée dans l'élaboration d'une stratégie de maintenance, combinant les prescriptions propres du fascicule 40 de l'ITSEOA et ses objectifs d'exploitant. Ainsi la prise en compte du coût socio-économique très élevé d'une fermeture de tunnel en Île-de-France devrait y justifier des choix différents de ceux effectués dans des contextes différents.

Les effets actuellement perceptibles de l'écart entre besoins et moyens de maintenance préventive restent cependant encore limités, un grand nombre d'équipements étant neufs ou récents. Si les mesures correctives n'intervenaient pas rapidement, tout particulièrement en Île-de-France, sa persistance conduirait toutefois à s'engager dans un processus difficilement rattrapable de besoins croissants de maintenance corrective et de difficultés croissantes d'exploitation. Outre ces difficultés, une telle dérive conduirait inéluctablement à des coûts globaux plus importants, le renouvellement des équipements devant être anticipé (sur la base des durées de vie des équipements indiquées dans le fascicule 40, le besoin annuel de renouvellement

d'ores et déjà à prévoir en « régime de croisière » est évalué par le CETU à 40 M€/an – toutes DIR confondues –).

Il convient de préciser qu'actuellement tant la stratégie que les coûts de maintenance n'ont pas été évalués par les maîtres d'ouvrage au stade de la définition des projets. Cette situation reflète sans doute une culture des exploitants routiers « en retard » par rapport à celle des industriels dans leur approche des coûts globaux et la difficulté de leurs services de maintenance à identifier et synthétiser en direction de la maîtrise d'ouvrage toutes les informations utiles⁴⁵.

Dans ce contexte, le CETU vient de proposer aux DIR⁴⁶ la mise en place d'un groupe de travail (« SOFT » pour « Suivi et Optimisation des dépenses de Fonctionnement et de maintenance des Tunnels ») qui aura pour objectif de faire le point sur l'incidence, notamment financière, des stratégies d'exploitation et de maintenance actuelles.

2.1.4. Mise en œuvre des PIS et des CME

Le PIS, issu du dossier de sécurité, est le document essentiel qui définit l'organisation des services de l'exploitant, l'articulation de ceux-ci avec les forces de l'ordre et les services publics de secours, et la stratégie de sécurité du tunnel mis en œuvre par l'exploitant.

Il prescrit en particulier, pour les différentes situations susceptibles de mettre en cause la sécurité des personnes (événement dans le tunnel mais aussi altération des dispositifs de surveillance ou de secours), les dispositions à prendre par l'exploitant pour la gestion de la sécurité des usagers dans le tunnel (fermeture du tunnel, patrouilles ou envoi d'une équipe de surveillance, lancement de ventilation, ...), l'alerte et la coordination avec les forces de l'ordre et les services publics de secours.

Ces prescriptions sont, en général, précises et détaillées. Ainsi :

- concernant l'altération des fonctions de surveillance ou de secours, le PIS définit les différents seuils à partir desquels des actions d'information, de maintenance accélérée ou de mise en place de mesures compensatoires (exploitation dite en mode « dégradé ») sont mises en œuvre. Le PIS définit aussi des « conditions minimales d'exploitation » (CME), seuil ultime à partir duquel le tunnel doit être fermé ;
- les prescriptions, tant en ce qui concerne l'exploitation en mode dégradé que les conditions minimales d'exploitation, peuvent intégrer une durée. Dans le cas d'exploitation en mode dégradé, cette durée est celle au-delà de laquelle l'exploitation ne peut être poursuivie sauf décision expresse du préfet ;
- le PIS précise les cas où les décisions de fermeture relèvent directement de l'exploitant de celles nécessitant une validation du préfet [ainsi, en Île-de-France, les PIS prévoient que fermeture d'un tunnel est décidée directement par

⁴⁵ Exemple : des accélérateurs de mouvements d'air ont été positionnés, dans plusieurs tunnels franciliens, sans prendre suffisamment en compte les contraintes d'accès aux équipements. Certaines opérations de maintenance nécessitent de ce fait une interruption de trafic alors que de légères modifications des dispositions initiales auraient pu l'éviter.

⁴⁶ Note du 23 janvier 2015.

l'exploitant – et plus précisément par l'opérateur-sécurité-traffic (OST) depuis le poste de contrôle des tunnels et du trafic (PCTT) – en cas de fumée « sans source identifiée », situation définie comme celle où, trois minutes après détection d'une fumée, la cause n'a pu en être identifiée].

L'élaboration du PIS et de ses évolutions est une phase de maturation et de conceptualisation de la stratégie d'exploitation opérationnelle de sécurité des tunnels.

La première génération de PIS, élaborés au coup par coup, est assez hétérogène, y compris au sein d'une même région ou d'un même département. Les DIR cherchent à les faire évoluer dans le sens d'une plus grande harmonisation – afin notamment de faciliter leur appropriation par les différents acteurs, en particulier les cadres de permanence, appelés à intervenir en cas de crise –.

Un autre objectif d'évolution, d'une génération de PIS à l'autre, est de corriger un certain nombre de dispositions arrêtées alors qu'on manquait expérience sur le nombre et l'impact des fermetures des tunnels : il conviendrait de rechercher, par des mesures compensatoires nouvelles, des équilibres différents.

En Île-de-France, une nouvelle génération de PIS (le « PIS V03 », en cours de déploiement en 2014) introduit deux évolutions structurantes par rapport à la précédente version) :

- en passant, pour la définition des seuils admissibles d'altération des dispositifs de surveillance d'une logique de moyens (seuils définis à partir du taux acceptable de panne pour chaque type d'équipement) à une logique de résultats (seuils définis par une analyse des « fonctionnalités » à assurer – par exemple : la détection de fumée –, plusieurs types d'équipements concourant à assurer une même fonctionnalité – par exemple, pour la détection de fumée, la DAI, la vidéo, le RAU et les détecteurs de fumée) ;
- en introduisant une notion de « tronçon élémentaire », qui permet d'unifier et de simplifier une stratégie d'exploitation qui peut désormais être facilement « déclinée » dans le cas de tunnels aussi différents que celui de Neuilly (400 mètres en ligne droite) et du complexe A14xA86 : chaque tronçon est considéré comme un tunnel autonome avec ses propres CME, l'état du tunnel étant défini comme celui du tronçon le plus dégradé. Selon le CETU, cette approche est intéressante, mais sera sans doute encore appelée à évoluer – elle conduit en effet à ne pas prendre suffisamment en considération le cas d'un nombre élevé de tronçons moyennement dégradés.

Il ne relevait pas du cadre de la mission d'évaluer tout ou partie des différents PIS. Toutefois celle-ci souhaite relever au moins deux points, qui lui paraissent entretenir un risque de mise en cause pénale de fonctionnaires des DIR :

- Comme il a été indiqué les PIS peuvent prévoir des durées pendant lesquelles les conditions d'exploitation peuvent être maintenues dans un certain état (normal, dégradé, critique) dans l'attente de la réparation d'équipements défaillants. Cette mesure est en général subordonnée à la mise en place de mesures compensatoires, dont les délais de mise en œuvre ne sont cependant pas eux-mêmes précisés par le PIS – ni toujours connus des services d'exploitation –. Par exemple certains PIS prévoient que les conditions

d'exploitation peuvent être maintenues dans un certain état sous réserve de mise en place de patrouilles, sans toutefois préciser de délai pour l'arrivée d'une patrouille ni la périodicité de passage.

12. Porter une attention particulière, dans les futures générations de PIS, à la définition précise du temps et des conditions de mise en œuvre des mesures compensatoires permettant de poursuivre l'exploitation en cas de panne de certains équipements.

- La mise en œuvre des prescriptions du PIS liées à la disponibilité des équipements suppose que celle-ci soit bien connue. Or les exercices auxquels la mission a pu participer en octobre 2014 dans les tunnels du Landy et de Champigny (compte rendus commentés en annexe 5) ont montré que la disponibilité réelle des équipements, y compris de détection, était imparfaitement connue. Cette considération conduit à renforcer la recommandation, précédemment faite, de tenue par chaque DIR de documents de synthèse normalisés (périodiques voire actualisés et consultables en continu) sur l'état des équipements de sécurité des tunnels.

Ces exercices sont présentés de manière plus approfondie dans la seconde sous-partie de la deuxième partie de ce rapport, conduisant à des recommandations complémentaires.

2.2. Gestion de la sécurité et contrôles

2.2.1. Systèmes de management de la qualité (SMQ) et de gestion de la sécurité (SGS)

2.2.1.1. Affinités entre SMQ et SGS

Dans plusieurs organismes qui, de par leur activité⁴⁷, doivent gérer des risques, la gestion de la sécurité est souvent intégrée dans le système de gestion de la qualité (SGQ ou SMQ) lorsque celui-ci existe. Cette intégration trouve sa principale justification dans la similitude très forte qui existe entre les méthodes de gestion de la qualité et celles applicables à la gestion de la sécurité (SGS ou SMS). Cela permet en outre de rendre lisible et plus opérationnelle la structure chargée de la qualité et de la sécurité qui est généralement directement rattachée à la direction de l'organisme et, accessoirement, d'économiser des ressources.

Les principales similitudes entre les systèmes SMQ et SGS sont les suivantes :

- l'appui du système de gestion sur une stratégie et des objectifs ;
- la formalisation des processus permettant de garantir l'atteinte des objectifs et l'évaluation des progrès accomplis ;

⁴⁷ Dans les domaines du MEDDE c'est notamment le cas des gestionnaires d'installations classées pour la protection de l'environnement, du type SEVESO seuil haut (qui en outre intègrent simultanément la norme ISO 18 001) et des services de la navigation aérienne.

- les audits internes et externes ;
- l'analyse systématique des défauts (en qualité il s'agit des non conformités et des réclamations des clients et en gestion des risques il s'agit des incidents et accidents et aussi des « signaux faibles » car les incidents et accidents sont en effectif trop peu nombreux pour permettre des analyses significatives et surtout utiles pour les exploitants) ;
- la mise en œuvre de plan d'actions correctives issus des analyses des défauts ;
- le suivi du niveau atteint et des améliorations par des indicateurs intégrés dans un tableau de bord ;
- désignation d'un responsable rattaché à la direction.

Il est donc apparu utile à la mission d'analyser l'état des SMQ des DIR et leur emploi au bénéfice de la sécurité du réseau routier en général et des tunnels en particulier.

2.2.1.2. Politique de la DGR et de la DGITM

Dès 2006 (circulaire DGR du 13 février 2006), la DGR tirant le bilan positif de la démarche qualité mise en œuvre dans les parcs et ateliers encourageait les futures DIR à s'engager dans cette démarche sans pour autant chercher nécessairement une certification. Cette circulaire visait aussi à renforcer le processus de labellisation interne des services sur la base d'un ensemble de trois référentiels de système de gestion :

- ISO 9001 pour la qualité ;
- ISO 14001 pour l'environnement ;
- ISO 18001 pour la santé et la sécurité au travail.

Cette politique est confirmée et précisée dans la circulaire DGR du 22 mai 2008 pour les DRE et les DIR. Cette circulaire précise notamment les domaines auxquels la démarche doit prioritairement s'appliquer :

1. exploitation et entretien du réseau ;
2. développement du réseau ;
3. commande publique.

La sécurité est explicitement présente dans les circulaires pour les deux premiers domaines : « la sécurité des agents et des usagers » et « sécurité dans la conception des infrastructures, sécurité pendant les phases de travaux ».

La circulaire de 2008 prévoit des audits qualité internes des DIR et des audits qualité externes réalisés par la mission d'audit du réseau routier national (MARRN). La MARRN est par ailleurs en charge des audits de sécurité routière du RRN mais le contrôle de la sécurité des tunnels ne relève pas d'elle sauf en ce qui concerne

l'analyse de « la cohérence de tous les éléments de la voie et de son environnement et la gestion des flux » (arrêté du 15 décembre 2011 sur les audits de sécurité routière). Le contrôle de sécurité des tunnels est organisé par les dispositions spécifiques exposées en première partie (examen de sécurité par un EQOA, examen par la CNESOR du dossier de sécurité, inspection périodique détaillée pour les tunnels du RRN, etc.). Les audits qualité de la MARRN ne sont pas mis à profit pour exercer un contrôle de la sécurité des tunnels et en particulier de la gestion de la sécurité en exploitation ou pour mener un audit d'un éventuel SGS.

Cette circulaire est complétée par l'instruction technique du 6 février 2015 qui étend la démarche à l'ensemble des activités des DIR, marque l'importance du processus d'amélioration continue et précise le rôle de la MARRN dans l'audit des SMQ. Cette instruction définit le SMQ comme suit :

« Les systèmes de management par la qualité (SMQ) constituent le moyen de répondre aux objectifs de qualité et d'amélioration des productions et prestations, qui visent la satisfaction des bénéficiaires : DIT, co-financeurs, autres bénéficiaires des infrastructures routières ou autres parties concernées. »

Cette énumération des bénéficiaires ne fait pas apparaître clairement les clients finaux du réseau que sont les opérateurs de transport routier et les conducteurs de véhicule particulier.

2.2.1.3. Situation dans les DIR

La moitié environ des DIR sont allées jusqu'à la certification ISO 9001 :

- DIR Atlantique, DIR Centre-Est et DIR Méditerranée pour les métiers de l'ingénierie ;
- DIR Est et DIR Sud-Ouest sur des périmètres plus larges.

