

## DIAGNOSTIC, ANALYSE ET PLAN D'ACTIONS DE REMISE À NIVEAU DES TUNNELS DE LA RÉGION WALLONNE



### NOEL RUDI

Premier attaché

Direction des Équipements Électromécaniques de Liège DGO-1.53  
Permanence Tilleuls – District électromécanique de Liège DGO-1.53.11

Avenue des Tilleuls, 62

4000 Liège

Tél. : 04/2545264

Fax : 04/2529526

Email : [rudi.noel@spw.wallonie.be](mailto:rudi.noel@spw.wallonie.be)

### GILLES PIERRE

Inspecteur général

Département des Expertises Techniques

Boulevard du Nord, 8  
5000 Namur

Tél. : 081/773283

Fax : 081/773800

Email : [pierre.gilles@spw.wallonie.be](mailto:pierre.gilles@spw.wallonie.be)



## Résumé

### 1. INTRODUCTION

Le réseau routier de Wallonie comporte 54 tunnels de caractéristiques très diverses, dont les équipements sont pour la plupart vétustes, et aux enjeux importants de sécurité et d'exploitation.

Dans cette optique, une stratégie d'exploitation doit être établie afin de définir les objectifs de sécurité et de services aux usagers et d'exploitation à atteindre, d'avoir une vision cohérente des enjeux et des risques par type de tunnels et de circonscrire les actions et les moyens à mettre en œuvre pour atteindre les objectifs escomptés.

Les tunnels actuels font l'objet d'inspections et d'une gestion quotidienne tant pour la partie génie civil qu'électromécanique. La gestion de la partie génie-civil se fait conformément au Règlement de gestion des ouvrages d'art. Mais cette gestion se fait au cas par cas sans vision transversale tant géographiquement (tous les tunnels sont examinés) que fonctionnellement (les aspects génie-civil et électromécanique sont examinés conjointement). Le but de cette étude est bien d'aider le gestionnaire à passer d'une gestion au cas par cas à une gestion coordonnée. Dans ce processus d'actualisation des exigences, il conviendra de faire une étude des écarts entre la vision du tunnel idéal et les possibilités offertes par la situation de terrain.

Par ailleurs, les extensions de réseaux actuelles font apparaître la création de nouveaux tunnels qu'il y a lieu d'équiper au mieux pour permettre aux usagers de les emprunter en toute sécurité.

## **Journée d'information sur la gestion des ouvrages d'art**

---

Ainsi, soucieux de respecter les nouvelles législations en matière de tunnels et d'inscrire le réseau de la Wallonie dans la perspective des routes intelligentes, la SOFICO et le SPW souhaitent procéder à une étude approfondie de leurs tunnels afin de disposer d'un schéma directeur de rénovation étalé sur 5 ans.

### **2. MARCHÉ D'ÉTUDES**

Le marché de services a pour objet une mission d'étude et d'assistance technique, financière et juridique. Il se concentre sur les besoins en équipements (électromécaniques et infrastructure génie civil) de l'ensemble des tunnels (existants ou en création) dans le but d'améliorer :

- La sécurité des usagers ;
- L'aspect visuel des installations et les services aux usagers ;
- La gestion dans le cadre des STI (Système de Transport Intelligent) et des routes intelligentes avec une centralisation des informations et du pilotage ;
- La conformité avec les normes européennes et les législations applicables ;
- Les bonnes pratiques de maintenance ;
- La durabilité de l'infrastructure ;

Le marché est décomposé en 4 parties :

Partie 1 : tunnel de Frasnes (Couvin) en cours de projet ;

Partie 2 : tunnels de la liaison autoroutière E40-E25 (5) ;

Partie 3 : tunnels du réseau structurant (29) ;

Partie 4 : tunnels du réseau non structurant (19) ;

En fonction de critères pertinents définis dans sa méthodologie et validés ensuite par l'administration, le bureau d'études chargé du marché devra rédiger différents livrables permettant à l'Administration de :

