



Rencontre du GTFE des 20 et 21 juin 2024 Foix

1. Introduction

Hubert Ferry-Wilczek, Directeur de la DIR Sud-Ouest et Eric Premat, Directeur délégué du CETU, ont souhaité la bienvenue à l'ensemble des participants pour cette 102^{ème} édition des rencontres du GTFE.

2. Atelier thématique « L'exploitation des tunnels routiers : comment gérer et traiter les venues d'eau ? »

Cet atelier a été organisé sous la forme de sessions animées par Sébastien Bouteille (CETU) et d'une table ronde animée par Frédéric Murard (CETU). Les présentations sont confidentielles et disponibles en téléchargement sur le [site internet du GTFE](#) (accès membres).



- **Introduction de l'atelier**
 - Les venues d'eau en ouvrage souterrain - Des enjeux importants de sécurité • François Paillette (CETU)
 - Le traitement des venues d'eau en tunnel routier - La doctrine • David Chamoley (CETU)
 - **Retour d'expérience des exploitants sur des chantiers de traitement de venues d'eau dans les tunnels routiers**
 - Traitement d'urgence : des solutions provisoires aux solutions définitives, cas du tunnel de Foix • Victor Dias et Thierry Marin (DIR Sud-Ouest)
 - Étanchement ou drainage : 15 ans d'expérience pour le tunnel Maurice Lemaire • Christian Noack (AREA)
 - Analyse multicritère pour aboutir à une solution pour les tunnels de la Mescla et de Reveston • Thibault Brunel de Bonneville (CD 06)
 - Drainage par tôle parapluie : cas du tunnel du Chat • Mélinée Gautier (CD 73)
 - **Une pratique à l'étranger**
 - L'expérience norvégienne • Corinne Chiodini (Statens vegvesen - Norwegian Public Road Administration)
 - **Table ronde** avec les participants suivants :
 - Laurène Fauria (DIR Centre-Est)
 - Andrès Olloqui (EGCT Pirineos-Pyrénées, gestionnaire du tunnel de Bielsa Aragnouet)
 - Christophe Mésiano (Métropole de Nice)
 - David Chamoley (CETU)
- Les échanges entre les participants, la salle et les contributeurs de l'atelier ont traité des questions suivantes :
- Quels sont les principaux freins limitant le traitement des venues d'eau en tunnel routier ? Comment y remédier ?
 - Quel est le retour des exploitants sur les étanchements innovants ? Quelles sont les perspectives à venir ?

Eric Premat (CETU) a conclu l'atelier en remerciant l'ensemble des participants et des intervenants pour la richesse des échanges. Il a précisé que cette thématique, bien qu'inhabituelle pour les exploitants, était un sujet important pour la sécurité des usagers. Il a invité les membres qui le souhaitent à contacter le CETU pour être accompagnés dans leurs démarches de traitement de venues d'eau. Il a précisé que les Actes de cet atelier permettront d'en faire une restitution écrite qui sera disponible sur le site internet du GTFE. Ces Actes reprendront les éléments de doctrine établis, une synthèse des échanges et les perspectives sur le sujet.

Il a terminé en souhaitant à tous de bonnes visites techniques puis a donné la parole à Laurent Tavella (DIR Sud-Ouest) pour la présentation de ces visites.

3. Visites techniques

Les membres du GTFE se sont rendus en bus à Saint-Paul-de-Jarrat pour visiter et découvrir :

- le PC de surveillance des ouvrages exploités par la DIR Sud-Ouest ;
- l'organisation de la DIR Sud-Ouest ;
- le CEI où les participants ont pu découvrir les véhicules de travail du CEI ;



et ont poursuivi par la visite du tunnel de Foix. Ainsi, les membres ont pu visualiser le résultat du traitement des venues d'eau dans ce tunnel et visiter la galerie d'évacuation.