Indépendamment de la certification, la plupart des DIR a intégré (ou est en train d'intégrer) dans leur SMQ l'ensemble de leurs activités (management, ingénierie, exploitation, supports) à l'exception notable de la DIRIF (voir ci-après) et de la DIR Ouest qui refait une cartographie de ses processus.

Aucune DIR n'a, à ce jour, mis formellement en œuvre un système de gestion de la sécurité des usagers sur son réseau et ses tunnels. Néanmoins certaines ont ressenti le besoin d'un suivi ou pilotage unifié au sein de la DIR en recrutant notamment des chargés de mission ou référent « tunnels ».

DIR ÎLE-DE-FRANCE

Le SMQ ne couvre pas toutes les activités de la DIRIF. Il est décrit dans deux manuels distincts (qualité pour la maîtrise d'ouvrage ; qualité pour l'ingénierie) datant de 2010 et 2011 et qui ne sont pas à jour⁴⁸. En outre les lettres d'engagement sur la politique « qualité » du service sont signées des chefs de service et non de la direction comme

⁴⁸ La nouvelle organisation mise en place à la DIRIF en novembre 2012 n'a pas encore été prise en compte.

ce devrait être le cas pour attester de son engagement et faciliter l'adhésion du personnel. Ces manuels ne contiennent pas le processus des actions de progrès (amélioration continue demandée par l'instruction technique de 2014) et aucun programme d'audit interne du SMQ n'est mis en œuvre.

Le SMQ de la DIRIF est actuellement en sommeil et ne peut servir en l'état de socle à un quelconque SGS.

La DIRIF a lancé début 2013 un projet de service qui servira de base, dans un calendrier toutefois non précisé, pour un SMQ rénové.

DIR CENTRE-EST

Le SMQ de la DIR Centre-Est a été récemment étendu à l'ensemble de l'activité (processus entretien, exploitation et processus support) ; la première revue de direction pour ce champ élargi s'est tenue le 15 décembre 2014. La DIR est certifiée ISO 9001 sur un champ limité actuellement aux services d'ingénierie. La cartographie n'identifie pas un processus spécifique pour les tunnels dont l'activité se répartit entre les trois processus suivants :

- processus entretien des ouvrages d'art (génie civil des tunnels) ;
- processus maintenance des équipements ;
- processus exploitation et viabilité.

Néanmoins la DIR CE a ressenti le besoin de pilotage de l'ensemble des actions liées à la sécurité des tunnels. Celles-ci sont en effet réparties entre plusieurs acteurs de manière imprécise, ce qui peut conduire à une faible réactivité voire à des insuffisances. La DIR CE a donc recruté en 2014 une ingénieure (précédemment en charge des plans de prévention des risques en DDT), comme chargée de mission pour la sécurité pour les tunnels, les routes-digues et la gestion du risque lié à l'entretien des dispositifs anti-chute de blocs. Rattachée au service fonctionnel « Exploitation et sécurité », elle est chargée de s'assurer de ce que la DIR satisfait bien à ses obligations, et à ce titre de la bonne exécution des tâches suivantes concernant les tunnels :

- suivi des incidents d'exploitation ;
- programmation et réalisation des exercices ;
- plan d'actions correctives après RETEX ;
- prise en compte des remarques de l'agent de sécurité pour les tunnels du RTE.

En outre elle est chargée de proposer un tableau de bord pour le pilotage de la sécurité des tunnels et de mener à bien un projet d'harmonisation des CME.

La revue de direction pour la qualité n'intègre pas de thème sécurité du réseau et des tunnels mais la DIR organise deux fois par an une réunion à laquelle participent le CETU et la DGITM (DIT) et qui est dédiée à l'exploitation des tunnels et à leur sécurité.

La mission considère que le système mis en place par cette DIR et notamment le recrutement d'une chargée de mission sécurité est une excellente pratique qui peut préfigurer la mise en œuvre d'un réel SGS apportant une garantie de gestion et d'amélioration continue de la sécurité dans les tunnels. Elle est d'avis que le chargé de mission sécurité des tunnels devrait être fonctionnellement indépendant de l'exploitation tout en restant intégré à la DIR contrairement à l'usage pour les agents de sécurité pour les tunnels RTE. Son rattachement direct à la direction paraît une solution adaptée.

13. Prévoir un accompagnement par la DGITM de la DIR Centre-Est dans sa démarche afin, après une année d'exercice, de préciser les conditions de promotion auprès des autres DIR de cette bonne pratique en matière de gestion de la sécurité.

DIR MASSIF CENTRAL

Le SMQ de la DIR Massif Central couvre toutes les activités de cette direction. La cartographie ne comprend pas de processus sécurité du réseau et des tunnels mais un agent du département fonctionnel des politiques d'entretien et d'exploitation (DPEE) est chargé à temps plein de suivre les dossiers transversaux concernant les tunnels et de venir, le cas échéant, en appui des services d'exploitation et de leurs référents « tunnels ».

La DIR a écrit un document, encore à l'état de projet, qui décrit l'organisation de la DIR en ce qui concerne les tunnels et fournit les informations pour l'exploitation et l'entretien de ces tunnels (Dossier d'organisation « Tunnels » de janvier 2015 ou DOT). Comme la DIR Centre-Est, elle a créé une fonction centrale de suivi de la sécurité des tunnels au sein de la DPEE dans le bureau « Exploitation et Sécurité des tunnels ». La personne en charge de cette fonction travaille avec les différents services impliqués dans les tunnels, en particulier les districts dans lesquels est désigné un correspondant « tunnels ». Ce DOT doit être complété, entre autre, par la formalisation des missions de ces correspondants « tunnels ». Le sommaire du DOT est reproduit en annexe 6.

2.2.2. Recueil des incidents et accidents et exercices de sécurité

En l'absence de système formalisé de gestion de la sécurité, la réglementation a néanmoins prévu des dispositifs essentiels pour s'assurer de la robustesse du dispositif de sécurité des tunnels et pour l'améliorer en fonction de l'expérience des exploitants. Il s'agit principalement des procédures suivantes :

- recueil et de l'analyse des incidents et accidents ;
- exercices de sécurité.

2.2.2.1. Recueil et analyse des incidents et accidents

Le code de la voirie impose au maître d'ouvrage la mise en œuvre d'un « dispositif permanent permettant d'enregistrer et d'analyser les incidents et les accidents

significatifs⁴⁹ » (article R. 118-3-2). L'article R. 118-4-4 impose au maître d'ouvrage des tunnels de plus de 500 mètres du RTE de dresser un compte rendu de ces incidents et accidents au préfet, à l'agent de sécurité et aux services d'intervention dans un délai maximal d'un mois. La circulaire du 25 août 2000 imposait aussi un tel compte-rendu (au préfet et au CETU), pour les tunnels du RRN. Cette dernière obligation, qui figurait au § II.2 de l'annexe 1 à cette circulaire, a cependant été abrogée par la circulaire du 29 mars 2006 qui annule celle de 2000, sauf en ce qui concerne son annexe 2 (« *L'instruction technique* »). L'obligation stricte ne concerne actuellement que les tunnels de plus de 500 mètres du RTE (liste de l'article R. 118-4-1 du CVR) et les nouveaux tunnels du RRN.

Le CETU a cependant mis en œuvre un site internet qui permet aux exploitants du RRN d'entrer les données concernant leurs ouvrages. Le système est en pratique utilisé par toutes les DIR tant pour les tunnels neufs qu'anciens et est ouvert aux autres exploitants qui n'ont pas d'obligation réglementaire⁵⁰. En 2013, seuls 16 ouvrages hors RRN ont été renseignés dans la base.

UN CONSTAT DÉCEVANT

Le constat que l'on peut faire de ce système est décevant. Selon le CETU il est peu probable que tous les incidents significatifs lui soient remontés (taux anormalement bas d'incidents dans certains tunnels eu égard à leurs caractéristiques et à leur trafic). En outre, même pour les incidents qui sont entrés dans la base les informations fournies ne sont pas toujours complètes.

Il semble que la cause principale de cette situation est l'insuffisante adhésion des personnels à ce système : ils ne renseigneraient la base que parce que c'est une « quasi-obligation » (l'obligation stricte ne concernant que les tunnels de plus de 500 mètres du RTE et les nouveaux tunnels du RRN) et n'y verraient aucune utilité en retour. En outre, la quantité d'informations demandée est très importante et demande beaucoup de temps de saisie et ce, quel que soit le type d'incident concerné.

Le CETU établit régulièrement un recueil de ces événements et analyses. Ce recueil se limite à une analyse « statistique » des événements et ne contient pas une analyse critique des événements pouvant conduire à des recommandations voire à des propositions d'évolution des systèmes et procédures. Il n'y a donc pas dans ce document le retour d'expérience qui pourrait être utile à la sécurité des tunnels et donc utile aux exploitants et qui pourrait contribuer à crédibiliser le processus. Ceci explique aussi probablement l'insuffisante adhésion au système de recueil et analyse des incidents.

Indépendamment de ce constat, on peut s'interroger sur les choix qui ont été faits initialement pour instaurer ce système.

⁴⁹ Les incidents et accidents significatifs sont tous les accidents corporels, tous les incendies et tous les autres événements provoquant une fermeture non programmée du tunnel.

⁵⁰ Ils doivent néanmoins inclure dans leur dossier de sécurité, lorsqu'ils doivent en fournir un, la liste et l'analyse des incidents significatifs.

PRIVILÉGIER LE RETEX DES EXPLOITANTS

Concernant la procédure de recueil, les instructions et modèles existants cadrent la forme des remontées au CETU mais non le système interne d'enregistrement et d'analyse des incidents ainsi que de formalisation des conclusions et gestion des plans d'actions correctives. Sans nier l'intérêt d'une consolidation et analyse nationale des incidents, les missionnaires considèrent que le RETEX est d'abord l'affaire de l'exploitant qui doit en faire un outil privilégié de pilotage de la sécurité. Avec ou sans SGS, chaque exploitant devrait instaurer des procédures internes impliquant tous les acteurs de la sécurité des tunnels (en commençant par les opérateurs des PC) pour analyser régulièrement les incidents d'exploitation et proposer, le cas échéant, les mesures correctives ou évolution des procédures d'exploitation. En outre, dès lors que l'exploitant est impliqué à son niveau dans le RETEX, le compte rendu externe des incidents s'en trouve automatiquement amélioré et ainsi le CETU serait en mesure de réaliser une analyse plus approfondie et plus bénéfique des incidents dans les tunnels. En conclusion, la mission est convaincue qu'il faut prioritairement inciter et aider les DIR à instaurer un système interne participatif de RETEX qui s'inscrit dans le principe d'amélioration continue promu dans l'instruction technique du 29 avril 2014.

14. Mettre en œuvre au sein des DIR un vrai système interne de recueil et d'analyse des incidents s'appuyant sur une participation effective de tous les catégories d'agents impliqués dans la sécurité des tunnels, couplé à un pilotage spécifique des actions correctives qui en sont issues.

La mise en œuvre de cette recommandation ne nécessite pas d'évolution réglementaire et pourrait grandement être facilitée par une animation par le CETU en utilisant les DIR qui se sont déjà largement engagées dans le processus. Ce premier traitement local pourrait être l'occasion de concentrer l'analyse du CETU sur les événements les plus significatifs, le cas échéant dans une instance nationale auxquelles participeraient les exploitants.

ENRICHIR LE RECUEIL DES ÉVÉNEMENTS

La définition des événements qui doivent être transmis au CETU apparaît trop restrictive pour permettre de réaliser une analyse efficace des risques et proposer les mesures adaptées. Actuellement, seuls sont transmis les accidents corporels, les incendies et les incidents qui ont provoqué une fermeture du tunnel au trafic. Or le bon niveau de sécurité des tunnels a pour conséquence un nombre limité d'incidents de cette nature. En outre, les accidents résultent de causes multiples qui constituent individuellement des signes précurseurs qu'il est intéressant d'analyser mais qui sont malheureusement plus difficiles à identifier que les incidents ou accidents : ces signes précurseurs de faible intensité sont généralement appelés signaux faibles. Les industries et activités qui exploitent un système de gestion de la sécurité s'attachent à détecter, chaque fois que c'est possible et pertinent, ces signaux faibles pour piloter et améliorer leur sécurité⁵¹. La mission n'a pu faire une étude approfondie de cette

⁵¹ Pour le transport aérien cette démarche est facilitée par une instrumentation très large tant du contrôle de la circulation aérienne que de la conduite des aéronefs. Les radars permettent ainsi d'enregistrer les « croisements hors norme » qui correspondent à une séparation entre aéronefs inférieure à la norme de sécurité sans pour autant qu'un incident réels ait pu être détecté par ailleurs.

problématique mais elle est convaincue que dans le domaine des tunnels comme dans tous les autres domaines industriels et de transport à risque il est utile d'étendre le recueil des événements de sécurité au-delà des incidents en intégrant des signaux faibles à définir.

15. Faire piloter par le CETU une recherche sur les signaux faibles que les exploitants de tunnels devraient enregistrer et intégrer dans leur système de retour d'expérience.