- Définir les niveaux de service à atteindre dans l'exploitation des tunnels (stratégie générale)
- Définir les équipements à installer et/ou à rénover dans chacun des tunnels
- Déterminer un ordre de priorité et un planning pour la rénovation
- Estimer les moyens financiers à affecter à chacun des tunnels

### **3. SPÉCIFICITÉ DE CHAQUE PARTIE DU MARCHÉ**

#### **3.1 Partie 1 : Tunnel de Frasnes (Couvin)**

Ce tunnel, sous voies de chemins de fer, fait partie d'une importante extension du réseau qui consiste à contourner la ville de Couvin et à rejoindre l'autoroute française A304, depuis l'actuelle Nationale 5 à hauteur de Couvin. Cette extension est amenée à devenir une autoroute dénommée E420.

Il présente la particularité d'être actuellement en phase de construction. Il ne nécessite donc pas de rénovation au niveau du génie civil, mais l'Administration souhaite obtenir des

## **Journée d'information sur la gestion des ouvrages d'art**

---

recommandations claires et judicieuses pour équiper ce tunnel avec les installations électromécaniques adéquates.

Par ailleurs, une étude complète concernant les équipements de gestion de trafic à installer sur l'ensemble du contournement est étudiée, permettant une gestion optimale depuis le centre de trafic PEREX.

### **3.2 Partie 2 : Tunnels de la Liaison E40/E25**

Cette partie concerne les différents ouvrages d'art réalisés dans le cadre de la liaison E40-E25. Il comprend les tunnels de Cointe, de Kinkempois et des Grosses Battes, ainsi que le pont du pays de Liège et les zones d'approches. Ce tronçon, inauguré en 2000, a fait l'objet de travaux importants et fut équipé à l'époque d'équipements électromécaniques de pointe.

Depuis son inauguration, le tronçon fait l'objet d'entretien trimestriel régulier tant au niveau des installations génie civil qu'électromécaniques.

Cependant, après plus de quinze années d'existence, il faut bien se rendre à l'évidence que certains équipements sont vieillissant et nécessitent une mise à niveau. Que ce soit au niveau de l'aspect visuel ou des équipements électromécaniques, le trafic quotidien de plus de 80 000 véhicules a dégradé graduellement les infrastructures.

De plus, ce tronçon représente le seul tronçon wallon à être soumis à la directive européenne (2004/54/CE).

### **3.3 Partie 3 et 4 : Tunnels du réseau structurant et non structurant**

Il existe sur le réseau structurant une multitude de tunnels de gabarits, trafics et équipements divers. Certains tunnels se trouvent sur des autoroutes, sur des nationales à deux ou une voies, en zone urbaine ou non, ...

Depuis leur création, certains de ces ouvrages et leurs équipements électromécaniques (éclairage, pompes, ...) n'ont que très rarement fait l'objet d'une rénovation. Ils se trouvent donc aujourd'hui dans des états fonctionnels très divers.

#### **4. STRATÉGIE GÉNÉRALE**

Dans sa méthodologie, l'étude présente un benchmark européen des pratiques et des caractéristiques de tunnels similaires à ceux présents sur le réseau routier de la région wallonne.

Cette comparaison servira de base pour l'élaboration à la fois d'un document de stratégie générale, et une classification des ouvrages en fonction de la longueur et de l'importance du flux de trafic.

Le document propose de définir de façon raisonnée et concertée les objectifs à atteindre en termes de niveau de sécurité et de niveau de service de l'exploitation des tunnels et les moyens et mesures à mettre en œuvre. Il va de soi que ces objectifs peuvent différer légèrement d'un tunnel à l'autre, en fonction de ses caractéristiques, de son trafic, de la disponibilité d'itinéraires alternatifs et au regard des risques propres au tunnel.

La stratégie développée dans le document correspond à une vision idéale pour un tunnel neuf, prise indépendamment des exigences qui ont pu être d'application dans le passé. Cette vision du tunnel idéal est une ambition "high level" exprimée sous la forme de critères de dimensionnement qui tient compte des bonnes pratiques des pays voisins.

