

Les travaux routiers à proximité des passages à niveau

Circulation
Sécurité
Equipement
Exploitation
133

En novembre 2004, un semi-remorque est resté bloqué dans un "bouchon", généré par la proximité d'un chantier. Ce poids lourd est resté immobilisé sur une voie ferrée du passage à niveau (PN) N°71 à Millau – Aveyron, sans possibilité de déplacer son véhicule. Malgré un freinage d'urgence, le train a heurté la remorque du camion, ce qui a provoqué le déraillement de la première voiture du train.

Destinée aux gestionnaires de réseaux, cette note examine les enjeux d'un chantier à proximité d'un passage à niveau (analyse du contexte et période du chantier, réglementation, organisation et méthode d'exploitation) et propose des pistes de solutions aux problèmes rencontrés.

Sommaire

1. Introduction	2
2. Préparation et organisation du chantier	4
3. Autres risques	10
4. Annexe – Le contexte réglementaire	12
5. Glossaire	13
6. Références bibliographiques	15

1. Introduction

En novembre 2004, à Millau, un semi-remorque pris dans un bouchon progresse avec sa file lorsqu'il se retrouve immobilisé sur une voie ferrée à un passage à niveau (PN), sans pouvoir ni avancer ni reculer, car encadré par d'autres véhicules. Un train arrive et malgré son freinage d'urgence, ne peut pas éviter le choc, la voiture de tête déraile. L'accident fait au total trois blessés légers, le chauffeur du camion, le conducteur du train et une passagère de celui-ci.

Cet accident n'est pas le premier du genre. Une part de la réglementation s'est en effet bâtie autour d'événements similaires, qui montrent tout d'abord, de manière récurrente, l'imprudence des conducteurs, et le non respect du code de la route qui stipule pourtant qu'« aucun conducteur ne doit s'engager sur un passage à niveau si son véhicule risque, du fait des caractéristiques techniques ou des conditions de circulation, d'y être immobilisé » (Code de la Route, art. R 422-3, reprenant les dispositions prévues par l'art.76 du décret du 22 mars 1942). [1]

Ce PN était déjà connu pour avoir des immobilisations de véhicules sur la voie ferrée, une signalisation particulière avait été installée de part et d'autre du PN (une par sens de circulation) . Elle consiste en un panneau lumineux qui, lorsqu'il est activé, présente en alternance un panneau d'avertissement de passage à niveau « A7 »¹ et un panneau d'arrêt et de stationnement interdit « B6d »² complété par un panneau « ARRÊT INTERDIT SUR LA VOIE FERRÉE ». Ce panneau est normalement éteint. Il s'allume à l'occupation d'une boucle de détection implantée en aval du PN. Lors de l'accident, la circulation routière est perturbée par un chantier géré par alternat. La neutralisation de cette boucle est un des facteurs de l'accident.

Cet exemple illustre qu'un chantier entraîne non seulement une gêne à l'usager, mais affecte aussi le niveau de sécurité de la section sur laquelle se déroulent les travaux, et accroît les risques d'accidents. Il montre la nécessité, lorsque les travaux sont réalisés sous circulation, de porter une attention particulière à la sécurité des tiers : agents du chantier, usagers de la route, voyageurs et personnels d'un train, habitants proche de la voie ferrée, etc.

Si, en outre, ce chantier se déroule dans une zone sensible, où l'immobilisation des véhicules présente un risque supplémentaire, (comme ici à proximité d'un PN, mais aussi d'une intersection, d'un pont mobile, d'un tunnel ou d'un site propre de transports collectifs, etc.), des précautions supplémentaires doivent être prises. Une réflexion préalable est donc nécessaire afin d'optimiser la période d'exécution du chantier et sa durée, les règles de son organisation ainsi que les méthodes d'exploitation mises en oeuvre pour assurer les meilleures conditions de sécurité et de fluidité. Il est important de procéder à une reconnaissance visuelle et très attentive des différents systèmes d'alerte mis en place autour du PN et à l'ensemble des équipements qui y sont liés.



Photo 1 – Source SNCF/RFF – Exemple de chantier à proximité d'un passage à niveau

¹ Panneau de danger A7 : passage à niveau muni de barrières

² Panneau de B6d : panneau de signalisation relatif au stationnement

L'objet de la présente note est de fournir aux gestionnaires de réseaux des éléments leur permettant de mettre en oeuvre des mesures d'exploitation pour éviter les risques d'accident.

Cette note traite des chantiers situés à proximité immédiate du PN ou pour lesquels il existe un risque de remontée de file sur une voie ferrée. Plusieurs cas peuvent se présenter :

- le chantier est situé sur la route principale et le PN également, le PN est inclus ou non dans la zone du chantier,
- le chantier est situé sur la route principale et le PN sur une route sécante, dans ce cas le PN peut-être aussi affecté par une remontée de file qui découle du chantier.