4. Actualité des membres

- **Julien Fyot (DIR Centre-Est)** a présenté un retour d'expérience sous forme de vidéo à propos du premier incendie de VL étant survenu dans la tranchée couverte de Firminy. Il a commencé par indiquer que l'événement avait été bien géré par les services d'intervention. Il a ensuite précisé que l'événement avait eu lieu durant une période de trafic très faible du fait d'une manifestation à l'une des têtes du tunnel, et d'une mesure de restriction de trafic consécutive au déclenchement du plan intempérie Rhône-Alpes-Auvergne à l'autre tête. Très peu de véhicules étaient donc présents dans la nasse. J. Fyot a souligné le bon fonctionnement de la DAI (en 1 min le tunnel était fermé). Pour cette même tranchée couverte de Firminy, J. Fyot a fait part des difficultés d'évacuation des boues du bassin de récupération des eaux (de 200 m³ de capacité), qui se trouve à 12 m de profondeur. Comme il n'est pas possible d'aspirer les boues du fait de la profondeur du bassin, leur évacuation se fait au moyen de seaux (3 à 5 m³ à évacuer tous les 6 mois). Cette opération est très compliquée, très longue (1 semaine d'intervention pour 5 personnes), coûteuse et fastidieuse. J. Fyot a demandé aux participants si d'autres solutions pouvaient être envisagées. **Cédric Lallemand (DIRIF)** a suggéré l'utilisation d'un camion « cureur » et a proposé d'échanger avec lui sur le sujet.
- **Sylvie Ussel (ASF-Vinci Autoroute)** a présenté un diaporama sur le périmètre de surveillance du réseau ASF-Vinci Autoroute, modifié depuis le 1^{er} janvier 2024, et sur l'organisation et la gestion opérationnelle de ce réseau. Les questions ont notamment porté sur :
 - **la formation et les compétences** : la formation est longue et le maintien des compétences doit être fait très régulièrement ;
 - **l'interdiction des TMD en cas de passage en mode bidirectionnel**, avec mesures de déviation prévues dans le PGT. Pour le moment, ce mode bidirectionnel n'a pas été appliqué, mais il faudra sans doute le mettre en place en cas de chantier.
- **Christine Dorier (ASF-Vinci Autoroute)** a partagé avec les participants un événement de hors gabarit dans la tranchée couverte de Terregaye. Elle a précisé que ce hors gabarit (camion transportant de la paille) avait arraché une partie (100m) du système d'éclairage en doublant sur la voie de gauche. Ce véhicule a été intercepté par les forces de l'ordre 45 minutes plus tard. Elle a demandé si d'autres exploitants avaient déjà rencontré ce problème d'arrachement de luminaires.