Ces critères de dimensionnement constituent la référence que les plans d'actions de remise à niveau devront tenter d'atteindre pour chaque tunnel, en application du présent Schéma Directeur d'Exploitation.

Dans la mesure où la mise en œuvre systématique des moyens ainsi dimensionnés est susceptible de se heurter à des contraintes fortes de réalisation, voire à une impossibilité de réalisation en conservant l'ouvrage existant, des niveaux de flexibilité associés aux critères de dimensionnement sont également définis afin de guider le choix de compromis techniquement réalistes et cohérents d'une part avec les objectifs de sécurité et de qualité d'exploitation visés de manière générale pour l'ensemble des tunnels et d'autre part avec certaines spécificités locales susceptibles d'être rencontrées.

Une fois les objectifs et le cadre général défini, l'étude reprend le cadre applicatif pour tous les tunnels de la région wallonne. Chaque tunnel fait l'objet de :

- Une fiche descriptive ;
- Une analyse proposant des niveaux de service attendus ;
- Une analyse fonctionnelle détaillant les moyens (structure, équipements, exploitation) existants ou à prévoir, au regard des fonctions de sécurité attendues.
- Des commentaires sur les spécificités locales du tunnel considéré qui justifient, le cas échéant, de s'écarter des critères de dimensionnement "high level", dans les limites permises par les niveaux de flexibilité définis en partie A. Ces commentaires préfigurent les pistes de réflexion pour la conception du programme de remise à niveau du tunnel considéré qui sera proposé en application du présent Schéma Directeur d'Exploitation.

##### **4.1 Démarche de catégorisation des tunnels**

Les tunnels de la Région Wallonne ont fait l'objet d'une catégorisation pensée en termes d'exploitation, en respectant les critères déterminants de classification qui sont :

- L'axe/réseau (ex : Axe A602, réseau structurant, etc...) ;
- La localisation (ville/commune d'implantation) ;
- La longueur (par ordre croissant).

Des critères secondaires figurent également dans le tableau :

## Journée d'information sur la gestion des ouvrages d'art

---

- Le type de tunnel (ex : urbain routier) ;
- La catégorie structurelle (ex : monotube bidirectionnel) ;
- La configuration de chaussée (2+2 voies) ;
- La vitesse réglementée ;
- Le nombre journalier de véhicules (tous véhicules).

Cette démarche aboutit sur un classement des tunnels (avec des numéros associés), à savoir 7 catégories distinctes :

- 1. Les tunnels de l'axe A602 (A26) / E25 ;
- 2. Les tunnels de 500 à 1000 m du réseau structurant ;
- 3. Les tunnels de 300 à 500 m du réseau structurant ;
- 4. Les tunnels inférieurs à 300 m du réseau structurant ;
- 5. Les tunnels de 500 à 1000 m du réseau non structurant ;
- 6. Les tunnels de 300 à 500 m du réseau non structurant ;
- 7. Les tunnels inférieurs à 300 m du réseau non structurant.

L'ensemble des critères par tunnel est présenté dans le tableau de hiérarchisation page suivante. Une distinction a été maintenue entre les ouvrages du réseau structurant et ceux faisant partie du réseau non structurant, due à la différence de trafic qui les caractérise.

### 4.2 Cadre de l'analyse fonctionnelle

Chaque tunnel est doté, suivant ses caractéristiques, d'un ensemble de moyens de prévention visant à prévenir l'occurrence d'un incident et de moyens de protection visant à en limiter les conséquences.

Les mesures de sécurité à mettre en œuvre dans un tunnel sont fondées sur un examen systématique de tous les aspects du système composé par l'infrastructure, l'exploitation, les usagers et les véhicules.