En préalable, il est important de noter que, pour ce type de chantier, la réflexion doit non seulement intégrer les impératifs du chantier, mais également :

- prévoir la mise en oeuvre d'une meilleure concertation entre les différents partenaires (exploitant routier, exploitant ferroviaire, entreprises, etc.),
- réfléchir en amont aux conséquences prévisibles d'une réduction de capacité due au chantier, et notamment sur son organisation,
- optimiser les techniques d'exploitation,
- mesurer la pertinence de la signalisation,
- prendre en compte la gêne à l'utilisateur.

La présente note examine donc ces différents points. Le contexte réglementaire est rappelé en annexe, ainsi qu'un tableau récapitulatif des signaux de signalisation cités.

2. Préparation et organisation du chantier

Les mesures de prévention concernent tous les chantiers à proximité d'un PN, quel que soit leur mode d'exploitation.

En effet certains travaux peuvent avoir une répercussion sur le PN :

- réfection de chaussée, création de piste cyclable ou trottoir, réalisation de tranchée pour les réseaux de distribution (eau, gaz, électricité, télécommunication, etc.), élagages d'arbres, etc. entraînant au droit du PN l'utilisation de la partie gauche de la chaussée et amenant l'usager à ne plus respecter totalement la signalisation du PN, ou en aval du PN amenant des remontées de file sur ce dernier ;
- intervention sur la signalisation de feux tricolores coordonnée avec la signalisation du PN entraînant des risques d'encombrement sur ce dernier ;
- intervention sur une boucle de détection implantée en aval d'un PN inhibant l'action sur une signalisation lumineuse implantée en amont d'un PN et entraînant des remontées de file sur ce dernier.

Coordination avec les services concern es

A l'initiative du gestionnaire de la voirie routière, une démarche de coordination doit être mise en place. L'objectif est l'information mutuelle, qui doit conduire à optimiser la sécurité sur le chantier (autant pour les agents d'exploitation, les usagers de la route et les voyageurs), en intégrant les problématiques spécifiques du passage à niveau, de l'exploitation sous chantier, de la signalisation, et de tout autre élément de contexte routier ou ferroviaire.

Elle doit être essentiellement partenariale entre le maître d'ouvrage et l'exploitant ferroviaire, de manière obligatoire et privilégiée, mais associera en tant que de besoin d'autres services concern es.

- les forces de l'ordre (gendarmerie, police nationale, police municipale, etc.) ;
- les gestionnaires de voirie directement et indirectement concern es ;
- les entreprises intervenant sur le chantier, et notamment les opérateurs de réseau ( lectricit e, gaz, téléphone, eau, etc.).

En particulier, la collaboration de l'exploitant ferroviaire permet de préciser les risques li es au PN lui-même (*cf.* : *gestion du chantier*), notamment :

- la fréquence de passage des trains pendant la période du chantier et les périodes de pointe. Il est important de noter que l'exploitant ferroviaire se réserve toujours le droit de faire passer des trains non programm es en fonction des n ecessit es du moment ;
- le délai minimal d'arrivée du train le plus rapide aux PN automatiques, délai entre la détection et l'allumage des signaux d'arrêt R24, fermeture des barrières et passage du train ;
- la durée de fermeture du PN la plus longue habituellement constatée, qui influence le fonctionnement de l'alternat : la libération de la file d'attente au PN, arrivant sur l'alternat un peu plus loin, peut provoquer des remontées de file non prévues ;
- d'autres paramètres comme, l'existence de manœuvres de trains sur le PN (ces manœuvres entraînent des durées d'interruption de la circulation routière pouvant aller jusqu'à dix minutes voir plus), le mode de fonctionnement des signaux dynamiques ;
- les occurrences d'accidents impliquant un train ou quasi-accidents (heurts d'installation notamment bris de barrière) au PN ; la concertation entre les différents services concern es servira à recueillir les informations concernant le chantier, la nature exacte des travaux, et définira la coordination du chantier.

Gestion du chantier

La présence d'un PN à proximité d'un chantier aura un impact fort sur la sécurité des usagers. Elle conduira le gestionnaire de voirie à entrer dans une démarche de préparation des mesures d'exploitation, qui s'inspirera de celle prévue dans la circulaire applicable aux chantiers non courants [9]. L'équivalent d'un dossier d'exploitation comprend :

- un cahier de recommandations définissant les différents modes d'exploitation, les règles techniques et modes opératoires, les règles de sécurité à respecter sur le chantier, l'organisation des tâches et rôles de chacun, la conduite à tenir en cas d'incident, les conditions de recours aux forces de l'ordre, les mesures d'information spécifiques ;
- un volet décrivant très précisément le(s) schéma(s) de signalisation temporaire correspondant à chaque phase du chantier. Ces schémas seront conformes à la huitième partie de l'Instruction Interministérielle sur la Signalisation Routière (IISR) [2] et aux guides techniques : (manuel du chef de chantier – routes bidirectionnelles [3] et guide sur les alternats [4]).