L'enrichissement du recueil d'événements ne se résume pas à un élargissement de son champ mais concerne aussi les informations qui sont saisies pour documenter l'événement et faciliter son analyse. La mission a été frappée lors de ses entretiens avec les acteurs de la sécurité des tunnels mais aussi en prenant connaissance des documents d'études et de recherches par la prépondérance des facteurs humains dans la sécurité des tunnels. Les facteurs humains sont naturellement présents dans toutes les analyses de risque mais une spécificité des tunnels est l'importance du facteur humain propre aux usagers. La stratégie de sécurisation des tunnels repose sur l'hypothèse que les conducteurs et passagers des véhicules réagissent conformément aux consignes applicables d'auto-évacuation. Or il est manifeste que le comportement des usagers lors d'accidents ou incendies n'est pas systématiquement conforme à ces consignes. Il est donc important de recueillir le plus d'informations précises sur le comportement des usagers lors du recueil d'événements. Actuellement, le recueil d'événements ne remonte que très rarement ce genre d'information et il est donc souhaitable d'inciter les exploitants à le faire, au besoin en modifiant la grille de saisie actuelle du CETU. Plus riches encore que les informations enregistrées par les exploitants sont les informations issues des entretiens avec des usagers impliqués directement ou indirectement dans un accident ou incident. Un système d'entretien qui a notamment été mis en œuvre par la société française des tunnels routiers et ferroviaires (SFTRF – exploitant notamment le tunnel du Fréjus) est décrit dans la thèse d'Audrey Auboyer de septembre 2009. Il serait certainement utile d'étudier son applicabilité aux tunnels du RRN. Il est très probable que les informations recueillies par cette voie permettraient d'améliorer notre compréhension des comportements non conformes des usagers et donc d'y apporter des réponses adaptées.

16. Modifier le recueil des événements pour permettre et inciter les exploitants à renseigner la base du CETU avec les comportements des usagers. Cette démarche devrait largement associer les opérateurs et agents des DIR.

17. Faire étudier par le CETU la faisabilité d'une mise en œuvre dans les DIR de la méthode d'entretien avec les usagers impliqués dans des accidents à l'instar de ce qui est déjà en place chez certains exploitants.

2.2.2.2. Exercices de sécurité

Comme exposé en première partie la réglementation exige un exercice conjoint annuel, associant l'exploitant et les services de secours, pour chaque tunnel (ou ensemble de tunnels dès lors qu'ils ont le même exploitant, relèvent des mêmes services d'intervention et sont situés à proximité immédiate les uns des autres). Ces exercices ont pour objectif de vérifier la bonne connaissance et mise en œuvre du plan

d'intervention et de secours des tunnels par les différents acteurs impliqués (exploitant, préfecture, forces de police, SDIS, SAMU, etc.). Il permet aussi de contrôler la maîtrise de la gestion par l'exploitant de ses procédures de gestion d'accident en tunnel.

La mission a assisté à deux exercices en Île-de-France en octobre 2014 ; l'un dans le tunnel du Landy sur l'autoroute A1 et l'autre dans le tunnel de Champigny sur l'autoroute A4.

Dans les deux exercices l'accident est identifié rapidement par l'opérateur (3 minutes pour Champigny grâce à un appel reçu du CRS implanté dans le PC et une minute au Landy grâce à la DAI) ce qui leur a permis de prendre rapidement les décisions conformes à leurs consignes.

Chaque exercice a cependant révélé un certain nombre de dysfonctionnements :

- difficulté de communication entre les services pour l'exercice du Landy ;
- dysfonctionnement du système de désenfumage non détecté par l'opérateur pour le Landy⁵² ;
- faible audibilité des messages d'évacuation pour les deux exercices ;
- indisponibilité d'un PAU à proximité de l'accident et fuite torrentielle à une bouche du réseau d'eau dans l'exercice de Champigny⁵³ ;
- perte de DAI au cours de l'exercice de Champigny⁵⁴.

Le bénéfice des exercices ne vaut que par l'analyse qui en est faite et par les actions prises pour corriger les dysfonctionnements relevés. La mission a eu accès deux mois après les exercices aux analyses internes faite par la DIRIF mais pas au document équivalent de la préfecture. Les constats concernant la DIRIF ne concernent pas le comportement des opérateurs qui ont correctement réagi mais les équipements de sécurité défaillants. Ces défaillances peuvent être critiques ; c'est notamment le cas du dysfonctionnement du système de désenfumage, provoqué par une panne d'anémomètre qui a conduit à orienter les fumées vers les véhicules bloqués en amont de l'accident. Le cas d'indisponibilité d'un PAU pour Champigny a quant à lui nécessité de recourir à un poste voisin pour prévenir le PC. Le délai supplémentaire qui en est résulté, de l'ordre d'une à deux minutes (remarque étant faite que la DAI n'a pas alerté l'opérateur avant le second appel), aurait pu être aggravé en situation réelle, en raison du stress de l'utilisateur – voire de l'option, qu'il aurait pu alors privilégier, de se diriger vers une issue de secours –. Ces pannes ou indisponibilités posent clairement la question de la connaissance des conditions opérationnelles des équipements et du plan de contrôle (automatique ou humain) ainsi que de la politique de maintenance.

⁵² Le dysfonctionnement a été détecté à l'issue de l'exercice, un observateur en tunnel ayant signalé une inversion du sens de désenfumage.

⁵³ N'ayant toutefois pas empêché la mise sous pression des tuyaux d'extinction des services de secours.

⁵⁴ La mention, dans le compte rendu en annexe, de la perte du signal Vidéo « hors exercice » à 02h45 correspond à cet incident. L'écran d'information de la DAI est devenu noir et son fonctionnement n'a pu être rétabli avant la fin de l'exercice.

Les documents d'analyse d'exercice fournis par la DIRIF (cf. annexe 5), non finalisés, décrivent leur déroulement⁵⁵. L'analyse des insuffisances ou dysfonctionnements est plus ou moins détaillée selon le cas :

- pour l'exercice du tunnel de Champigny la panne du premier PAU proche de l'accident, bien qu'enregistrée dans le journal des événements, n'est pas citée dans les conclusions ; la fuite d'une bouche du réseau incendie n'est citée nulle part ;
- pour les deux tunnels aucune référence n'est faite à la faible audibilité des messages d'évacuation diffusés dans les tunnels, qui a marqué la mission et a été relevée par un ou plusieurs observateurs dans le « *debriefing* à chaud » qui a suivi l'exercice.

La mission considère que ces documents devraient être complétés par une proposition de plan d'actions correctives associé aux analyses ou constats de l'exercice. Les exercices sont en effet effectués pour améliorer la sécurité d'exploitation des tunnels en corrigeant notamment tous les défauts constatés tant au niveau de la mise en œuvre des procédures que du fonctionnement des équipements de sécurité. Il est donc important que le processus d'amélioration qui en découle soit tracé et surtout piloté. L'absence de plan d'actions explicite ne permet pas de conclure qu'aucune action ne sera entreprise pas la DIRIF mais elle laisse planer un doute sérieux sur la maîtrise du processus d'amélioration (dont l'objectif est rappelé par l'instruction technique du 6 février 2015 de la DIT relative au SMQ).

En conclusion, la mission considère que des pistes d'amélioration sont ouvertes dans le processus de traitement du retour d'expérience des exercices. Cela concerne l'analyse des exercices pas toujours complète mais surtout la définition, la programmation et le suivi des actions correctives. Les SGS définissent ces processus de pilotages qui dépendent évidemment de la nature des activités concernées mais, en l'absence de SGS formalisé, le processus d'amélioration continue d'un SMQ peut être utilisé.

18. Formaliser au sein des DIR l'analyse des résultats des exercices de sécurité et notamment les actions correctives qui en découlent. Cette formalisation, qui doit améliorer le pilotage des actions correctives et l'amélioration de la sécurité des tunnels peut s'appuyer sur les processus d'amélioration continue des SMQ.

2.2.3. Contrôles

Comme exposé dans le paragraphe 1.1.1 la sécurité des tunnels fait l'objet d'un contrôle périodique qui comprend, d'une part, les IDI et IDP et, d'autre part, les examens de sécurité par les EQOA. La période de six ans de ces contrôles externes aux DIR (les IDI et IDP peuvent être réalisées par les DIR mais sont en fait confiées par celles-ci au CETU) est très longue et ne garantit pas la détection d'éventuelles dérives potentiellement dangereuses pour l'exploitation des tunnels.

Ce contrôle externe doit être complété par un pilotage et un contrôle interne appliqué aux composants critiques de la sécurité des tunnels :

⁵⁵ Apparemment la DIRIF n'a pas de format uniformisé pour établir les rapports d'exercice de sécurité dans les tunnels.

1. fonctionnement nominal des équipements et systèmes de sécurité ;
2. maintien des compétences des personnels techniques et d'exploitation ;
3. révision et mise à jour des manuels d'exploitation et procédures de sécurité au premier rang desquels est le PIS ;
4. programmation des exercices de sécurité et gestion de leurs enseignements ;
5. analyse des incidents et accidents et suivi des plans d'actions correctives ;
6. gestion des autorisations d'exploitation.

Les questions relatives à ces composants critiques ont pour la plupart déjà été évoquées. Ainsi la connaissance insuffisante de la disponibilité des systèmes et équipements (§ 2.1.3), les questions de maintien des compétences et de formation des personnels (§ 2.1.2), les marges d'amélioration dans l'analyse des résultats et les plans d'actions correctives à élaborer suite aux RETEX et exercices (§ 2.2.2.1 et 2.2.2.2), ou encore les situations juridiquement peu satisfaisantes de prolongation d'exploitation au-delà de six ans sans renouvellement de l'autorisation préfectorale (§ 1.1.1).

La multiplicité de ces questions et la répartition des tâches correspondantes entre plusieurs services des DIR impose, de l'avis de la mission, un suivi centralisé au sein de chaque DIR, sans substitution aux services opérationnels mais en vue de s'assurer de l'exécution des différentes tâches et de vérifier le respect des échéances et l'atteinte des objectifs qui sont fixés (compétences, conditions opérationnelles des équipements, révision du dossier de sécurité, etc.). Certaines DIR, comme on l'a vu plus haut (paragraphe 2.2.1.5), ont éprouvé ce besoin en créant des postes de chargé de mission « tunnel » ou équivalent. Il faut poursuivre ce mouvement en formalisant un système de suivi centralisé au niveau du DIR.

L'étape suivante pourrait être la mise en œuvre d'audits interne des processus correspondant à ces tâches ; cela exige préalablement de décrire ces processus sous forme de référentiels⁵⁶ destinés aux services (ils existent généralement sous différentes formes) et aux auditeurs. Cette étape serait un premier pas important vers l'implantation d'un SGS qui constituerait un investissement important et une évolution culturelle significative.

19. Mettre en œuvre au sein des DIR un suivi centralisé de la gestion de la sécurité de leurs tunnels et organiser des audits internes des processus des DIR concourant à la sécurité des tunnels.

La mission considère que les DIR devraient être en outre auditées tous les trois ans (soit deux audits sur la durée de six ans d'une autorisation préfectorale d'exploiter). Le contenu et le référentiel de l'audit sont à préciser mais il devrait au minimum porter sur les procédures (plan de maintenance, de contrôle des équipements, analyse des incidents), le pilotage, et sur les équipements. L'organisme naturel pour ces audits est le CETU⁵⁷. La mission est d'avis de faire reprendre par les DIR les IDP actuellement réalisées par le CETU. Au-delà d'une simple répartition des charges de travail, cela

⁵⁶ Ces référentiels intègrent aussi la réglementation et les instructions techniques.

correspond à une répartition des rôles et responsabilités que la mission juge plus appropriée. Les DIR doivent s'impliquer complètement dans toutes les tâches de sécurité (cf. RETEX traité plus haut) et notamment dans l'inspection détaillée de leurs équipements de sécurité (moyennant éventuellement une formation complémentaire) et le CETU devrait être recentré sur des fonctions d'audit et de contrôle (ce qui est déjà le cas au travers de ces fonctions au sein de la CNESOR).

20. Confier au CETU une mission permanente d'audit organisationnel et technique des DIR pour leur gestion de la sécurité des tunnels.

⁵⁷ Le rôle de conseil technique du CETU pour les DIR pourrait créer un conflit d'intérêt avec la fonction d'audit. Cette difficulté peut être résolue par un choix adapté des auditeurs n'ayant pas participé aux actions de conseil à la DIR auditée.