- **Mélinée Gautier (CD 73)** a précisé qu'en Savoie, ce type de camions passent en axe, après avoir fait une demande préalable pour être accompagnés. Lorsqu'ils ne préviennent pas, ils peuvent arracher les systèmes de drainage ou des équipements. Bien que les contrevenants soient connus, la verbalisation reste difficile.
- **Victor Dias (DIR Sud-Ouest)** a partagé son retour d'expérience concernant le tunnel de Foix. En 2007 ou 2008, un PL avait arraché une dizaine de luminaires en tête nord, pourtant situés plus haut que d'autres équipements. Après analyse, le conducteur du poids lourd, conscient d'être un « hors gabarit » avait dégonflé ses amortisseurs mais les avait regonflés avant de sortir de l'ouvrage. Comme il n'était pas possible de lire la plaque d'immatriculation, aucune suite n'avait été donnée. Si cela avait été le cas, un courrier aurait été adressé au procureur accompagné d'une acquisition d'image. C'est ensuite au procureur de décider d'éventuelles poursuites.
- **Andres Olloqui (Bielsa Aragnouet)** a informé que le passage de hors gabarits se produit aussi dans son ouvrage et que, parfois, le conducteur paye les dégâts. Il a précisé qu'avec l'utilisation du système LAPI, l'exploitant contacte directement l'assurance. Ce système peut également donner l'alerte si un hors gabarit entre dans l'ouvrage.
- **Béatrice Touvenin (Escota – Vinci Autoroute)** a fait part des efforts qui sont faits chez Escota – Vinci Autoroute pour trouver les responsables lorsque cela est possible.
- **Yvan Roffet (DIR Massif Central)** a partagé son actualité concernant les trois dossiers de sécurité renouvelés en 2023 : ceux des tunnels du Pas de l'Escalette et de la Vierge, validés en CNESOR et CCDSA, et celui du tunnel de Baza, déposé en Préfecture pour passer en CCDSA fin juin. Il a ajouté que la DIR était en train de rédiger un marché pour le renouvellement des GTC de ses tunnels (à la fois du point de vue logiciel et des automates). Concernant les événements, il a cité 2 incendies survenus dans le tunnel du Pas de l'Escalette.
- **Christophe Lemierre (DiRIF)** a présenté tout d'abord un bilan d'activités de la DiRIF concernant notamment les renouvellements d'autorisations de mise en service, les formations et la stratégie de la DiRIF pour l'élaboration d'un PIS de référence. Il a ensuite donné la parole à son collègue Nicolas Bernard.
- **Nicolas Bernard (DiRIF)** a exposé l'organisation de la DiRIF prévue pour la période des Jeux Olympiques et Paralympiques.
- **Christophe Lemierre (DiRIF)** a repris ensuite la parole pour évoquer la manière dont le SGS Tunnels s'inscrit dans la démarche qualité de la DRIEAT, ainsi que la prochaine réunion du groupe de travail SGS. Il a poursuivi sa présentation en exposant un bilan des venues d'eau, liées notamment aux intempéries, dans les tunnels exploités par la DiRIF. Il a proposé d'inviter les membres du GTFE à la rencontre de printemps 2025.
- **Andrès Olloqui (Bielsa Aragnouet)** a ensuite pris le micro pour évoquer son actualité avec la mise à jour de la GTC du tunnel de Bielsa Aragnouet. Il a indiqué que la DAI avait également fait l'objet d'une évolution. Il a ensuite rappelé que le tunnel de Bielsa Aragnouet se trouvait à 1800 m d'altitude et qu'il était confronté à la foudre, impactant régulièrement les équipements électroniques. Le dernier test en cours a concerné la mise en place d'un « paratonnerre inversé », mais les données récoltées ne sont pas encore suffisantes pour estimer la fiabilité du dispositif.
- **Benaouda Larbi (Métropole de Lyon)** a informé les participants de la mise en place de cellules pour la détection de véhicules hors gabarit dans le tunnel sous-Fourvière en amont des entrées, assorties d'un dispositif de fermeture à « chaud ».
- **Cédric Lamarsaude (Métropole de Lyon)** a ajouté qu'un événement marquant et tragique avait eu lieu dans le tunnel de la rue Terme (monodirectionnel avec pente comprise entre + 15 et + 18 %, interdit aux vélos), avec le décès d'un cycliste qui y circulait à contre-sens, dans le sens descendant. Suite à cet accident, l'exploitant a décidé de rajouter une signalisation verticale à la tête haute, accompagnée d'une amélioration de la DAI, et d'un dispositif de fermeture en partie basse. Il a également précisé le renouvellement à venir de l'autorisation de mise en service du tunnel Vivier-Merle pour un double usage véhicules motorisés et vélos, avec passage en CNESOR.
- **Olivier Crague (SRL2)** a informé les participants que le dossier de sécurité unique pour l'ensemble des tunnels de la L2 allait passer très prochainement en CCDSA. Il a ajouté que la DAI avait évolué, avec ajout d'une fonction « deep learning » dite « gratuite ». Il a précisé que la valeur ajoutée constatée de ce système avait concerné la détection « piétons », et expliqué que cette nouvelle fonction demandait davantage de ressources au niveau du serveur, ce qui s'était traduit par des coûts supplémentaires en RAM et CPU. O. Crague a aussi indiqué que la Métropole de Marseille allait faire passer des Bus à Haut Niveau de Service (BHNS) sur la L2, et que les ESD avaient été mises à jour en conséquence, excepté pour l'un des tunnels, interdit aux bus. Il a ajouté qu'il était prévu de faire passer le réseau radio de l'opérateur de Marseille (la RTM) sur le câble rayonnant. O. Crague a terminé son intervention en mentionnant les tests effectués sur les ancrages de ventilation, qui n'ont révélé aucun défaut. Ces tests faisaient suite à la rupture d'un ancrage en 2023 (cheville mal positionnée au moment de l'installation).