Les mesures spécifiques prévues, seront utilement référencées dans les documents contractuels, qui lient l'entreprise et les intervenants :

- la référence au dossier précédemment constitué,
- la surveillance des remontées de file,
- des actions de gestion du trafic, si besoin,
- la surveillance et maintenance de la signalisation, ainsi que la préservation de sa visibilité,
- le stationnement des engins de chantiers,
- le stockage des matériaux,
- la surveillance de la propreté de la chaussée.

En particulier, le gestionnaire désignera la personne responsable de la coordination et du contrôle de la mise en oeuvre des dispositions prévues.

Information des usagers

Dans le cas d'un chantier à proximité d'un PN, la signalisation sera renforcée par un panneau de type KC1³, placé dans le sens de circulation de part et d'autre du passage à niveau, rappelant la consigne de ne jamais s'engager sur le PN sans être certain de pouvoir le franchir sans y être immobilisé.



Photo 2 – Source SNCF/RFF

Pour l'information aux usagers, on utilisera un panneau réglementaire de type KC1, pour garder la lisibilité du message, le texte sera libellé sur 4 lignes maximum



Exemples de texte libre

Il convient aussi de vérifier que l'organisation des travaux n'affecte pas les itinéraires de groupes d'usagers particuliers que sont les sociétés de transport de biens (transport exceptionnel, matières dangereuses, etc.) et de personnes (bus, transports scolaires et collectifs). Si tel est le cas, il sera utile de mettre en place un plan de communication, à l'intention notamment des usagers empruntant régulièrement l'itinéraire et en particulier les services de secours et d'urgence, transports en commun dont scolaires, etc.

Traitement des problèmes techniques

Les deux risques principaux

- a) la remontée de file,
- b) la circulation déportée en voie de gauche.

Dans le cas d'un chantier empiétant sur la chaussée d'une route bidirectionnelle, l'exploitant a la possibilité de recourir aux modes d'exploitation suivants :

- maintien de la circulation dans les deux sens,
- alternat,
- déviation catégorielle, ou totale d'un ou des deux sens de circulation.

Les deux derniers modes sont utilisés lorsque la largeur laissée libre à la circulation ne permet pas à tous les véhicules de se croiser tout en respectant les règles élémentaires de sécurité pour le franchissement du PN.

³ panneau KC1 : panneau d'indication de chantier important ou de situations diverses, utilisé en signalisation temporaire

Le principal risque d'un chantier à proximité d'un PN est la remontée de file sur la voie ferrée. L'enjeu est donc d'éviter l'apparition de ce phénomène. **L'alternat est la mesure qui, en terme de sécurité vis à vis du PN, est certainement la plus délicate, et à ce titre doit faire l'objet d'une étude approfondie.**

Plusieurs choix s'offrent au gestionnaire pour le mode d'exploitation de l'alternat [4], qui tiennent compte des contraintes particulières. On peut utiliser les modes d'alternats suivants⁴ :

- les panneaux B15 et C18,
- les signaux K10,
- les feux KR11.

Si l'alternat est à plus de 50 m du PN, le niveau de risque de remontée de file doit être évalué sur la base du calcul de l'alternat par feux (KR11j).

Si l'alternat est à moins de 50 m du PN, le PN est à inclure dans l'alternat.

Les panneaux B15 et C18

L'emploi des panneaux B15 et C18 [3] pour alterner la circulation (à utiliser seulement en cas de trafic faible) est soumis à un certain nombre de règles concernant la longueur du sas (moins de 50 m), le trafic horaire et la visibilité réciproque des deux extrémités.

Ce mode d'alternat n'est pas à exclure, mais s'il est utilisé le sens prioritaire sera celui du PN vers chantier.

Les signaux K10

La gestion de la circulation par deux agents manipulant des signaux K10 [4] est toujours envisageable pendant les périodes d'activité du chantier. Il est toutefois nécessaire de ne pas dépasser les limites de trafic des conditions d'emploi énoncées dans le guide technique et surtout de limiter la longueur maximum de l'alternat à 600m. (cf. : guide technique volume 4 : Les alternats [4]).

Lorsque l'alternat est à plus de 50 m du PN, pendant sa gestion, l'agent situé côté PN doit dans la mesure du possible observer la signalisation du PN. Lorsqu'elle se présente⁵, cet agent doit intervenir sur le cycle de l'alternat s'il constate qu'une file de véhicules risque de s'immobiliser sur le PN.

Si le risque de remontée de file s'avère jusque sur le PN, en complément du dispositif d'alternat, la mise en place d'un agent avec signal K10 est à prévoir en amont de la voie ferrée, à proximité de la signalisation du PN. Cet agent interrompt la circulation routière lorsque la queue de file arrive à moins de 20 m du PN ou dès que la signalisation du PN se déclenche⁶.

Lorsque l'alternat est à moins de 50 m du PN, les agents avec signal K10 doivent également observer la signalisation du PN et interrompre l'alternat dès que cette signalisation se déclenche⁶.