Conclusion

Au terme de la présente mission d'audit de la mise en œuvre de la politique d'amélioration de la sécurité des tunnels du réseau routier national, les principaux enseignements sont les suivants :

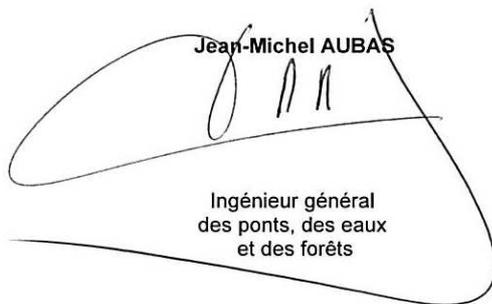
- le programme de modernisation des tunnels du réseau routier national a été engagé par anticipation des dispositions législatives et réglementaires intervenues entre 2002 et 2006 et sera achevé d'ici 4 ans, au prix d'un effort d'investissement considérable de l'État et de ses concessionnaires. En l'absence de réglementation technique applicable aux tunnels existants – dont la mise au point eût été au demeurant très complexe – la CNESOR a orienté la conduite de cette modernisation sur la base du référentiel de l'Instruction technique du 25 août 2000. Cette approche et l'action de la CNESOR n'ont pas conduit à des dérives de coût ou de délai notables ;
- la priorité des DIR doit aujourd'hui porter sur l'amélioration du suivi du fonctionnement et de la maintenance des équipements ainsi que des retours d'expérience et des exercices. Le recueil, la formalisation, la traçabilité et l'exploitation des informations sont à améliorer. Certaines bonnes pratiques existantes mériteraient d'être étendues, *mutatis mutandis*, à l'ensemble des DIR ;
- l'évolution des comportements des usagers est un objectif important de progrès de la sécurité en tunnel. Cette évolution passe par une amélioration de la connaissance de ces comportements – notamment au travers des retours d'expérience des exploitants – et de l'information sur les conduites à tenir en cas d'accident ou d'alarme, ainsi que par le renforcement des plans et moyens de contrôle du respect de la réglementation de la conduite en tunnel ;
- l'Île-de-France, du fait de l'intensité des trafics et de la complexité du réseau, mérite un suivi particulièrement attentif. Concernée par les observations qui précèdent, la DIRIF doit par ailleurs adapter son organisation pour qu'un opérateur en charge de gérer un incident ou un accident significatif puisse être dégagé de ses autres missions de surveillance. La congestion récurrente des tunnels appelle par ailleurs un effort spécifique de recherche de régulations pour reporter dans des conditions acceptables les encombrements en dehors des tunnels.

La mission s'est enfin interrogée, plus globalement, sur l'équilibre d'ensemble actuel et futur du dispositif, en particulier en ce qui concerne le rôle de la DGITM.

Passée la phase de l'investissement de modernisation des tunnels du RRN qu'elle a financé, la mission recommande que la DGITM s'engage aujourd'hui plus directement sur le fonctionnement – en premier lieu au titre de ses missions d'opérateur par la redéfinition d'un cadrage de l'action des DIR –. Différentes recommandations de ce rapport, comme l'amélioration du suivi de l'état et de la maintenance des équipements, des retours d'expérience et des exercices, mais aussi l'institution d'un contrôle externe ou d'une obligation d'une formation continue des opérateurs relèvent directement d'un tel cadrage. Des circulaires ont vocation à l'exprimer – le CETU pouvant jouer, en aval, un rôle de cheville ouvrière technique dans leur mise en œuvre –.

La DGITM a également vocation à attirer l'attention des préfets sur le risque pris à poursuivre l'exploitation d'un tunnel au-delà de la période de validité des autorisations.

L'État a par ailleurs un rôle de « régulateur » du réseau routier au-delà des routes nationales. Ces attributions, issues en particulier des dispositions de la loi du 3 janvier 2002 mais aussi des lois de décentralisation selon laquelle l'État « veille à la cohérence du réseau routier dans son ensemble », relèvent bien de l'action du MEDDE en lien avec le ministère de l'Intérieur – direction de la sécurité et de la circulation routières et/ou direction générale de la sécurité civile et de la gestion des crises -. L'action du MEDDE, s'agissant plus particulièrement des tunnels routiers, s'exprime notamment par le placement de la CNESOR « auprès du ministre chargé de l'équipement », lequel nomme aussi son président. Le MEDDE – au travers de la DGITM – a bien là un rôle de régulation distinct de son rôle d'opérateur.

Jean-Michel AUBAS

Ingénieur général
des ponts, des eaux
et des forêts

François-Régis ORIZET

Ingénieur général
des ponts, des eaux
et des forêts

Annexes

1. Lettre de mission

Sujet: Appel à candidatures pour l'audit de la mise en oeuvre de la politique d'amélioration de la sécurité des tunnels du réseau routier national (concedé et non concedé)

Date : Wed, 12 Mar 2014 11:14:59 +0100

De : "PARISE Patrice (vice-président du CGEDD) - CGEDD/VP" <patrice.parise@developpement-durable.gouv.fr>

Organisation : CGEDD/VP

Pour : "SANCHE Louis-Michel (Secrétaire général) - CGEDD/S7" <Louis-Michel.Sanche@developpement-durable.gouv.fr>, "OURLIAC Jean-Paul (Président de la section) - CGEDD/S2" <Jean-Paul.Ourliac@developpement-durable.gouv.fr>, "MEAUX Marie-Line (Présidente de la 4° section) - CGEDD/S4" <Marie-Line.Meaux@developpement-durable.gouv.fr>

S'agissant de l'audit relatif à la sécurité des tunnels routiers prévu au programme de travail 2014 du Conseil, je suggère de lancer l'appel à candidatures suivant, à propos duquel toutes les suggestions d'amendement seront les bienvenues.

Appel à candidatures pour l'audit de la mise en oeuvre de la politique d'amélioration de la sécurité des tunnels du réseau routier national (concedé et non concedé) lancée par l'Etat à la suite des accidents survenus en France et en Europe à la fin des années 1990 et au début des années 2000.

Cet audit a notamment pour objet (sous réserve de la mise au point de la note de cadrage) :

- d'apprécier globalement la conformité des ouvrages, de leur équipement et de leur exploitation à la réglementation en vigueur ;
- d'évaluer la pertinence de cette réglementation au regard de son application depuis son instauration et, le cas échéant, proposer les modifications utiles ;
- faire le point de l'avancement du programme de mise en sécurité décidé à la suite de l'audit généralisé lancé au début des années 2000 en application de la réglementation ;
- évaluer l'organisation mise en place pour la réalisation de ce programme de mise en sécurité pour ce qui concerne les tunnels du réseau routier national non concedé ;
- évaluer l'organisation mise en place pour assurer l'exploitation des tunnels du réseau routier national non concedé, notamment en Ile-de-France.

PP

2. Liste des personnes rencontrées

<i>Nom</i>	<i>Prénom</i>	<i>Organisme</i>	<i>Fonction</i>	<i>Date de rencontre</i>
SAINTILLAN	Christophe	DGITM/DIT	Directeur	16/06/14
WEYD	Jérôme	DGITM/DIT	adjoint au sous-directeur de la gestion du réseau non concédé et du trafic	16/06/14
LABROUSSE	Michel	MARRN	Chef de la mission	3/07/14
QUATRE	Michel	CNESOR	Président	20/03/14
LEVÉQUE	Jean	MIGT2	Membre du CGEDD	27/03/14
PORTE	François	MIGT2	inspecteur santé et sécurité au travail	27/06/14
DEFFAYET	Michel	CETU	Directeur	20/03/14 6/02/15
TESSON	Marc	CETU	Chargé de mission	6/02/15
MARSAULT	Marie-Noëlle	CETU	Chef du pôle sécurité	6/02/15
MAYOUSSE	Véronique	DIR CE	Directrice	10/02/15
DUPUIS	Yves	DIR CE	Directeur de l'exploitation	10/02/15
COLIGNON	Olivier	DIR MC	Directeur	24/02/15
CHANARD	Philippe	DIR MC	Directeur adjoint	24/02/15
PARAMO	Daniel	DIR MC	Chef du pôle Ingénierie, district sud (en visio)	24/02/15
TUELEAU	Eric	DIR MC	Pôle Ingénierie, district sud (en visio)	24/02/15
ROUGE	Louis	DIR MC	Chef du département politiques d'entretien et d'exploitation	24/02/15
DARNET	Dominique	DIR MC	Responsable exploitation et sécurité du trafic	24/02/15
PELIGRY	Geneviève	DIR MC	Département exploitation et sécurité du trafic	24/02/15
TANAYS	Éric	DIR IF	Directeur	19/06/14 15/12/14
PERRAIS	Marie-Christine	DIR IF	Directrice adjointe	19/06/14
DEBARLE	Eric	DIR IF	Chef du service de modernisation du réseau	3/03/15 (tél.)
BAUDET	Laurent	DIR IF	Chef du département de modernisation équipements et tunnels	3/03/15 (tél.)

Nom	Prénom	Organisme	Fonction	Date de rencontre
THOMINES	Florian	DIR IF	Chef du département de l'exploitation et des technologies	8/12/14
MICONI	Jean-Luc	DIR IF	Responsable de la mission qualité	15/12/14
BOUTOT	Romary	DIR IF	Adjoint au chef de l'AGER est	16/10/14
MOULIN	Frédéric	DIR IF	Chef AGER nord	13/10/2015

3. Liste de tunnels de plus de 500 mètres du RTE

Tunnel de **La Chamoise** ; sur l'autoroute A 40, dans l'Ain

Tunnel de **Saint-Germain-de-Joux** ; sur l'autoroute A 40, dans l'Ain

Tunnel de **Châtillon** ; sur l'autoroute A 40, dans l'Ain

Tunnel de **La Baume** ; sur l'autoroute A 51, dans les Alpes-de-Haute-Provence

Tunnel de **Las Planas** ; sur l'autoroute A 8, dans les Alpes-Maritimes

Tunnel du **Col de l'Arme** ; sur l'autoroute A 8, dans les Alpes-Maritimes

Tunnel de **La Coupière** ; sur l'autoroute A 8, dans les Alpes-Maritimes

Tunnel de **Canta Galet** ; sur l'autoroute A 8, dans les Alpes-Maritimes

Tunnel de **Pessicart** ; sur l'autoroute A 8, dans les Alpes-Maritimes

Tunnel de **Castellar** ; sur l'autoroute A 8, dans les Alpes-Maritimes

Tunnel de la **Borne romaine** ; sur l'autoroute A 8, dans les Alpes-Maritimes

Tunnel de **Foix** ; sur la RN 20, en Ariège

Tranchée couverte de **Montolivet/Bois-Luzy** ; sur l'autoroute A 507 dans les Bouches-du-Rhône

Tranchée couverte de **La Parette** ; sur l'autoroute A 507, dans les Bouches-du-Rhône

Tranchée couverte de **Saint-Barnabé** ; sur l'autoroute A 507, dans les Bouches-du-Rhône

Tranchée couverte de **La Fourragère** ; sur l'autoroute A 507, dans les Bouches-du-Rhône

Tranchée couverte de **Sainte-Marthe** ; sur l'autoroute A 507, dans les Bouches-du-Rhône

Tunnel de **Talant** ; sur la liaison intercommunale nord-ouest de Dijon, en Côte d'Or

Tunnel de **Saint-Béat** ; sur la RN 125, en Haute-Garonne

Tunnel du **Pas de l'Escalette** ; sur l'autoroute A 75, dans l'Hérault

Tunnel de **Petit Brion** ; sur l'autoroute A 51, en Isère

Tunnel du **Sinard** ; sur l'autoroute A 51, en Isère

Tranchée couverte de **Firminy** ; sur la RN 88, dans la Loire

Tunnel des **Bruyères** ; sur l'autoroute A 45, dans la Loire

Tunnel de **Lavoué** ; sur l'autoroute A 45, dans la Loire

Tunnel du **Crêt Até** ; sur l'autoroute A 45, dans la Loire

Tunnel de **Violay** ; sur l'autoroute A 89, dans la Loire

Tunnel de **Montjézieu** ; sur l'autoroute A 75, en Lozère

Tranchée couverte d'**Angers** ; sur l'autoroute A 11, dans le Maine-et-Loire

Tunnel de **Hardelot** ; sur l'autoroute A 16, dans le Pas-de-Calais

Tunnel de **Puymorens** ; sur la RN 20, dans les Pyrénées-Orientales

Tunnel de **La Mouille** ; sur l'autoroute A 45, dans le Rhône

Tunnel de **La Bussière** ; sur l'autoroute A 89, dans le Rhône

Tunnel de **Chalosse** ; sur l'autoroute A 89, dans le Rhône

Tunnel de **Fourvière** ; dans la métropole de Lyon

Tunnel de **L'Épine** ; sur l'autoroute A 43, en Savoie

Tunnel de **Dullin** ; sur l'autoroute A 43, en Savoie

Tunnel d'**Orelle** ; sur l'autoroute A 43, en Savoie

Tunnel de **Hurtières** ; sur l'autoroute A 43, en Savoie

Tunnel de **L'Aiguebelle** ; sur l'autoroute A 43, en Savoie

Tunnel des **Monts** ; sur la RN 201, en Savoie

Tunnel de **Vuache** ; sur l'autoroute A 40, en Haute-Savoie

Tunnel du **Mont Sion** ; sur l'autoroute A 41, en Haute-Savoie

Tunnel des **Chavants** ; sur la RN 205, en Haute-Savoie

Tunnel de **Grand'Mare** ; sur la RN 28, en Seine-Maritime

Tunnel de la traversée de **Toulon** ; sur l'autoroute A 50, dans le Var

4. Note du CGEDD du 8 juillet 2008



MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DE L'ÉNERGIE,
DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE

Conseil Général des Ponts et Chaussées
6ème section

Paris, le 08 juillet 2008

Inspection Générale de l'Aviation Civile

Ref. : 2008-04B/CGPC/S6

NOTE SUR LA RÉGLEMENTATION DE LA SÉCURITÉ DES TUNNELS ROUTIERS

Adoptée à la suite de la catastrophe du tunnel du Mont-Blanc, la loi n° 2002-3 du 3 janvier 2002 relative, entre autres, à la sécurité des infrastructures et aux systèmes de transport (dite loi SIST) a introduit, au sein du code de la voirie routière, un chapitre VIII intitulé « Sécurité des ouvrages du réseau routier présentant un risque particulier pour la sécurité des personnes ».