Ces moyens peuvent être regroupés en 12 classes :

- Génie-Civil ;
- Ventilation ;
- Alimentation électrique ;
- Éclairage ;
- Signalisation ;
- Détection ;
- Communication ;
- Télégestion ;
- Lutte contre l'incendie ;
- Pompage ;
- Résistance au feu ;
- Moyens et organisation de l'exploitation

### 4.3 Fonctions opérationnelles

#### a. Fonctions de sécurité

Chaque tunnel doit présenter en exploitation normale (ou nominale) des conditions favorables afin de réduire autant que possible les effets des risques potentiels.

Quatre fonctions principales sont identifiées :

- A. Prévenir les incidents ;
- B. Limiter les conséquences d'un incident ;
- C. Permettre aux usagers de se mettre à l'abri et d'assurer leur évacuation ;
- D. Permettre l'intervention des secours.

## Journée d'information sur la gestion des ouvrages d'art

---

### b. Fonctions de gestion de trafic

Le fait d'assurer le retour à une situation normale après incident est primordial, et doit être assimilé comme une fonction de gestion de trafic à part entière.

Le retour à une situation normale se déroule selon plusieurs actions à réaliser par différents intervenants :

- A la fin d'éventuelles opérations de secours aux personnes (et potentiellement après la maîtrise d'un incendie), les pompiers donnent leur autorisation en lien avec la sécurité des personnes impliquées dans l'incident ;
- Concernant les forces de l'ordre, elles réalisent toutes les enquêtes et analyses terrain en lien avec l'incident et donne par après leur feu vert une fois leurs missions terminées ;
- L'exploitant a en charge de vérifier ou faire vérifier l'infrastructure et la capacité d'exploiter le tunnel en mode nominal ou dégradé conformément aux CME (Conditions Minimales d'Exploitation). Il vérifiera aussi que les intervenants de type dépanneur ont pu assurer leur mission ;
- Suivant les cas un service de patrouille de l'exploitant peut effectuer une ronde de contrôle et rendre compte au PC.

Une fois que l'ensemble des acteurs concernés a donné son accord le représentant de l'autorité publique (ou son délégataire) peut donner l'autorisation de recommencer l'exploitation du tunnel.

### 4.4 Moyens associés pour assurer la sécurité

Pour assurer l'exploitation d'un tunnel plusieurs types de moyens sont à prévoir.

#### a. Moyens techniques.

- **Génie-civil** : gabarit de la chaussée (largeur de voie, hauteur), trottoirs, niches de sécurité, réseau d'assainissement, issues de secours, zones de garage ;
- **Ventilation** : ventilation sanitaire et de désenfumage du tunnel, ventilation des issues de secours ;
- **Alimentation électrique** : Alimentation générale, alimentation de secours, sous-station de distribution, onduleurs/batteries, alimentation pompiers ;
- **Éclairage** : Éclairage de base, éclairage de renfort, éclairage de guidage ;
- **Signalisation** : Panneaux de signalisation statiques et dynamiques (panneaux directionnels d'affectation de voie, de police, d'information, feux d'accès et barrières, ...), indication des secours, indications d'évacuation ;
- **Détection** : Caméras CCTV, Détection Automatique d'Incident (D.A.I.), détection de gabarit, détection d'incendie, détection de pollution, équipements de comptage véhicules, détection de présence, station météo ;
- **Communication** : Poste de secours (téléphone), public adress, retransmission radios avec break-in, retransmission GSM ;
- **Télégestion** : Système de contrôle à distance d'installations techniques et de prise en main manuellement en cas de nécessité ;
- **Lutte contre l'incendie** : Extincteurs, bornes incendie, dévidoirs, tuyaux flexibles ;

#### b. Moyens humains.

- **Services de secours** : Pompiers, ambulances, police, protection civile ;
- **Services d'intervention** : Districts routiers, districts électromécaniques, services de garde technique ;