⁴ Panneau B15 : Cédez le passage à la circulation venant en sens inverse
Panneau C18 : Priorité par rapport à la circulation venant en sens inverse
Piquet mobile K10 : Signal servant à régler manuellement la circulation
Feux KR11 : Signaux tricolores d'alternat temporaire

⁵ (allumage des signaux d'arrêt R24, fermeture de barrières)

Les signaux tricolores KR11

Ce mode d'exploitation par signaux tricolores KR11, est à proscrire quand le PN est inclus dans le « sas » des travaux.

Exemple de situation de danger lors d'un chantier d'alternats, ne pas mettre en œuvre cette signalisation temporaire



Photo 3 – Source SNCF/RFF

L'utilisation de la partie gauche de la chaussée amène l'utilisateur à ne plus respecter totalement la signalisation du PN.

Lors d'une présentation des signaux routiers du PN, l'utilisateur peut se trouver face à la barrière du sens opposé en cours de fermeture, voir fermée et s'immobiliser sur le PN.

La position du feu KR11j au débouché de la route à proximité du PN peut bloquer la circulation dans le sas et par conséquent sur le PN.

La gestion d'un alternat par des feux KR11j⁷ est souvent envisagée en premier lieu, mais pas toujours à bon escient. On ne prend pas toujours en compte la gêne occasionnée pour les usagers ainsi que les conséquences de leur comportement :

- longueur d'alternat non adaptée à la longueur réelle du sas (ex : 300 m pour une longueur réelle de 150 m),
- et/ou niveau de trafic surévalué (parfois aussi sous évalué).

Dans certains cas, cela conduit à ce qu'au début du « temps de jaune »⁸ à une extrémité, la file antagoniste est encore dans le « sas »⁹ (phénomène qui s'amplifie dans le temps). Dans d'autres cas, un temps inutile de « rouge total » aggrave le temps d'attente de files formées.

L'utilisation des feux à proximité d'un PN doit être optimisée en réglant au plus juste à partir de la grille de réglage standard (cf. : guide technique volume 4 [4]). La connaissance exacte des paramètres de base (longueur du sas, distance entre l'alternat et le PN, trafic de pointe de la section) permettra d'évaluer le risque d'une remontée de file à proximité ou au-delà des rails.

Si le risque de remontée de file s'avère jusque sur le PN, en complément du dispositif d'alternat, la mise en place d'un agent avec signal K10 est à prévoir en amont de la voie ferrée, à proximité de la signalisation du PN. Cet agent interrompt la circulation routière lorsque la queue de file arrive à moins de 20 m du PN ou dès que la signalisation du PN se déclenche⁶.

Calcul du risque de remontée de file dans le cas d'un alternat par feux

Dans le cas d'un alternat par feux, on peut approcher par calcul la distance critique à partir de laquelle il y a un risque de remontée de file jusque sur le passage à niveau. Cette distance critique n'est toutefois pas un seuil absolu au-dessous duquel le risque serait important et au-dessus duquel il serait négligeable. Il s'agit plutôt d'un repère qui fournit un ordre de grandeur et qu'il faut utiliser avec une certaine marge.

L'abaque ci-dessous permet de déterminer cette distance critique en fonction des données suivantes :

- trafic moyen journalier sur la section considérée (TMJA),
- longueur du « sas » entre les deux feux de l'alternat.

⁷ Dans les feux mobiles indépendants, les plus largement utilisés, le jaune clignotant a remplacé le vert. Les couleurs sont de bas en haut : jaune clignotant, jaune fixe et rouge (KR 11 j).

⁸ La durée de l'état de jaune (JC) inclut l'état de jaune clignotant (anciennement temps de vert) et l'état de jaune fixe de durée égale à 5 secondes.

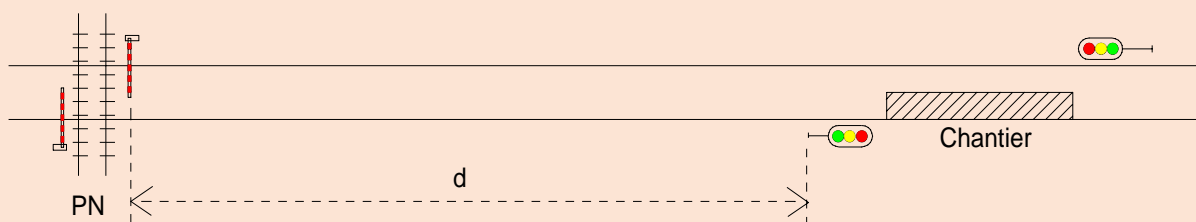
⁹ Le sas correspond à la longueur de chaussée rétrécie par les travaux.