En application du décret d'application n°2005-701 du 24 juin 2005, constituent de tels ouvrages les tunnels routiers d'une longueur supérieure à 300 mètres, que ces tunnels soient situés ou non sur le réseau routier national et que le réseau soit concédé ou non concédé.

Ainsi est instituée, en vue d'assurer la sécurité, une police spéciale des tunnels routiers, distincte de la police générale prévue à l'article L2212-2 du code des collectivités locales.

L'objet de la présente note est d'analyser ce régime juridique. Elle ne concerne pas les tunnels du réseau routier transeuropéen situés en France, qui sont régis par une directive européenne, transposée en droit français par le décret 2006-1354 du 8 novembre 2006.

I – La réglementation définit les autorités compétentes pour vérifier le niveau de sécurité et les procédures à suivre

L'exercice de cette police spéciale repose sur une autorité chargée du pouvoir de décision, le préfet de département, et un organisme consultatif, la Commission nationale d'évaluation de la sécurité des tunnels routiers (CNESOR), qui a pris la suite du Comité d'évaluation de la sécurité des tunnels routiers (CESTR).

Par ailleurs, la loi et le décret ont institué des procédures qui permettent une vérification du niveau de sécurité à différentes étapes de la vie des ouvrages.

1-1 Pour les ouvrages nouveaux et pour ceux existants qui font l'objet d'une modification substantielle, la vérification du niveau de sécurité s'effectue au moins à trois stades :

- **Lors de la conception** de l'ouvrage ou de sa modification substantielle, un dossier préliminaire, accompagné d'un rapport sur la sécurité, établi par un expert ou un organisme

qualifié, est transmis au préfet par le maître d'ouvrage (article L118-1 du code de la voirie routière).

Le lancement des travaux ne peut être effectué qu'à la réception de l'avis du préfet, émis après la consultation de la CNESOR.

- **Préalablement à la mise en service** de l'ouvrage, un dossier de sécurité est adressé au préfet par le maître d'ouvrage (article L118-2).

L'autorisation de mise en service est délivrée par le préfet qui peut demander préalablement l'avis de la CNESOR. Elle peut être assortie de conditions restrictives d'utilisation de l'ouvrage et de prescriptions particulières relatives à l'exploitation. La validité de l'autorisation de mise en service est de six ans.

- **A l'échéance de la validité de l'autorisation de mise en service**, le maître d'ouvrage est tenu de déposer une demande de renouvellement de l'autorisation, accompagnée d'un dossier de sécurité, complété par le relevé des incidents et des accidents, assorti de leur analyse et de la liste des exercices effectués avec les enseignements qui en ont été tirés.

A l'issue de cette procédure, l'autorisation peut être renouvelée par le préfet, dans les mêmes conditions que l'autorisation de mise en service initiale.

En cours d'exploitation, en cas de « *modification importante des conditions d'exploitation, d'évolution significative des risques ou après un incident ou un accident grave* », le maître d'ouvrage doit déposer une demande de renouvellement de l'autorisation de mise en service.

L'autorisation en cours de validité demeure en vigueur jusqu'à ce qu'il soit statué sur cette demande, sauf décision de suspension du préfet.

1-2 Pour les tunnels en service, la vérification du niveau de sécurité est essentiellement effectuée à la suite d'une demande d'établissement d'un diagnostic de sécurité

La circulaire du 29 mars 2006 adressée aux préfets rappelle « *qu'en l'absence d'initiative de votre part, les tunnels en service à la date de publication du décret ne font pas l'objet d'un examen par la CNESOR* ».

Toutefois, en application des articles L118-2 et R118-3-5 du code de la voirie routière, le préfet peut prescrire au maître d'ouvrage l'établissement d'un diagnostic de sécurité, des mesures restrictives d'exploitation ou, en cas de danger immédiat, ordonner la fermeture au public de l'ouvrage.

La circulaire a incité les préfets à saisir la CNESOR d'une demande d'avis sur l'opportunité de prescrire un diagnostic de sécurité, de façon systématique pour les tunnels du réseau national, au cas par cas pour ceux du réseau des collectivités locales.

Si le préfet demande un diagnostic de sécurité, le maître d'ouvrage lui adresse, comme pour une demande de renouvellement de l'autorisation de mise en service, un dossier de sécurité, accompagné du rapport d'un expert ou d'un organisme agréé. La CNESOR peut être appelée à la demande du préfet à donner son avis sur le dossier présenté.

A l'issue de cette procédure, le code de la voirie routière dispose que « *Le préfet interdit ou autorise la poursuite de l'exploitation, le cas échéant en l'assortissant de conditions restrictives d'utilisation de l'ouvrage ou de prescriptions particulières relatives à l'exploitation* ». Si la poursuite de l'exploitation est autorisée, le maître d'ouvrage est tenu, au terme de la période de validité de l'autorisation (6 ans), de demander son renouvellement.



www.developpement-durable.gouv.fr

Cette procédure permet d'intégrer progressivement les tunnels existants dans le processus de droit commun du régime d'autorisation.

Pratiquement, tous les tunnels du réseau routier national et des concessionnaires de l'État ont été examinés par le CESTR ou la CNESOR car, avant même l'adoption de la loi SIST et la parution du décret d'application, une circulaire du 25 août 2000 avait enjoint aux exploitants d'établir un dossier de sécurité.

Toutefois, deux éléments doivent être notés :

- Les préfets n'ont que peu utilisé leur pouvoir de demander l'établissement d'un diagnostic de sécurité pour les tunnels du réseau des collectivités locales. Si la très grande majorité de ces ouvrages ne présentent qu'un risque faible pour la sécurité, la CNESOR aurait pu utilement examiner le niveau de sécurité de certains d'entre eux, situés dans les grandes agglomérations.

- A l'issue de l'établissement d'un diagnostic de sécurité, jamais les préfets n'ont pris un arrêté de poursuite de l'exploitation. Faute de décision formelle, on peut se demander si l'exploitant est tenu au terme de la période de validité de 6 ans de demander le renouvellement d'une autorisation qui ne lui a pas été délivrée.

II - Les normes en vigueur n'ont pas de valeur juridique et ne s'appliquent ni aux tunnels existants du réseau routier national ni aux ouvrages des collectivités locales

Ce constat s'applique au code de la voirie routière et au code de la route

2-1 Le code de la voirie routière ne contient aucune norme de sécurité

Bien que l'article L118-3 du code de la voirie routière prévoit que des décrets « peuvent fixer les caractéristiques techniques de sécurité applicables en matière de conception ou d'exploitation [des ouvrages] », la réglementation technique applicable aux tunnels routiers résulte d'une simple circulaire, en date du 25 août 2000, relative à la sécurité dans les tunnels du réseau routier national. Son annexe II, dénommée « instruction technique relative aux dispositions de sécurité dans les nouveaux tunnels routiers » a été maintenue en vigueur par la circulaire du 26 mars 2006.

En précisant que l'« instruction technique » continue de s'appliquer aux tunnels du réseau routier national », la circulaire de 2006 n'a pas modifié son champ d'application, dont sont exclus les ouvrages existants appartenant à l'État ainsi que ceux des collectivités locales, qu'ils soient récents ou non.

Par ailleurs, une circulaire « réglementaire » est juridiquement sans valeur, une réglementation de police ne pouvant résulter que d'un décret et d'un arrêté d'application.

Il n'existe que deux prescriptions juridiquement établies :

- l'obligation de placer des moyens de lutte contre l'incendie et de secours à proximité des tunnels à double sens de circulation dont la longueur est supérieure à cinq kilomètres et dont le trafic journalier moyen est supérieur à 2000 véhicules (article R118-1-2 du code de la voirie routière) ;

- l'obligation de réaliser au moins une fois par an un exercice de sécurité destiné à tester les consignes d'exploitation, le plan d'intervention et de sécurité et leur mise en œuvre par les personnels (article R118-3-8).

2-2 Le code de la route ne comprend pas les règles que doivent suivre les usagers en cas de danger

En cas de danger dans un tunnel (essentiellement un incendie), le comportement des usagers revêt pour leur propre sécurité une importance fondamentale. Compte tenu du temps

incompressible aux secours pour arriver sur le lieu d'un sinistre (15 minutes environ) et du délai dont les usagers disposent pour évacuer l'ouvrage en cas d'incendie important (de l'ordre de 20 minutes), il appartient aux passagers d'assurer leur propre sécurité.

Les consignes à suivre par les usagers, qui différaient d'un exploitant à l'autre, sont maintenant arrêtées au niveau national à la suite des premiers résultats des travaux du projet ACTEURS¹ sur l'interaction entre l'infrastructure et les usagers. La consigne est pour l'usager d'abandonner son véhicule en toutes circonstances et de gagner les issues de secours le plus rapidement possible. La banque de données de l'examen du permis de conduire comporte dorénavant des questions sur le comportement à adopter en cas de danger dans un tunnel routier. Les nouveaux conducteurs seront ainsi convenablement informés.

Il convient maintenant, non seulement de donner une information adéquate à l'ensemble des usagers, mais encore de transposer ces consignes au plan réglementaire, par un ajout au code de la route.

III - L'absence de réglementation pour les tunnels existants du réseau national et les ouvrages des collectivités locales n'est pas sans risques pratiques et juridiques

Les responsables de la sécurité des tunnels ont bien vu l'intérêt de l'absence de réglementation formelle. Comme les tunnels existants sont loin d'être conformes aux prescriptions exigées des nouveaux ouvrages, cette façon de procéder évite de mettre en évidence l'écart entre ce qui serait requis et ce qui existe réellement, tout en ne faisant pas obstacle à un relèvement progressif du niveau de sécurité, comme l'attestent toutes les études et les travaux entrepris. En tout état de cause, l'autorité préfectorale, les services de l'Équipement et la CNESOR se réfèrent à la réglementation relative aux nouveaux tunnels pour apprécier le niveau de sécurité offert, qu'ils soient nouveaux ou non.

Toutefois cette situation présente des inconvénients pratiques et juridiques, vis-à-vis des collectivités territoriales et des tribunaux en cas d'accident :

Dans la pratique, vis-à-vis des collectivités territoriales, elle rend plus malaisé la mise en oeuvre des pouvoirs de police du préfet. Les attributions dont dispose ce dernier pour assurer la sécurité (établissement d'un diagnostic de sécurité, restrictions d'exploitation, fermeture de l'ouvrage) sont d'autant plus difficiles à exercer qu'il ne peut exciper de normes juridiquement établies au vu desquelles ces décisions peuvent être prises. De ce fait, ces pouvoirs ne sont que rarement mis en oeuvre.

En droit, elle n'empêche pas la mise en cause de l'administration et des ses agents et peut même la faciliter :

3-1 Pour ce qui est de la responsabilité civile de l'administration, appréciée par la juridiction administrative, la formulation prudente de la loi qui ouvre au pouvoir réglementaire la simple possibilité « de fixer des caractéristiques techniques de sécurité en matière de conception et d'exploitation » n'exonère pas l'administration de l'obligation de prendre, comme dans tous les domaines de sa compétence qui relèvent de la sécurité, des règlements adaptés à la nature et à la gravité des risques.

Dès lors que la loi a confié à l'État une police spéciale, il appartient au pouvoir réglementaire, en l'absence même d'injonction législative, d'établir des normes de sécurité. La jurisprudence est constante sur ce point depuis l'arrêt Labonne de 1919. Seuls doivent être prévus par la loi la mise en place d'un régime d'autorisation et les atteintes portées au principe de libre administration des collectivités territoriales.

L'autorité titulaire du pouvoir de police est tenue de prendre des mesures réglementaires dès lors que cette action s'avère nécessaire pour faire cesser un péril grave résultant d'une situation



Présent
pour
l'avenir

www.developpement-durable.gouv.fr

¹ Améliorer le Couplage Tunnels - Exploitants - Usagers pour Renforcer la Sécurité

particulièrement dangereuse pour l'ordre public (CE 23 octobre 1959, Doublet ; CE 27 avril 1979, Leduc).

S'il peut être délicat d'établir à priori l'existence de cette condition, il est évident que la survenance d'un accident amène à posteriori l'élément de certitude qui pouvait faire défaut.

Aussi, le fait pour l'administration de ne pas avoir édicté de réglementation pourrait être considéré comme une faute de nature à engager sa responsabilité.

Trois conditions, qui ne sont pas interprétées de façon convergente entre la juridiction administrative et les juridiction judiciaire, sont nécessaires pour engager la responsabilité civile : un dommage, une faute et une relation de causalité entre la faute et le dommage.

Sur la notion de faute, le Conseil d'État estime que toute illégalité est nécessairement fautive. En revanche, sur la relation de causalité, le Conseil d'État applique la « théorie de la causalité adéquate ». Seules sont retenues les fautes prépondérantes, c'est-à-dire celles dont on pouvait objectivement prévoir, au moment où elles se sont produites que, d'après le cours naturel des choses, elles entraîneraient le résultat dommageable².