## Journée d'information sur la gestion des ouvrages d'art

---

- **Services de permanence** : Gestion du trafic, gestion et maintenance des équipements électromécaniques ;
- c. Moyens organisationnels.
- **Mesures spécifiques** : Gestion des transports de matières dangereuses ;
- **Plan Interne d'Urgence** : Document reprenant toutes les mesures envisagées pour le traitement des incidents ;
- d. Moyens complémentaires.
- Résistance au feu des infrastructures : matériaux de construction du tunnel ;
- Résistance au feu des équipements : ventilation, câbles, cantonnement des équipements ;
- Stations de pompage : éviter les risques d'inondation et la récolte des produits dangereux ;

### 4.5 Analyse des ouvrages actuels.

Dans une démarche de comparaison avec la réglementation Française et Européenne, des tableaux d'analyse des niveaux de service définissent, pour chaque tunnel, selon les dispositions de génie civil, d'équipements, de résistance au feu et d'exploitation, les « non conformités » ou « écarts » observés entre le niveau de service attendu **et l'état actuel** des différentes dispositions d'un tunnel.

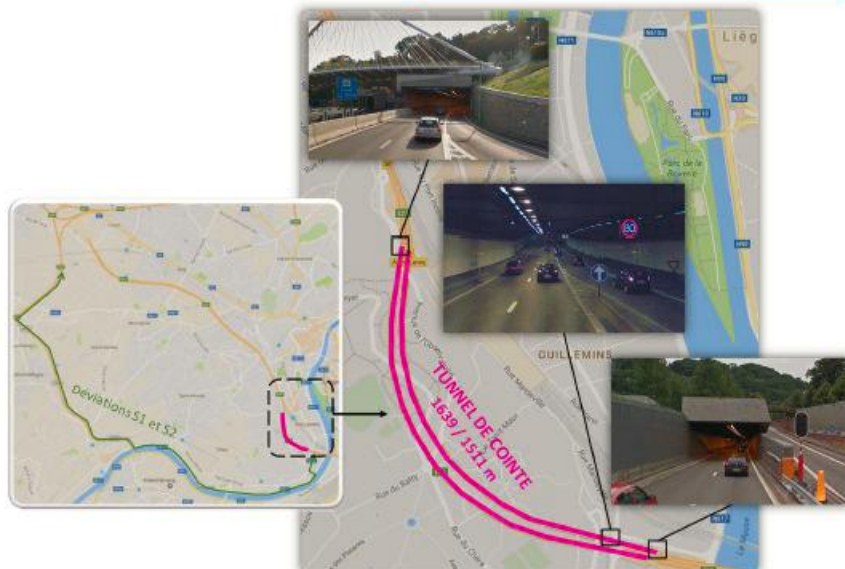
L'analyse fonctionnelle devra être croisée avec les résultats des inspections pour établir tunnel par tunnel la liste des actions à mener avec un budget estimatif (pour ce dernier il faudra travailler par tranche de budget).

**Journée d'information sur la gestion des ouvrages d'art**

Exemple d'analyse :

**Liège - Tunnel de COINTE (> 1000 m)**

*i) Fiche descriptive :*





**Journée d'information sur la gestion des ouvrages d'art**

**ii) Analyse des niveaux de service attendus (génie-civil, équipements, résistance au feu, exploitation) :**

Cointe	Axe A602-A26-E25	> 1000m - Urbain
<b>Dispositions</b>	<b>Moyens attendus</b>	<b>Conformités</b>
<b>Génie civil</b>	Trottoirs	Nominal
	Issues de secours	Nominal
	Niches de sécurité	Nominal
	Niches incendie	Nominal
	Garages	Nominal
<b>Equipements</b>	Alimentation électrique	Nominal
	Ventilation sanitaire et désenfumage / capteurs associés	Nominal
	Eclairage	Nominal (de base, de renfort et de guidage)
	Postes de secours	Nominal
	Extincteurs / bornes incendie	Nominal
	Détection incendie / hors gabarit	Nominal
	Signalisation de police / dynamique	Nominal
	Indications de secours / évacuation	Nominal
	Barrières et feux	Nominal
	Réémission radios / GSM / e call	Nominal
	Vidéosurveillance / DAI	Nominal
	Station de pompage	Nominal
<b>Résistance au feu</b>	Structures : N0 à N3	A atteindre selon environnement
	Equipements : alimentation électrique, ventilation et retransmission radios	A atteindre
<b>Exploitation</b>	Surveillance humaine permanente - D4	Supervision Tilleuls / Aguesses 24h/24 - D4
	Patrouille	Oui