Méthode d'élaboration et exemple d'utilisation d'un abaque donnant la distance critique entre un alternat de chantier par feux et un passage à niveau

Lors de la mise en place d'un alternat de chantier, il se forme une file d'attente pendant la phase « rouge » du feu et une partie de cette file s'écoule pendant la phase « verte » du feu. Si un PN se trouve à proximité, cette file risque de remonter jusqu'au celui-ci, engendrant ainsi des dysfonctionnements graves tels que le blocage de véhicules sur la voie ferrée ou la détérioration des barrières en cours d'abaissement.

Il s'agit ici de déterminer la distance critique entre le PN et le feu de l'alternat à partir de laquelle ce risque doit être pris en compte. Les paramètres à prendre en compte sont le trafic et le réglage des feux. Ce réglage est lui-même fonction de la longueur du « sas » compris entre les deux feux et du trafic (selon la grille de réglage standard).

Par une approche théorique, la distance critique est donnée par un abaque. Seul le réglage des feux pour un trafic équilibré a été considéré (ce qui est de loin le cas le plus fréquent¹⁰), cette méthode est décrite ci-après.



A partir du trafic TMJA deux sens, le trafic horaire de pointe est déterminé dans le sens le plus chargé : le TMJA¹¹ est augmenté de 20% pour obtenir le trafic journalier en tenant compte des variations saisonnières ou hebdomadaires ; le trafic horaire de pointe est considéré comme le 1/10^{ème} du trafic journalier ; le trafic du sens le plus chargé est pris comme les 2/3 du trafic des deux sens confondus.

Le trafic horaire de pointe du sens le plus chargé répond à la formule :

$$Q_{h_{max}} = Q_{TMJA} * 1,2 * 2/3 * 1/10 = Q_{TMJA} * 0,08$$

En fonction de la longueur du sas de l'alternat et du TMJA, on détermine grâce à la grille de réglage standard des feux le cycle et les temps de vert et de rouge.

Grille de réglage des signaux tricolores de chantier à cycle fixe (durées en secondes)

	Longueur (m)	100	200	300	400	500	600
Trafic en véh/j	rouge barrage	12 s	22 s	32 s	42 s	52 s	62 s
Trafic faible T ≤ 2 000	jaune	20 s	20 s	20 s	24 s	28 s	32 s
	rouge total	44 s	64 s	84 s	108 s	132 s	156 s
Trafic moyen entre 2 000 et 5 000	jaune	30 s	30 s	36 s	46 s	54 s	
	rouge total	54 s	74 s	100 s	130 s	158 s	
Trafic fort entre 5 000 et 8 000	jaune	44 s	66 s	90 s	112 s		
	rouge total	68 s	110 s	154 s	196 s		
Trafic très fort entre 8 000 et 11 000	jaune	120 s					
	rouge total	144 s					

En fonction des éléments précédents, on calcule le nombre moyen de véhicules qui arrive sur le feu du sens le plus chargé pendant un cycle et qui forme donc la file d'attente dans le cas le plus défavorable.

En appliquant les formules de la loi de Poisson, on calcule alors le nombre maximal de véhicules qui arrivent pendant un cycle (maxi à 95% de probabilité) et on en déduit la longueur de file.

Cette longueur de file est ensuite augmentée de 20 m (pour tenir compte de la présence éventuelle de PL), puis de 20 % pour prendre une marge de sécurité.

Le résultat est la distance à partir de laquelle la file d'attente risque de remonter jusqu'au passage à niveau.

¹⁰ En pratique, on peut utiliser les réglages pour trafic déséquilibré pour augmenter la capacité dans le sens le plus chargé et réduire ainsi la longueur de file. Le risque est cependant grand que le réglage ne soit pas adapté systématiquement aux variations de trafic et que l'effet obtenu soit l'inverse de celui recherché. C'est la raison pour laquelle le cas des réglages pour trafic déséquilibré n'a pas été traité ici.

¹¹ TMJA : Trafic Moyen Journalier Annualisé

Exemple : abaque pour un alternat de 300 m

Chantier comportant un alternat de 300 m entre les deux feux avec un TMJA de 5000 véh/j. La lecture de l'abaque donne une distance critique de 200 m. Cela signifie qu'il faut affiner l'étude, faire des observations particulières du site ou prendre des mesures particulières si la distance entre le chantier et le passage à niveau approche ce seuil ou est inférieure. Les flèches rouges indiquent la méthode de lecture