Si l'on prend pour exemple l'absence d'issues de secours dans un tunnel, cet état de fait peut être à mon sens en relation directe avec le décès de victimes bloqués à la suite d'un incendie. En ce cas, il faut reconnaître que la responsabilité sera en tout état de cause engagée ; si ce n'est pour absence de réglementation, ce sera pour la non application des prescriptions réglementaires. A la différence près que la responsabilité incombera à l'administration dans le premier cas et au maître d'ouvrage ou à l'exploitant dans le second, qui peut être une personne morale distincte (concessionnaire ou collectivité territoriale).

3-2 Pour ce qui est de la responsabilité pénale des fonctionnaires, appréciée par la juridiction judiciaire, l'absence de réglementation ne diminue pas le risque encouru par le préfet, ainsi que par les responsables de l'Équipement. En effet, en matière pénale, la responsabilité ne sera pas circonscrite au préfet, qui a le pouvoir en cas de danger de prononcer la fermeture d'un tunnel, mais pourra s'étendre à tous ceux qui ont joué, y compris par leurs propositions et leurs avis, un rôle déterminant dans son maintien en exploitation.

Aux termes de l'article L121-3 du code pénal, sont auteurs indirects du dommage les personnes physiques qui ont créé, ou contribué à créer, la situation qui a permis la réalisation du dommage, ou qui n'ont pas pris les mesures permettant de l'éviter. En application de la loi du 10 juillet 2000, dite « loi Fauchon », la responsabilité d'un auteur indirect est mise en cause dans deux hypothèses :

-« soit la violation manifestement délibérée d'une obligation de prudence et de sécurité prévue par la loi ou le règlement

-soit une faute caractérisée qui exposerait autrui à un risque d'une particulière gravité que l'intéressé ne pouvait ignorer ».

L'absence de réglementation pour les tunnels en service présente paradoxalement un risque accru de mise en cause. Placé dans la deuxième hypothèse de l'article L121-3, le juge chargé de déterminer s'il y a eu une faute caractérisée se référera en pratique à la réglementation applicable aux nouveaux ouvrages. C'est ainsi qu'à la suite d'un accident d'avion survenu outre-mer, le tribunal a apprécié la responsabilité pénale des fonctionnaires en cause à la lumière de la réglementation applicable en métropole, en dépit du fait qu'elle n'avait pas été transposée dans les TOM. Mais la faute caractérisée étant une notion plus large que la violation manifestement délibérée d'une norme existante, le juge pourra plus aisément qualifier de faute le comportement incriminé.

² La juridiction judiciaire a une conception plus extensive, connue sous le nom de « théorie de l'équivalence des conditions » : toutes les fautes qui concourent à la réalisation du dommage sont considérées comme équivalentes. Il suffit au tribunal pour engager la responsabilité de constater qu'en l'absence du comportement incriminé, le résultat ne se serait pas produit.

* * *

En conclusion, il serait utile d'élaborer, en application de la loi SIST, une véritable réglementation, par un décret et un arrêté d'application, portant sur la conception, l'exploitation, et l'utilisation des tunnels, qui s'appliquerait aux ouvrages nouveaux comme à ceux actuellement en service, qu'ils appartiennent au réseau national ou à celui des collectivités locales.

Cette réglementation devrait être élaborée en respectant trois lignes directrices :

- 1 se garder d'une ambition excessive au plan réglementaire, tout en prévoyant de nombreuses possibilités de dérogations, ce qui ne peut en cas d'accident qu'attirer l'attention du juge ;
- 2 intégrer le fait qu'un niveau de sécurité doit être apprécié globalement, le non respect d'une norme pouvant être compensé par une autre ou par une restriction d'exploitation ;
- 3 prévoir un échéancier d'application des mesures les plus lourdes pour les ouvrages en service.

Les règles européennes applicables aux tunnels du réseau transeuropéen offrent un exemple de réglementation dont il serait possible de s'inspirer.

Jean-François Grassineau
Inspecteur général de l'équipement

5. Rapports DIRIF des exercices des tunnels du Landy et de Champigny



MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE
ET DE L'ÉNERGIE

Direction régionale et interdépartementale,
de l'équipement et de l'aménagement Île-de-France

Saint-Denis, le

Direction des routes Île-de-France

Service de l'exploitation et de l'entretien du réseau
Arrondissement de gestion et de l'exploitation de la route Nord

Compte-rendu de l'exercice de sécurité du
tunnel du Landy – 13/14 octobre 2014

Affaire suivie par : Guillaume Bennet
Tél. 01 48 27 48 28 – Fax : 01 48 26 93 11
Courriel : guillaume.bennet@developpement-durable.gouv.fr

Objectifs

L'exercice a été réalisé dans la nuit du 13 au 14 octobre 2014, sur l'autoroute A1 sens Paris-Provence entre les issues de secours n°353 et n°354 sous fermeture de l'autoroute A1 dans les deux sens.

L'exercice avait pour objet de s'assurer de la prise en compte des nouvelles consignes et procédures du PIS V03 et de tester des nouvelles possibilités techniques déployées dans le tunnel du Landy en termes de désenfumage.

Cet exercice a permis aussi d'observer :

- la coordination des intervenants ;
- la gestion sur des itinéraires de déviation.

Le scénario de l'exercice consistait simplement à simuler un incendie d'un poids lourd dans le tunnel sens Y entre les issues n°353 et n°354. Suite au départ de feu, le chauffeur affolé, prévenait les secours par borne d'appel d'urgence.

Déroulement de l'exercice

- 21h : fermeture effective du tunnel du Landy dans les deux sens
- 22h : briefing au PCTT de Saint-Denis
- 22h47: début de l'installation dans le tunnel des équipements pour générer des fumées
- 23h35: mise en place des observateurs sur le terrain, attente du démarrage

Début de l'exercice

- À 23h52, déclenchement de l'alerte depuis le poste d'appel d'urgence (AL00E)

Copie à :



- 23h53 : alarme fumée dense (détection DAI) remonté à l'opérateur
- 23h53, OST : qualification de l'événement par l'opérateur, lancement des mesures de traitement de l'événement (simulation fermeture tunnel, lancement scénario désenfumage, d'auto-évacuation et d'éclairage)
- 23h54, OST : appel des équipes de l'UER
- (23h55), CRS : appel les pompiers
- 23h56, OST : appel du N1 SEER pour information sur l'événement
- 23h59, OST : appel du PC de la ville de Paris (fermeture bretelles et affichage PMV)
- 00h05, N1SEER rappelle l'OST pour plus de détail sur l'événement sur demande du N2
- 00h07, CRS : informe les pompiers d'utiliser la sorte à contre-sens pour accéder au siège de l'incendie
- 00h14 : pompiers bloqués au niveau du périphérique au niveau des barrières de fermeture
- 00h20 : pompiers en surface (avenue Wilson) pour accéder au tunnel par les issues
- 00h22 : arrivée des premiers pompiers dans le tunnel, par les issues, pour localiser précisément l'événement et constater le nombre de victime
- 00h27 : arrivée du TDM d'astreinte
- 00h31 : arrivée des pompiers au PCTT, échange avec l'OST sur l'événement et sa gestion
- 01h23 : fin de l'intervention des SP
- 01h28, TDM : fin des tests de bon fonctionnement des équipements, pas de problème technique empêchant la réouverture du tunnel
- 01h43 : CRS avise du lancement de la réouverture du tube
- 01h44 : fin événement

Fin de l'exercice

- 2h : briefing à chaud de l'ensemble des intervenants (Préfecture, BSPP, DDSP 93, CRS, DIRIF).
- 3h00: réouverture effective du tunnel puis de ses bretelles dans les deux sens

Conclusion

Éléments positifs

- La chaîne d'alerte telle que prévue dans le PIS V3 et ses actions se sont avérées pleinement fonctionnelles.
- Fonctionnement très satisfaisant en début d'exercice du désenfumage malgré un courant d'air marqué dans le tunnel en début d'exercice (avec encore une réserve de puissance,



seul 4 boosters sur 5 étaient utilisés), les fumées ont bien été cantonnées sur 200 m (dans un canton de 300m)

- La DAI a parfaitement fonctionné et a permis à l'opérateur une localisation immédiate de l'événement
- D'un point de vue technique, l'ensemble des équipements se sont avérés fonctionnels
- Affichage des fermetures aux usagers sur le réseau magistral s'est avéré efficace (congestion sur le RRN + BP de courte durée au moment de la fermeture)

Éléments à améliorer

- Après de 17 minutes de fonctionnement, l'auto-régulation du désenfumage (cantonnement des fumées avec contrôle du courant d'air) a changé de point de référence, les fumées ne se sont pas retrouvées cantonnées en aval de l'incendie mais en amont (c'est-à-dire potentiellement sur les véhicules arrêtés)
--> après investigation, nous supposons ce que cela serait dû à un anémomètre en défaut dans le tube siège de l'exercice qui aurait trompé la valeur moyenne de courant d'air
- le contexte de l'exercice n'a pas permis à l'ensemble de la chaîne d'alerte de transmettre les bonnes informations aux différents intervenants malgré le fait que l'ensemble de la chaîne ait bel et bien été sollicité (la première remontée d'information à l'astreinte préfecture faisait état d'un événement en sens W)
- DOPC :
 - difficulté de circulation importante sur le réseau en surface (RN1)
 - a apprécié le mode d'échange qui s'est mis en place entre police et CRS : un seul officier de police centralisait les informations "police" et échangeait avec le COS (cela a par ailleurs été apprécié par le COS)
- l'arrivée tardive des pompiers sur le terrain (échange d'information erronée sur l'événement liée au contexte de l'exercice) n'a pas permis de réaliser les manœuvres de ventilation envisagée au cours de l'exercice.

FICHE D'EVENEMENT - RETEX

INFORMATIONS GENERALES

Date : 16/10/2014	Département : 94	Lieu : Tunnel de Champigny-sur-Marne
Horaires :		
Durée :		

Intitulé : EXERCICE D'EVACUATION

Gestion opérationnelle <input type="checkbox"/>	Exercice <input checked="" type="checkbox"/>	Autres :
---	--	----------

Auteur : **Laurent MOUSSEUX et Nourallah BEN SAID**

Coordonnées :

TYPLOGIE DE L'EVENEMENT

Risque naturel <input type="checkbox"/>	Risque industriel technologique <input type="checkbox"/>	Risque sanitaire <input type="checkbox"/>	Risque sociétal <input type="checkbox"/>
Défense civile <input type="checkbox"/>	Risque infrastructure service collectif <input type="checkbox"/>	Risque divers <input type="checkbox"/>	

Cadre réglementaire référent :

DESCRIPTIF DE L'EVENEMENT

Exercices sous le tunnel de Champigny-sur-Marne sens Metz>Paris.
 EX N°1 :Simulation d'un accident puis départ d'un incendie avec présence de figurants.
 EX N°2 :Incendie en mode dégradé GTC.
 EX N°3 :Incendie en mode dégradé GTC couplé à un accident survenant sur un autre secteur.

PROBLEMATIQUES SOULEVEES

AXES DE PROGRES

Niveau 2
1/11

NOTE DE SYNTHÈSE D'ÉVÉNEMENT RETEX

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'ÉVÉNEMENT

Organisation opérationnelle

Moyens engagés

Contexte de situation (temps, environnement, etc...):

Scénario :

Conséquences induites :

CHRONOLOGIE SOMMAIRE

Pré requis : Fermeture de l'A4 sens W par CEI de Champigny-sur-Marne et la Sanef au niveau de Noisy le Grand

Scénario n°1, avec présence de figurants, en trois phases :

- i. Simulation d'un accident n'impliquant que 2 véhicules en tunnel.¹
- ii. Appel d'un usager à PAU signalant le carambolage et indiquant « ça sent le brûlé »
- iii. Quelques minutes seulement après l'appel au PAU, déclenchement d'un incendie dans le tunnel (activation de fumigène au droit d'un VL)

Scénario n°2 : incendie tunnel en mode GTC dégradé

- i. Arrêt d'un VL dans le tunnel
- ii. Déclenchement d'un fumigène au droit du véhicule pour simuler un feu de VL

Pour ce scénario, la GTC fonctionnera en mode dégradé.

Scénario n°3: incendie couplé à accident survenant sur autre secteur

Arrêt d'un VL dans le tunnel (autre endroit)

Déclenchement fumigène au droit du VL pour simuler feu de VL

Dans un second temps, appel d'un RI de Champigny pour simuler un accident sur un autre secteur

1 Si l'accident fait intervenir plus de 2 véhicules, l'événement est qualifié par l'OST de carambolage et ce dernier met alors en œuvre les mesures compensatoires, en lançant notamment le scénario de désenfumage. Dans ce cas, les fumigènes risqueraient de se dissiper très rapidement dans la mesure où le désenfumage sera déjà en marche au moment de leur activation. Pour cette raison, il n'est proposé qu'un accident entre 2 VL uniquement plutôt qu'un carambolage.