- **Michel Charrat (APRR)** a ensuite pris la parole concernant l'incendie de PL de 2021 dans le tunnel de Chamoise. Il a souligné que les travaux de remise en état avaient seulement été terminés en septembre / octobre 2023, du fait notamment de la complexité des travaux, de la disponibilité des entreprises et des possibilités de fermer le tunnel pour les travaux. Il a précisé l'intérêt des échanges tenus avec le CETU pour le choix des solutions de réparation. Il a en outre informé les participants qu'un nouveau poste de commandement, nommé Magellan, avait été mis en place pour l'ensemble des exploitants du groupe APRR (système pas encore opérationnel pour tous les tunnels du groupe). Concernant les dossiers de sécurité, cinq ont été ou seront à renouveler en 2024 et 2025. Celui du tunnel de l'Epine devait être présenté début juillet 2024. M. Charrat a précisé que, pour ce tunnel, d'importants travaux de drainage avaient été effectués, mais qu'il restait encore de nombreuses zones humides sur la chaussée. Pour le tunnel de Dullin, des travaux importants ont été prévus de 2025 à 2028, concernant notamment la GTC et une nouvelle arrivée HT. Une réflexion a été menée avec l'Expert concernant le passage ou l'interdiction des TMD lorsque le tunnel est en mode bidirectionnel pour les travaux, en soulignant la logique d'itinéraire à mettre en place en se coordonnant avec les autres exploitants routiers.
- **Stéphane Rey (SE BPNL)** est intervenu à son tour. Il a précisé qu'aucun événement significatif n'avait eu lieu cette année, et que le renouvellement d'autorisation de mise en service s'était déroulé sans difficulté particulière.
- **Amélie Callejon (Service Public de Wallonie - SPW)** a pris ensuite la parole. Elle a rappelé l'inondation survenue en 2021 à Liège qui avait causé des dégâts dans plusieurs tunnels et nécessité de lourdes rénovations. Ces travaux ont commencé durant les périodes estivales pour minimiser l'impact sur le trafic (fin des travaux prévue après l'été 2024). D'autres rénovations non liées aux inondations sont prévues, notamment pour les tunnels plus anciens.
- **Ludovic Alibert (DIR Sud-Ouest)** est intervenu pour signaler l'ouverture prévue en fin d'année prochaine d'un troisième tunnel paravalanche sur la route d'accès à Andorre, près du tunnel du Puymorens. Ce tunnel sera légèrement inférieur à 300 m et devrait disposer au moins de l'éclairage et de postes d'appel d'urgence. Il a informé les participants que la DIR avait obtenu le renouvellement de l'autorisation de mise en service du tunnel de Saint-Béat. Par ailleurs, le Réseau Radio du Futur sera déployé par la DIR en avril 2025, avec en parallèle la suppression de l'INPT. Il a aussi informé les participants d'une poursuite du renouvellement des équipements du tunnel de Foix, notamment celui des caméras et du système vidéo.

5. Exposés et retours d'expérience

Les présentations sont en téléchargement sur le [site internet du GTFE](#).

5.1 Fonctionnement en sécurité des équipements de ventilation

Antoine Mos (CETU) a présenté son intervention par vidéo.

Les échanges qui ont suivi ont notamment porté sur :

- **la longévité d'un accélérateur, qui dépend de nombreux paramètres**, notamment l'environnement du tunnel qui peut provoquer des dégradations plus rapides de l'état des machines (ex : dans un tunnel à fort trafic, les gaz d'échappement ont une action corrosive importante). Il a été rappelé qu'il est recommandé de faire fonctionner les machines régulièrement, pendant un temps suffisant, afin notamment de changer le positionnement des roulements ;
- la recommandation, en ventilation longitudinale, de **modifier si nécessaire la programmation dans la GTC**, afin que la protection vibratoire soit impérativement maintenue, dès lors que l'on ne se trouve pas en situation d'incendie (tests de bon fonctionnement, ventilation pour travaux, exercices, etc.). Il convient de sensibiliser le personnel d'exploitation sur le fait qu'il y a des risques à utiliser le mode « désenfumage » sans protection. La question du maintien de la protection vibratoire en cas d'incendie a elle-même été posée ; ce point est à examiner au cas par cas, la réponse dépendant en particulier du nombre d'accélérateurs installés dans le tunnel.

5.2 Retour d'expérience sur la réparation des moteurs d'extraction du tunnel de Saint-Béat-Lez

Laurent Tavella (DIR Sud-Ouest) a présenté son exposé.

Les échanges ont notamment concerné :

- **l'organisation à adopter par la maîtrise d'œuvre en fonction des compétences du personnel des entreprises**, avec la question qui s'est posée d'un éventuel arrêt des travaux en présence d'une entreprise compétente dans le domaine du bâtiment, mais pas dans celui des tunnels ;
- l'attention particulière à porter **sur les contrôles en phase de réception et sur le DOE**, la DIR Sud-Ouest ayant décidé de se référer au dossier d'ouvrage en cas de différence entre le DOE et le dossier d'ouvrage.

5.3 Tunnels du Liauthaud : un ouvrage inondable

Quentin Bonnard et Christophe Mésiano (Métropole de Nice) ont présenté leur exposé.

Les échanges ont notamment porté sur :

- les portes étanches, qui permettent de **protéger les issues de secours et les locaux techniques**. La hauteur de l'inondation étant estimée à 1,5 mètre de hauteur selon les études hydrauliques, les accélérateurs ne seront pas impactés par la montée des eaux.

6. Actualités du CETU

Toutes les présentations sont téléchargeables sur le site internet du GTFE.