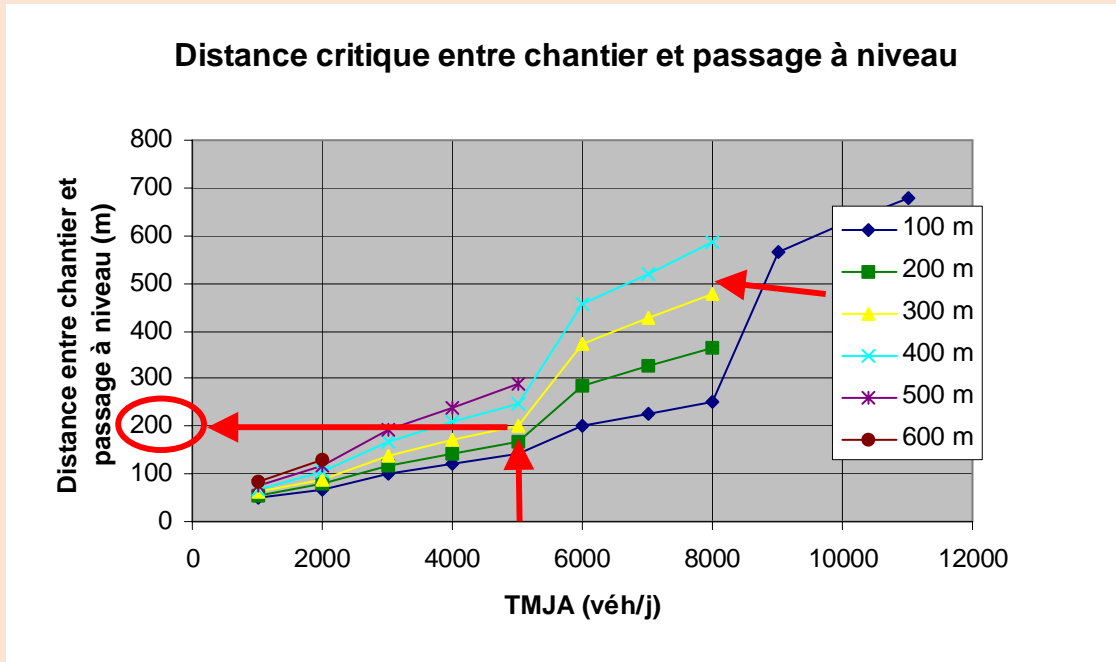


Tableau 1 - Distance critique entre le chantier et le passage à niveau

Les principales conditions d'utilisation de cet abaque nécessitent la connaissance :

- du trafic de la section considérée¹²,
- des pointes de trafic si elles ne sont pas excessivement marquées (attention aux sorties d'usine ou aux centres commerciaux, par exemple),
- du réglage des feux adapté au trafic et conforme à la grille standard,
- du pôle générateur de PL et du trafic associé.

Cette approche théorique constitue une première étape. Elle n'exclut pas de faire des vérifications par observations sur le terrain si on ne dispose pas de ces conditions d'utilisation.

Les principales limites qu'on peut formuler par rapport à cette méthode sont les suivantes :

- elle suppose que le réglage des feux est conforme à la grille standard et adapté au trafic ;
- elle suppose aussi que les pointes de trafic ne sont pas particulièrement marquées (par exemple, la proximité d'une sortie d'usine ou d'un centre commercial peut engendrer des pointes plus intenses que la moyenne) ;
- elle suppose enfin que le taux de PL reste faible (le calcul de longueur de file repose sur une longueur moyenne de chaussée occupée par un véhicule en file est 7 m ; cette hypothèse est évidemment fautive s'il y a beaucoup de PL) ;
- pour les trafics élevés (proches de la limite d'utilisation de l'alternat par feux), l'incertitude sur la distance critique est importante. Il faut donc prendre une marge plus grande ;
- il faut disposer de données de trafic sur la section étudiée (attention, par exemple, aux traversées d'agglomération où le trafic est plus important que sur les sections de rase campagne environnantes).

¹² mettre en place au besoin, une semaine de comptage automatique si on ne dispose pas du TMJA),