GESTION DE LA CRISE

RETOUR D'EXPERIENCE OBSERVATEUR DANS LA SALLE D'EXPLOITATION DU PCTT DES RATRAITS

Exercices tunnels de la nuit du jeudi 16 au vendredi 17 octobre 2014
tunnel de Champigny-sur-Marne

Exercice n°1 **Chronologie**

heure	durée	Observations	Observations
22h54	0	L'opérateur CRS reçoit un appel par l'intermédiaire du RAU. L'appel est inaudible et la poste d'appel ne peut être identifié par le système. Un second puis un troisième appel retentissent.	
22h57	+3mn	L'opérateur CRS reçoit un appel depuis la borne MZ09R. Il en fait part à l'OST : accident impliquant un PL et 1 VL.	L'OST cherche à visualiser l'accident directement dans le tube Nord du tunnel de Champigny.
22h58 22h59	+5mn	L'OST déclare l'événement dans la GTC ; le SAGTu crée la fiche PAC n°41404.	
23h06 23h05	+10mn	L'opérateur CRS signale à l'OST la présence de fumée, rapidement confirmée par une alarme DAI « présence de fumée ».	L'OST visualise rapidement la fumée sur caméra provenant du PL.
23h07 23h05	+10mn	L'OST déclare l'événement dans la GTC ; Le SAGTu crée la fiche PAC n°41414 ; l'OST entreprend les actions prévues par cette dernière. L'appel aux concessionnaires limitrophes (SANEF, SNCF) est pensé (+18mn30) mais n'est pas joué dans la mesure où les services n'étaient pas au préalable avertis de l'exercice.	Dans le cas des deux événements, l'OST n'a pas qualifié le nombre et le type des véhicules impliqués. Dans le cadre du PIS V03, les PAC proposés peuvent différer selon la qualification qui est faite : faire remonter l'information aux OST. Dans les deux événements il n'y a pas eu de carambolage
23h20	+26mn	L'OST constate l'arrivée de la BSPP	<i>Les pompiers sur le terrain ont utilisé la téléphonie de service des issues pour communiquer avec leur officier présent au PCTT.</i>
23h38	+44mn	L'OST informe le TDM de la situation	
00h23	+1h29mn	Sur demande de la préfecture, l'OST procède au retour à l'exploitation du tube W pour le métier « Fermeture ».	Les équipements du Dispositif de Fermeture Physique, rendus valides pour l'occasion, ont parfaitement fonctionné.
00h30	+1h36mn	La venue du préfet dans la salle d'exploitation marque la fin de l'exercice.	L'OST n'a pas été informé de cette fin.
Debriefing			

Niveau 2
3/11

Les CRS déplorent qu'il n'y ait pas actuellement de renvoi des caméras DAI sur le mûr d'image et des dysfonctionnements sur le réseau RAU.

Gestion des Alarmes

Date	Localisation	Libellé	Type Evt.	Stat	Suggestion
16/10/2014 23:14:05	CHA W/A4-W/09+0542	DAI Ordonnance de Remise desat	Fumée sans source identifiée		
16/10/2014 23:14:05	CHA W/A4-W/09+0511	DAI Présence de fumée dans	Fumée sans source identifiée		
16/10/2014 23:09:05	CHA W/A4-W/09+0654	Ouverture Porte Escap	Arrêt Véhicule		
16/10/2014 23:07:55	CHA W-15 388	Détection précoce	Arrêt Véhicule		
16/10/2014 23:07:55	CHA W/A4-W/09+0952	Ouverture Porte Escap	Arrêt Véhicule		
16/10/2014 23:07:55	CHA W-45 380	Détection précoce	Arrêt Véhicule		
16/10/2014 23:07:49	CHA W/A4-W/09+0855	Ouverture Porte Escap	Arrêt Véhicule		
16/10/2014 23:07:19	CHA W-15 391	Détection précoce	Arrêt Véhicule		

Gestion des Evénements

N°	Type	Etat	Localisation	Issue A.	Issue Aval	Nuisance Début
4144	Incendie véhicule	Confirmé	CHA W/A4-W/09+0600	IS 350	IS 301	16/10/2014 23:05:
41404	Accident	Confirmé	CHA W/A4-W/09+0708	IS 350	IS 301	16/10/2014 22:50:34

Plan d'actions associé à l'événement Incendie véhicule N°4144

- Relancer [Applicateur scénario : FERMETURE d'urgence tube W]
- Relancer [Applicateur scénario : DESENFUMAGE]
- Relancer [Applicateur scénario : ABE entre IS390 et IS391]
- Relancer [Applicateur scénario : ECLAIRAGE]
- Relancer [OST : Alerte Pupitre CRS]
- Relancer [OST : Alerte Equippe Intervention de la Route]
- Relancer [OST : Alerte hiérarchie N1-PCTT/SEER]
- Relancer [OST : Alerte le TON]
- Relancer [OST : Alerte le CCT]
- Relancer [OST : Informer le CRS des issues de secours utilisées par l'usager]
- Relancer [OST : Appeler les équipes travaillant dans le tunnel ou sur les st...]
- Relancer [OST : Informer les gestionnaires limitrophes]
- Relancer [OST : Mettre en place les mesures globales de gestion de trafic]
- Relancer [Ouvrir fichier : 302_incendie.pdf]

RAT_TER LES RATRAITS CHAMPIGNY Tube W vue VENTILATION

LES TUNNELS : CHA-Y, CHA-W, NOG-I, NOG-E, GMO-I, GMO-E, MOU-I, MOU-E

LES COMMANDES DE LA VUE VENTILATION :

- EXPLANTATION
- ENERGIE
- DETECTION
- AUTOMATES
- VENTILATION
- ECLAIRAGE
- FERMETURE
- AUTO-EVACUATION

Détails des commandes de la vue VENTILATION

Mode commande : AUTO

Mode Bascule : AUTO

Mode : Juv

Aleré CBA : [ON/OFF]

Permet de sélectionner :

Exercice n°2

Chronologie

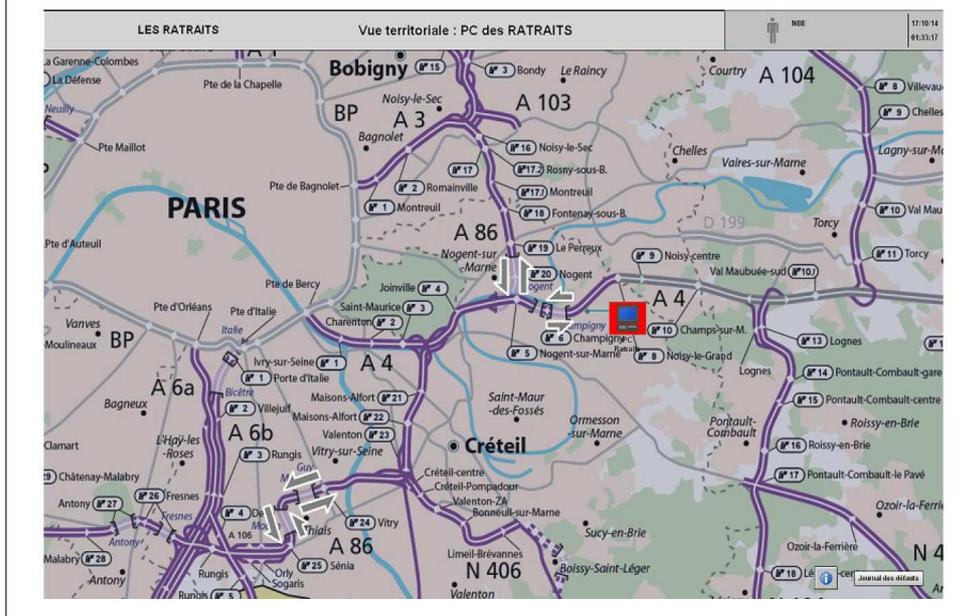
heure	durée	Observations	Commentaires
01h17	0	L'OST signale aux TDM et CRS la perte de connexion de l'ensemble du SAGTu et constate la perte de commande et de supervision de la GTC.	
01h19	+2mn	Il ordonne la mise en œuvre des mesures compensatoires prévues par le Plan d'Intervention et de Sécurité des tunnels dont il a la charge.	L'OST mobilise les EIR de Champigny-sur-marne et Chevilly-Larue afin de mettre des équipages aux têtes de tunnel.
01h23	+6mn	L'OST teste les équipements de ventilation de désenfumage des tunnels de Champigny puis de Thiais.	
01h27	+10mn	L'OST informe du retour des commandes d'équipements et de la supervision de la GTC. Il décide de l'annulation des mesures compensatoires. Les CRS sont informés.	
01h41	+24mn	L'opérateur teste l'éclairage du tunnel Guy Môquet et de Nogent.	
01h44	+27mn	Le pupitreur CRS informe l'OST d'un AVP mettant en cause 1 VL et 1PL qui prend feu, L'OST localise l'évènement au niveau du PR 9+500 du tube Nord du tunnel de Champigny par le biais du SIV.	En l'absence du SAGTu (mode dégradé), l'OST consulte bien le Tableau Synoptique d'Action du PIS du tunnel de Champigny.
01h45	+28mn	Il entreprend successivement : - le désenfumage ; - le renforcement de l'éclairage ; - la fermeture physique ; - l'auto-évacuation des usagers ; - la déclaration de l'évènement dans SIRIUS.	L'OST lance l'auto-évacuation générale (sur l'ensemble du tube).
01h49	+32mn	L'OST procède aux appels des intervenants DiRIF (RI, TDM) et de la chaîne hiérarchique N1-SEER.	Le TDM qui s'est déplacé pour le premier exercice est resté sur place.
01h56	+39mn	L'OST échange avec l'opérateur CRS sur la question du reflux de fumée dans le tube opposé, RAS.	Pas de reflux malgré la proximité de l'ouverture.
01h59	+42mn	L'observateur annonce aux acteurs de la salle d'exploitation que l'incendie est maîtrisé. L'OST procède à : - la fin du désenfumage ; - l'arrêt de l'auto-évacuation (à 2h01).	L'annonce est réalisée à la demande du chef du PCTT en liaison avec la préfecture. A signaler, le dysfonctionnement des chevrons de l'issue 393.
02h06	+49mn	L'observateur annonce aux acteurs de la salle d'exploitation que les pompiers ont quitté les lieux emmenant 2 blessés avec eux.	Le bilan humain est sollicité par les CRS.

Niveau 2
5/11

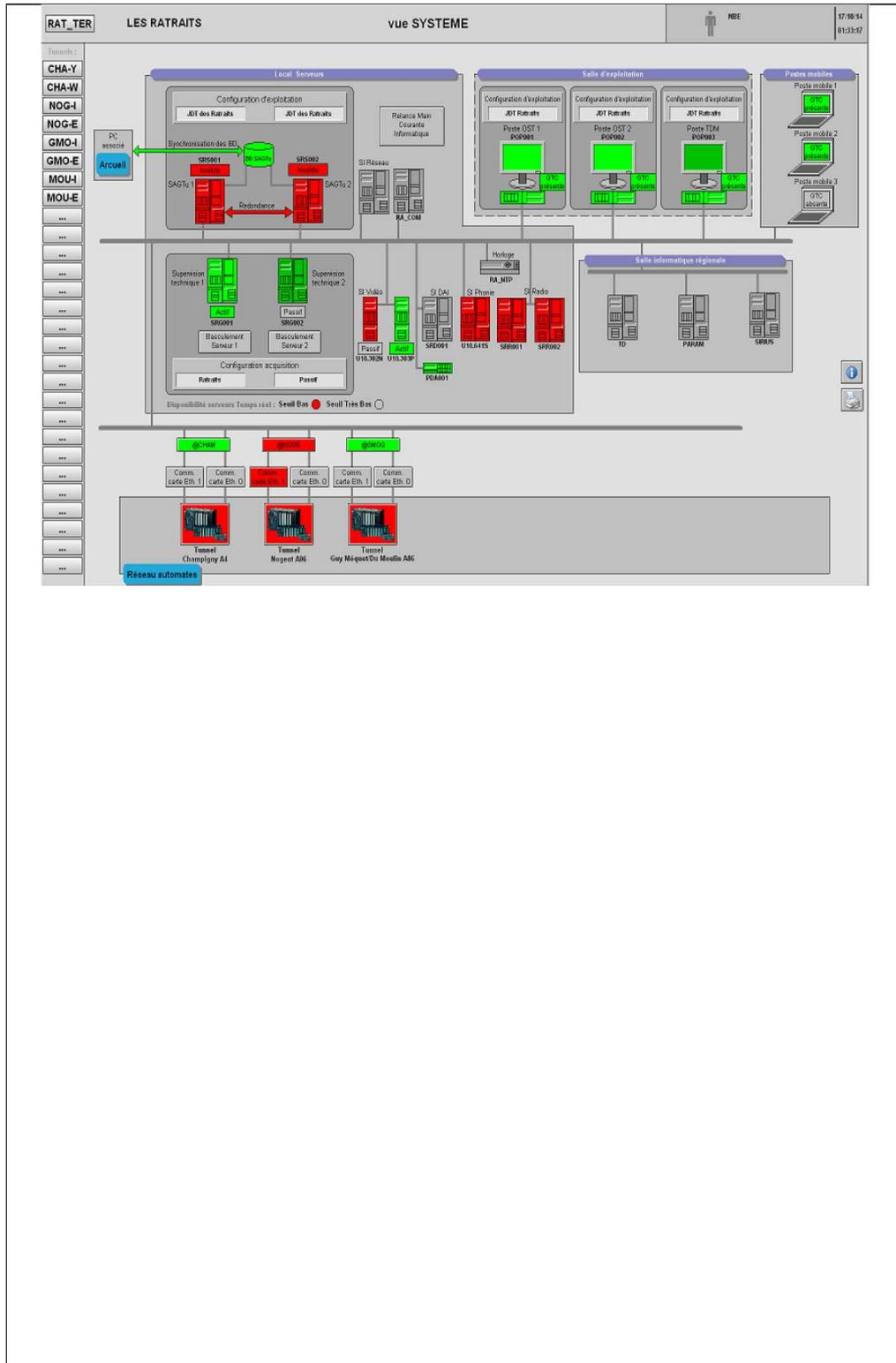
heure	durée	Observations	Commentaires
02h09	+52mn	L'observateur annonce aux acteurs de la salle d'exploitation que les véhicules impliqués ont été évacués et qu'il n'y a plus personne sur place. La hiérarchie CRS donne l'autorisation de réouverture du tunnel. L'OST procède à : - l'ouverture physique du tunnel ; - l'alerte de l'EIR, du TDM et du N1-SEER.	L'appel au concessionnaire SANEF n'a pas été effectué, ni pour la fermeture, ni pour la réouverture. L'OST a demandé au RI du CEI de Champigny de fermer l'autoroute au niveau du PR 12+700 alors que cette tâche revient à SANEF. Pas de contre-indication du RI.
02h11	+54mn	L'OST signale au TDM que les portes des issues 388 et 392 sont restées ouvertes.	La porte de l'issue 388 est refermée à 2h24.