- **Séverine Besson (CETU)** a présenté le nouvel arrêté sur la continuité des radiocommunications en tunnel (Réseau Radio du Futur), paru le 26 mars 2024. Pour rappel, le Ministère de l'intérieur a décidé de changer la technologie des radios des services de secours en France (abandon de la technologie INPT pour la technologie RRF, c'est-à-dire la 4G de la téléphonie mobile). Orange et Bouygues ont remporté le marché national dans lequel il est mentionné, outre d'autres obligations, un principe de préemption. C'est-à-dire qu'en cas de crise majeure, les services de secours doivent être prioritaires par rapport aux autres usagers. L'arrêté impose à tous les gestionnaires concernés d'assurer la retransmission des radios des services de secours à l'intérieur des tunnels. Pour les tunnels routiers, cela concerne les tunnels en circulation dont la longueur est de plus de 500 mètres pour les tunnels urbains, et de plus de 800 mètres pour les tunnels non urbains. Parmi les articles de l'arrêté, on peut citer :
 - l'article 1, qui définit ce qu'est le RRF ;
 - l'article 8, qui rappelle les obligations respectives : les opérateurs sont soumis à l'obligation d'amener le signal jusqu'aux abords du tunnel ; la retransmission dans le tunnel et ses annexes sont de la responsabilité du maître d'ouvrage ;
 - l'article 12, qui impose une information réciproque entre l'ACMOSS, les opérateurs et le gestionnaire de tunnel de tout incident ;
 - l'article 13, qui prévoit un dispositif de « passerelle » entre l'INPT et le RRF, qui serait à la charge du gestionnaire de l'infrastructure pour une durée maximale de six ans.

Il est à noter qu'une dérogation à certaines dispositions de l'arrêté est possible, sur accord du Préfet et de la CCDSA. Cet arrêté fait état également des valeurs de référence, de solutions techniques (« relais opérateur », « prolongement du signal » ou « réseau mobile privé ») et de exigences de sécurisation du système. L'arrêté prévoit aussi un calendrier de déploiement par département, sous pilotage de chaque Préfet, entre 2024 et 2026.

S. Besson précise que pour des raisons économiques, les systèmes INPT et RRF pourront difficilement fonctionner en même temps.

En conclusion, elle rappelle que l'arrêté est signé et donc qu'il est en vigueur. La téléphonie mobile en tunnel devient donc un équipement de sécurité. S. Besson indique que le CETU va actualiser la note d'information n°24 « Retransmission des radiocommunications en tunnel routier ». Elle termine en précisant que le dispositif radio FM et IMU reste toujours obligatoire (imposé par l'IT).

Les échanges ont notamment concerné les sujets suivants :

- **afin de bénéficier d'un délai de réalisation intégrant une étude amont**, il est possible d'utiliser le droit de dérogation cité dans l'arrêté. De plus, il est important de dialoguer avec les forces de l'ordre afin de connaître leur capacité à garder « l'ancien matériel » (INPT) ;
 - **la dimension « cybersécurité »** n'est pas intégrée dans l'arrêté, ni dans son annexe technique. En revanche, il existe des cahiers des charges comportant des clauses « cyber » ;
 - **les antennes des opérateurs 4G ne sont pas secourues** en alimentation électrique, et sont régulièrement vandalisées ;
 - les opérateurs RRF ont prévu le déploiement de **véhicules d'intervention pouvant servir d'antenne dans le délai de 4 à 6 heures** ;
 - La perte du **RRF peut figurer dans les CME**, comme pouvait l'être la radio ;
 - Il existe des **enjeux de sécurité du personnel intervenant à proximité d'une antenne**. Certaines DIR ont mis en place des périmètres physiquement visibles dans le tunnel (zone hachurée jaune et noir représentant ce périmètre dangereux) ; l'exploitant peut demander à l'entreprise qui a déployé l'antenne de la déconnecter momentanément.
- **Frédéric Murard (CETU)** a présenté rapidement les **autres actualités du CETU**, que l'on peut retrouver sur le site internet du GTFE, et a remercié la DIR Sud-Ouest pour l'accueil de cette rencontre.

7. Conclusion

Eric Premat (CETU) a conclu la rencontre du GTFE en remerciant également la DIR Sud-Ouest pour son accueil chaleureux. Il a salué l'ensemble des intervenants pour leurs contributions et l'ensemble des participants pour la franchise des échanges. « Ce qui se passe au GTFE, reste au GTFE ».

Laurent Tavella (DIR Sud-Ouest) a ensuite pris la parole pour remercier les agents du CEI, ceux de la maintenance, et la cellule Communication de la DIR Sud-Ouest.

La prochaine rencontre du GTFE a été fixée à Lyon le 2 octobre 2024 matin. Elle sera suivie de la Conférence GTFE PIARC France. Cette conférence est à destination de l'ensemble de la profession tunnel et comprendra un espace d'exposition.