Tableau de synthèse des autres risques identifiés			Pistes de solution possibles (� utiliser en fonction du contexte, seules ou ensemble, de manière permanente ou selon les phases de chantier)		
Thème	Problème spécifique	Exemple de risques	Organisation du chantier	Information des usagers	Signalisation, équipements de la route
Sécurité du chantier quels problèmes spécifiques d'organisation du chantier en présence du PN ?	Gabarit des engins de chantier.	Une benne lev�e touche les fils de contact de la voie ferr�e �lectrifi�e (caténaire).	Le plan général de coordination en matière de sécurité et de protection de la santé, (PGC ou PGCSPPS) doit prévoir un chapitre spécifique lié à la proximité du PN. Un accent particulier sera mis sur la maintenance de la signalisation temporaire. Le coordonnateur SPS sera saisi dès la phase de conception, notamment à propos : - de la protection et de la circulation des agents (de l'accès des secours au chantier en particulier lorsque le PN est fermé), - de la circulation des véhicules de chantier.		Mise en place de gabarit avertisseur temporaire avec portique G3 (Signalisation des PN avec voies �lectrifi�es lorsque la hauteur des fils de contact est inférieure à six mètres).
	Stationnement, mouvements des engins.	Une file de camions approvisionnant le chantier se trouve immobilisé ou progresse lentement sur la voie ferr�e.			
	Travers�e de la voie ferr�e par le personnel	Le personnel d'un chantier situé de part et d'autre d'un PN sans barrière traverse la voie ferr�e fréquemment et sans précaution.			
Cohérence des éléments de la voirie quelles incohérences peut introduire le chantier à partir d'une situation initiale suppos�e idéale ?	Vitesse d'approche du PN.	Un véhicule entreprend un freinage énergique sur le PN alors qu'il aperçoit un chantier ou un ralentissement causé par le chantier situé en aval, et perd le contrôle.			Réduire la vitesse sur une zone incluant le PN pour la rendre cohérente avec les conditions de trafic en aval dues au chantier (associer un panneau de limitation de vitesse B14 aux panneaux de danger A7 ou A8), notamment en incluant les zones de ralentissements attendus. + AK5
	Dépassement.	Un véhicule ralentit alors qu'il aperçoit le chantier situé au-delà d'un PN. Il masque la vue au véhicule suivant qui entreprend de le dépasser au niveau du PN, puis fait une manœuvre d'urgence.			Utiliser la possibilité r�glementaire d'interdire le dépassement au droit du PN et élargir cette zone en y incluant le chantier (qui n'est pas une obligation).
	Gestion des modes à gabarit spécifiques : VL, VL et caravanes, PL, transports exceptionnels [15], [16], [17]	La réduction des voies routières au droit du chantier conduit à un accrochage entre caravanes � proximité du PN, et à une immobilisation de véhicules sur la voie ferr�e.	S'assurer que la réduction des voies routières est compatible avec le trafic attendu. Eviter de réduire les voies routières. Préférer l'alternat en privilégiant le sens en provenance du PN (et en appliquant les règles du point 2.4).	Informers les usagers spécifiques : Entreprises de transports et de Transports Exceptionnels,.	Procéder à des restrictions catégorielles. Opter pour l'alternat en incluant le PN dans sa zone (<i>et en appliquant les règles du point 2.4</i>).
	Gestion des modes doux : piétons, cycles,...	Le chantier concerne les accotements et empêche les piétons et cycles d'emprunter leur cheminement usuel et crée une situation de conflit avec les autres usagers.	Eviter si possible le stockage de matériaux ou le stationnement d'engins dans les zones r�serv�es aux piétons et cycles.	Mettre en place sur les accotements des panneaux explicatifs de la conduite à tenir : « piétons travers�e obligatoire » « cycliste, mettre pied à terre »	Matérialiser et signaler un cheminement piétons (ou cycles) alternatif. Signaler la zone comme fr�quent�e par des enfants (panneau de danger A13a).
	Gestion des transports en commun.	Le déplacement d'un arrêt de bus d� au chantier conduit des enfants à traverser la voie ferr�e pour rejoindre le nouvel arrêt déplacé.	Associer dès la phase conception les autorités organisatrices de transport dès lors qu'une ligne régulière est concern�e.	Mener en coordination avec l'autorité organisatrice de transport une campagne d'information des usagers et des conducteurs	
	Chantier avec empi�tement.	Un chantier avec empi�tement conduit à un déport de trajectoire tel qu'un véhicule ne se rabat pas suffisamment tôt pour se situer devant la barrière de sa voie de circulation.	Veiller à ce que des empi�tements, même temporaires, tiennent compte de cette problématique.		Examiner la possibilité de gérer le chantier par alternat. Limiter la vitesse à 50km/h pour raccourcir la zone de rabattement.
Perception du passage à niveau en quoi le chantier peut-il nuire à la perception du PN ?	Visibilité : traitement des masques visuels permanents et temporaires.	Des stockages de matériaux, des équipements de chantiers (barrières hautes), des engins stationnés constituent des masques à la signalisation du PN.	Définir des zones de dégagement visuel (encombrement au sol et hauteur) pour le stockage des matériaux et le stationnement des engins.		Si la préservation d'une zone de visibilité n'est pas possible, installer un rappel à gauche de la signalisation permanente du PN, mettre en place des piquets K10 dans les créneaux horaires de passage des trains. <i>Attention : la présence de masques peut faire que les visibilités r�glementaires sur les trains ne soient plus obtenues !</i>
	Bruit du chantier masquant : les sonneries du PN.	Des travaux de forage ou de battage de palplanches masquent le tintement des sonneries d'un PN avec feux et sans barrières.	Interrompre les travaux bruyants dans les créneaux horaires prévus de passage des trains. (possible uniquement si le nombre de trains reste faible)		Pendant les phases bruyantes, prévoir le renforcement de la signalisation du PN aux horaires de passage des trains par des piquets K10.
	Lisibilité : perception de la signalisation, de jour comme de nuit.	La signalisation de chantier dispos�e selon les manuels et guides techniques type, interfère avec la signalisation du PN.	Identifier clairement sur les documents de chantier les équipements de signalisation propres au PN. Instaurer une mission de contrôle de leur entretien et de leur visibilité, et des procédures en cas de défaillance. Vérifier la lisibilité de l'ensemble, spécialement de nuit.		Adapter la signalisation type, en évitant au maximum que des panneaux de signalisation temporaire s'intercalent dans la séquence de signalisation permanente du PN (Balise J10), si besoin en incluant l'ensemble du PN et de sa signalisation permanente dans la zone de chantier. S'assurer que le PN est clairement localisable dans son nouvel environnement (feux, barrières visibles). Avoir recours de nuit à un éclairage de la zone.
Contraintes dynamiques en quoi le chantier dégrade les conditions de maîtrise du véhicule ?	Revêtement temporairement glissant enduit, salissures, eaux, etc.	Suite à la réalisation d'un enduit, un véhicule ne peut s'arrêter à temps et percute les barrières	Identifier sur les documents de chantiers les procédures de vérification et du maintien de la propreté du chantier et d'évacuation des eaux dans la zone de freinage des véhicules en approche du PN.		Signaler spécifiquement le danger de chaussée glissante en l'associant à celle du PN. Avoir recours à une limitation de vitesse plus contraignante.