Nota :

- La présence du système de détection incendie n'est pas obligatoire du fait de la surveillance permanente du tunnel (Centre Tilleuls) et de la présence de DAI assurant déjà une détection incendie efficace ;
- Particularité : En raison de son profil et de sa proximité au cours d'eau, ce tunnel bénéficie d'un moyen technique complémentaire qui est une station de pompage. Une ligne spécifique caractérisant la station de pompage à l'état nominal est créée dans le tableau d'analyse des niveaux de service attendus et dans le tableau d'analyse fonctionnelle.



## **5. INSPECTION DES OUVRAGES**

Dans un second temps, tous les ouvrages existants font l'objet d'une inspection physique. Lors de cette inspection, deux aspects sont examinés, d'une part, l'état de l'infrastructure de génie-civil, d'autre part, l'état des équipements électromécaniques.

Pour réaliser ces inspections les moyens suivants sont prévus :

- Fermeture complète du tunnel à la circulation (impliquant donc un travail de nuit) afin de réduire au maximum le niveau de bruit ambiant, l'impact du trafic sur les mesures de ventilation, d'éclairage et pouvoir réaliser le sondage au marteau correctement.
- Prévoir des moyens d'accès au plafond et aux équipements en hauteur.

### **5.1 Inspection de l'infrastructure génie-civil**

L'inspection de la partie génie civil comporte les opérations suivantes :

- Examen visuel des piédroits et plafonds avec identification du matériau visible (béton armé, maçonnerie, parement acoustique, parement esthétique, ...). Cet examen visuel s'étend aussi aux parties annexes : niches de secours, locaux techniques, cheminements de secours, ... L'examen visuel se fait "le doigt sur la pièce".
- Pour les parties visibles en béton armé des pertuis de l'ouvrage principal :
  - Sondage au marteau des piédroits et plafonds pour détecter les décollements de béton. Ces zones seront marquées sur site par un marquage discret et durable.
  - Détermination de la profondeur d'enrobage et de la profondeur de carbonatation (1 mesure de chaque type sur les piédroits et le plafond tous les 100 m avec un minimum de 3). La mesure de l'enrobage se fait à l'aide d'un détecteur d'armature. La profondeur de carbonatation est lue sur les carottes, par aspersion de phénolphthaléine, indicateur de pH. Le passage de la teinte rouge qui témoigne de la basicité de la pâte de ciment, à la teinte blanche permet de déterminer la profondeur atteinte par la carbonatation. Les trous sont rebouchés au mortier à liant hydraulique modifié (PCC).

Exemples de photographies d'essais de carbonatation



- Examen visuel et du fonctionnement des portes de secours sur tout le cheminement de la galerie d'évacuation.

L'inspection vise uniquement les éléments visibles. Tous défauts nécessitant des investigations complémentaires (écoulements d'eau, ...) doivent être relevés par l'adjudicataire et seront examinés par les services spécialisés de la DGO1.

## **Journée d'information sur la gestion des ouvrages d'art**

---

Les défauts à relever sont entre autres :

- fissuration y compris son type (linéaire, faïençage, ...) et son ouverture. Les fissures inférieures à 0.3 mm ne doivent pas être relevées.
- décollement de béton
- armatures apparentes
- éclat de béton
- infiltration d'eau
- dépôts de carbonate de calcium ou autres
- ...