Debriefing

Dans le cadre du mode dégradé (perte du SAGTu), l'OST demande à être alerté de toute modification d'état d'un équipement par la remontée d'une alarme sonore.



Niveau 2
6/11



Niveau 2
7/11

<u>Exercice n°3 EN MODE GTC</u>			
Chronologie			
heure	durée	Observations	Commentaires
02h26	0	L'OST reçoit un appel du RI qui lui signale un AVP entre 2VL sur la voie lente de l'autoroute A86 E 37+500.	
02h27	+1mn	L'OST déclare l'évènement dans SIRIUS, avise l'opérateur CRS et recherche à visualiser l'évènement par caméra.	
02h31	+5mn	L'OST constate de la fumée dans le tube nord du tunnel de Champigny sur les caméras de vidéosurveillance. L'OST qualifie l'évènement depuis une caméra DAI.	Le niveau d'opacité avait atteint la valeur $9.10^{-3} .m^{-1}$ à 02h30 ; il est à 15 une minute plus tard.
02h32	+6mn	Il entreprend successivement : - le désenfumage ; - le renforcement de l'éclairage ; - la fermeture physique ; - l'auto-évacuation des usagers ;	En l'absence du SAGTu (mode dégradé), l'OST consulte bien le Tableau Synoptique d'Action du PIS du tunnel de Champigny. L'OST lance l'auto-évacuation générale (sur l'ensemble du tube).
02h33	+7mn	L'OST procède aux appels des intervenants DiRIF (RI, TDM), de la chaîne hiérarchique N1-SEER et du concessionnaire SANEF.	Le TDM qui s'est déplacé pour le premier exercice est toujours sur place. L'appel à SANEF n'est toujours pas joué.
02h34	+8mn	L'OST déclare l'évènement dans SIRIUS.	
02h35	+9mn	L'OST reçoit un appel du RI, Il lui demande de quitter les lieux de l'accident pour se rendre sur le tunnel.	
02h38	+12mn	L'OST reçoit un appel téléphonique de SANEF qui lui signale la fin des travaux sur l'autoroute A4 entre les PR 13 et 15 (hors exercice).	
02h39	+13mn	L'OST vérifie la pollution dans le tube opposé à celui de l'incendie afin de statuer sur le reflux de fumée, RAS.	
02h40	+14mn	L'OST communique l'information de l'issue la plus proche de l'incendie (entre IS 388 et 389).	La porte de l'issue 388 est refermée à 2h24.
02h41	+15mn	L'OST constate l'arrêt d'un VL (en panne) avec présence d'un piéton sur la BAU de l'autoroute A86 I 36+600 (hors exercice).	CRS et dépanneur sur place à 2h50/ fin de l'évènement à 2h58.
02h43	+17mn	L'opérateur CRS informe l'OST que la patrouille dépêchée sur les lieux de l'AVP, autoroute A86 E 37+500, n'a rien vu.	
02h45	+19mn	L'OST constate la perte du SI Vidéo	Ce n'est pas dans l'exercice

Niveau 2
8/11

	durée	Observations	Commentaires
02h51	+25mn	L'observateur annonce aux acteurs de la salle d'exploitation que l'incendie est maîtrisé, que le bilan humain s'élève à 2 blessés légers et que les véhicules ont été emportés par le dépanneur. L'OST procède à : - la fin du désenfumage ; - l'arrêt de l'auto-évacuation.	L'annonce est réalisée à la demande du chef du PCTT en liaison avec la préfecture.
02h53	+27mn	La hiérarchie CRS donne l'autorisation de réouverture du tunnel. L'OST procède à : - l'extinction du renforcement de l'éclairage ; - l'ouverture physique du tunnel ;	
02h54	+28mn	L'OST alerte : - le RI et SANEF pour lever le dispositif ; - N1-SEER pour la réouverture du tunnel. L'OST supprime l'événement dans SIRIUS.	
03h04	+38mn	L'OST est informé de la remise en service du SAGTu. Il procède à la relance du système et à des tests de ventilation,	

Niveau 2
9/11

CONCLUSION-PERSPECTIVES

Debriefing final

L'OST insiste sur l'importance de la qualification (dont la localisation exacte) de l'événement dans les premiers instants.

Quelle gestion pour l'auto-évacuation ?

- dans le cadre de l'exercice n°1, l'OST a validé la proposition du SAGTu « AEV entre IS 390 et 391 » : mise en œuvre de l'auto-évacuation de l'issue en aval de l'incendie et de toutes les issues en amont.

- dans le cadre des exercices n°2 et n°3, sans SAGTu, l'OST a privilégié une auto-évacuation générale : mise en œuvre de l'auto-évacuation de toutes les issues.

L'OST précise que le SAGTu facilite grandement la gestion des événements en tunnel.

Une vue GTC avec les pollutionmètres (avec réglages) de tous les tunnels gérés par le PCTT est indispensable en cas de dysfonctionnement du SAGTu.

6. Sommaire du dossier d'organisation « Tunnels » de la DIR Massif central

1 - Objectifs du document, réglementation, guides, acteurs.....	7
1.1 - Objectifs du document.....	7
1.2 - Réglementation.....	7
1.2.1 - <i>Textes relatifs à la sécurité des tunnels routiers.....</i>	<i>7</i>
1.2.2 - <i>Textes relatifs à l'entretien et la surveillance des tunnels routiers.....</i>	<i>8</i>
1.2.3 - <i>Autres textes s'appliquant aux tunnels routiers.....</i>	<i>8</i>
1.2.3.a - Signalisation.....	8
1.2.3.b - Continuité des communications des services de secours.....	8
1.2.3.c - Réglementation TMD.....	9
1.3 - Guides techniques ou documents méthodologiques à disposition.....	9
1.4 - Différents acteurs.....	10
1.4.1 - <i>Organisation de la DIR MC en matière des tunnels.....</i>	<i>10</i>
1.4.2 - <i>Rôle du CETU auprès du maître d'ouvrage et de l'exploitant.....</i>	<i>11</i>
1.4.3 - <i>Acteurs extérieurs.....</i>	<i>11</i>
1.4.3.a - Autorités administratives.....	11
1.4.3.b - Services d'intervention.....	12
1.4.3.c - Autres intervenants.....	12
1.5 - Enjeux.....	13
1.5.1 - <i>Sécurité des usagers et des agents de la DIR MC et des intervenants extérieurs :</i>	<i>13</i>
1.5.2 - <i>Pérennité des ouvrages :</i>	<i>13</i>
1.5.3 - <i>Utilisation efficace des budgets alloués.....</i>	<i>14</i>
1.5.4 - <i>Développement durable :</i>	<i>14</i>
2 - Organisation métier.....	16
2.1 - Présentation des 5 tunnels de la DIR MC.....	16
2.1.1 - <i>Tunnel de Montjézieu.....</i>	<i>16</i>
2.1.2 - <i>Tunnel du Pas de l'Escalette.....</i>	<i>17</i>
2.1.3 - <i>Tunnel du Rocher de la Vierge.....</i>	<i>17</i>
2.1.4 - <i>Tunnel du Lioran.....</i>	<i>18</i>
2.1.5 - <i>Tunnel de Baza.....</i>	<i>18</i>
2.2 - Gestion du trafic dans les tunnels.....	19
2.2.1 - <i>Surveillance.....</i>	<i>19</i>
2.2.1.a - Surveillance depuis le CIGT.....	19
2.2.1.b - Surveillance directe par des patrouilles.....	20
2.2.2 - <i>Actions depuis le CIGT.....</i>	<i>21</i>
2.2.3 - <i>Interventions dans l'ouvrage.....</i>	<i>21</i>
2.3 - Gestion du génie civil des tunnels.....	22
2.3.1 - <i>Surveillance continue.....</i>	<i>22</i>

4.2.1 -Classement des documents.....	45
4.2.2 -Organisation du suivi.....	46
4.2.3 -Archivage.....	46
4.2.4 -Documentation technique du CETU.....	46
4.3 - Formation.....	46
4.3.1 -Formations disponibles.....	46
4.3.2 -Formations internes avec compagnonnage.....	47
4.4 - Journées techniques.....	47
4.4.1 -Journée technique DIR MC.....	47
4.4.2 -Exercices de sécurité.....	47
4.4.3 -GTFE.....	48
4.5 - Communication.....	48
4.5.1 -Nouveautés réglementaires.....	48
4.5.2 -Retour d'Expérience.....	49
4.5.3 -Indicateurs.....	50
5 - Analyse des risques.....	52
5.1 - Dégradation de l'état des tunnels.....	52
5.2 - Risques liés aux dysfonctionnements des équipements.....	52
5.3 - Mauvaise exécution budgétaire.....	52
5.3.1 -Les causes d'une mauvaise exécution budgétaire.....	52
5.3.2 -Les moyens d'optimiser l'exécution budgétaire.....	52
5.4 - Prévention des contentieux avec entreprises ou usagers.....	53
5.5 - Risque environnemental.....	53
6 - Action d'amélioration et prospectives.....	55
6.1 - Synthèse des actions à conduire.....	55
6.2 - « Qui fait quoi ».....	55

7. Glossaire des sigles et acronymes

<i>Acronyme</i>	<i>Signification</i>
AGER	Arrondissement de gestion et d'exploitation de la route (DIRIF)
CCDSA	Commission consultative départementale de sécurité et d'accessibilité
CESTR	Comité d'Évaluation de la sécurité des tunnels routiers
CETU	Centre d'étude des tunnels
CIGT	Centre d'information et de gestion du trafic
CNESOR	Commission nationale d'évaluation de la sécurité des ouvrages routiers
CME	Conditions minimales d'exploitation
CVR	Code de la voirie routière
DAI	Détection automatique d'incident
DDE	Direction départementale de l'équipement
DDT	Direction départementale des territoires
DET	Département de l'exploitation et des technologies (DIRIF)
DGITM	Direction générale des infrastructures, des transports et de la mer
DGR	Direction générale des routes
DIR	Direction inter-départementale des routes
DIR CE	Direction inter-départementale des routes centre-est
DIRIF	Direction interdépartementale des routes d'Île-de-France
DIT	Direction des infrastructures de transport
DOT	Dossier d'organisation « tunnels » (DIR Massif central)
DPE	Département des politiques d'entretien et d'exploitation (DIR Massif central)
EQOA	Expert ou organisme qualifié, agréé
GTC	Gestion technique centralisée
GAME	Globalement au moins équivalent (méthodologie pour étude de sécurité)
IDI	Inspection détaillée initiale
IDP	Inspection détaillée périodique
ITSEOA	Instruction technique pour la surveillance et l'entretien des ouvrages d'art
MARRN	Mission d'audit du réseau routier national
OPQCM	Organisme professionnel de qualification en conseil management en ergonomie
OPQCM	Organisme professionnel de qualification en conseil management en ergonomie

Acronyme	Signification
OST	Opérateurs sécurité trafic (DIRIF)
PAU	Poste d'appel d'urgence
PC	Poste de contrôle
PCTT	Poste de contrôle trafic et tunnels (DIRIF)
PIS	Plan d'intervention et de sécurité
RAU	Réseau d'appel d'urgence
RETEX	Retour d'expérience (aussi appelé REX)
RRN	Réseau routier national
RTE	Réseau trans-européen de transport
SAMU	Service d'aide médicale urgente
SDIS	Service départemental d'incendie et de secours
SGQ	Système de gestion de la qualité
SGS	Système de gestion de la sécurité
SISER	Service inter-départemental de sécurité et d'exploitation routière (ancien service de la DREIF)
SMQ	Système de management de la qualité = SGQ
SMS	Système de management de la sécurité / Safety Management System = SGS
TMD	Transport de matières dangereuses
TSE	Téléphone de sécurité