Cette inspection génie-civil permettra d'établir les livrables comportant les éléments suivants :

- Rapport reprenant les conditions précises de l'inspection, les éléments principaux constatés et des conclusions
- Plan localisant les observations visuelles, mesures et photos. Cette vue en plan sera un déroulé du tunnel.
- Rapport photographique

### 5.2 Inspection des équipements électromécaniques

Chaque ouvrage fait l'objet d'un plan de diagnostic spécifique, reprenant la liste de ses équipements électromécaniques en tunnel et en locaux techniques, leur degré de vétusté selon la grille d'évaluation définie ci-après, le chiffrage estimatif et les propositions d'échéancier de rénovation.

Une inspection visuelle permet une appréciation de l'état physique de l'équipement (état de corrosion, contrôle de la plaque signalétique, repérage, ...).

Le déroulement du diagnostic terrain comprend le test de fonctionnel de l'équipement et le test de la chaîne de commande en mode automatique et en mode manuel, le test des commandes locales (sur le terrain, en local technique) et en mode de commande distante depuis un centre de permanence.

Pour la ventilation, des mesures de performance aéraulique permettent de vérifier son efficacité et vérifier qu'elle répond aux exigences des normes en matière de ventilation sanitaire en cas de congestion de trafic et de désenfumage en cas d'incendie.

Pour l'éclairage, des mesures photométriques sont réalisées pour vérifier que les niveaux d'éclairement sont atteints en régime de base et en régime ensoleillé.

## Journée d'information sur la gestion des ouvrages d'art

### Exemples de rapportages



A partir du diagnostic de l'existant, les résultats de l'inspection proposent une planification (type schéma directeur de réhabilitation) qui prend en compte au moins cinq degrés d'urgence :

- degré 1 : investissements indispensables liés à la sécurité des personnes et des biens et à la mise en conformité éventuelle;
- degré 2 : investissements liés à l'obsolescence et la vétusté des installations ;
- degré 3 : investissements liés à des économies énergétiques ou de maintenance ;
- degré 4 : investissements générés par des améliorations qualitatives et technologiques (matériel et niveaux d'éclairage en particulier) ;
- degré 5 : investissements générés par des extensions et des développements pour de nouvelles fonctionnalités.

Pour établir la planification, l'utilité de la démarche est justifiée en prenant en compte le ratio:

$$\frac{\text{montant des investissements}}{\text{montant des économies financières}}$$

Les économies financières comprennent les augmentations ou réductions des coûts de maintenance et d'énergie corrélatifs aux solutions proposées, mais aussi la notion d'amortissement et de renouvellement du parc.

### Synthèse des degrés d'urgence "théorique"



## **6. LIVRABLES D'EXÉCUTION**

Livrable global comportant :

- Un document reprenant les stratégies proposées en termes de rénovation de génie-civil et d'équipements électromécaniques, en fonction notamment de la législation, de la catégorie de route, du gabarit, du benchmark,... (tunnels RTE, tunnels autoroutiers, tunnels urbains, tunnels courts, ...)
- Un schéma directeur d'exploitation par type d'ouvrage (en fonction des catégories définies dans la méthodologie).

Pour chaque ouvrage, un dossier individuel :

- un rapport d'inspection complet des équipements électromécaniques (EEM) et des infrastructures génie civil (IGC)
- une fiche descriptive mise à jour pour chacun des tunnels
- un schéma directeur de DIU reprenant les aspects sécurité du personnel qui devra réaliser les opérations de maintenance ultérieure
- un schéma des fonctions requises (détection, transmission, affichage, ...) et des niveaux de service à atteindre (niveaux de disponibilité, ...)
- un schéma d'implantation des EEM sur l'ensemble
- un descriptif des options d'installation
- une analyse des avantages ou inconvénients des différentes solutions proposées tant au niveau technique que financier.
- un rapport d'ordre de priorité à respecter – plan d'action
- un tableau budgétaire

Le marché a une durée de 18 mois. Il a débuté le 27 avril 2017. Les derniers livrables sont donc attendus pour le 26 octobre 2018.