4. Annexe – Le contexte réglementaire

↳ La réglementation sur les passages à niveau impose un certain nombre de règles au gestionnaire de la voirie routière comme au gestionnaire de la voie ferrée :

L'arrêté interministériel du 24 novembre 1967 modifié sur la signalisation des routes et autoroutes [5], et l'ensemble des textes d'application dont l'Instruction Interministérielle sur la Signalisation Routière (IISR).

En particulier, les passages à niveau en signalisation permanente sont cités dans l'IISR 2^{ème} partie-art. 34 à 37 (signalisation de danger) [6] et dans l'IISR 7^{ème} partie-art.116.1 [7]. Quant aux chantiers, ils font l'objet de la 8^{ème} partie de l'IISR [2].

L'arrêté du 18 mars 1991 modifié [8], applicable à tout gestionnaire de voie ferrée, précise les conditions d'implantation et les dispositifs techniques adaptés aux catégories de passages à niveau qu'il définit.

↳ L'Etat a également produit à l'intention de ses services gestionnaires des circulaires sur la question spécifique des chantiers, notamment des chantiers à proximité des passages à niveaux :

1. la circulaire relative à l'exploitation sous chantier du 6 février 1996 [9] précise les modalités de traitement des chantiers non courants qu'elle définit,
2. plusieurs circulaires ont rappelé, à l'occasion d'accidents, l'obligation faite d'une concertation préalable avec la SNCF pour les chantiers à proximité d'un passage à niveau (Circulaire du 25 mars 1976 ; Circulaire du 2 décembre 1976, demandant de porter les recommandations à la connaissance des collectivités ; Circulaire du 8 novembre 1985 ; Circulaire du 18 mars 1991).

Dans certains cas, la réglementation prévoit l'allègement de certaines dispositions :

- pour la signalisation permanente, la possibilité de suppression du balisage et du signal sonore (Instruction. art 34-1 et 34-2),
- ainsi, pour la signalisation temporaire, la possibilité d'utilisation de panneaux de signalisation de dimensions réduites dites « petite gamme » en rues étroites, la réduction de la distance à 10 m entre panneaux, et la possibilité de ne pas limiter la vitesse (art 132). Dans le cas de chantiers sensibles, tels que ceux traités ici, les possibilités d'allègement de la signalisation ne pourront être pleinement utilisées.








Il est important de noter que les dispositions prévues par la réglementation sont le plus souvent des dispositions minimales, et qu'il est possible et nécessaire pour le gestionnaire d'aller au-delà de ce qui est strictement exigé:




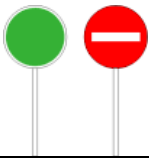

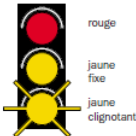
- de limiter la vitesse (quelle que soit la catégorie du PN),
- d'implanter un deuxième feu R24 (art.R34-1 et art.34-2) pour les PN qui dispose déjà d'un feu,
- de pré-signaliser les PN sans barrière ni stop,
- d'interdire le dépassement pour les PN à demi-barrière (il est précisé que c'est utile),
- de renforcer à gauche de la signalisation temporaire en agglomération (art. 132),
- de la possibilité de signaler sur voies adjacentes(art. 132),
- de veiller au bon fonctionnement des boucles de détection de trafic quand elles existent.

Si au cours de sa réflexion, le gestionnaire souhaite un renforcement de la signalisation, la priorité sera donnée aux renforcements prévus par la réglementation avant d'envisager d'autres dispositions.

5. Glossaire

Le tableau ci-après récapitule les signaux r glementaires cités et les articles associés : extraits de l'arrêté du 24 novembre 1967 modifié relatif à la signalisation des routes et des autoroutes, (http://www2.securiteroutiere.gouv.fr/IMG/pdf/Arrete67_VC2008.pdf)

<p>Article 3. Les différents signaux de danger imposent, en règle générale, aux usagers de la route une vigilance spéciale avec ralentissement adapte a la mesure du danger signalé.</p>	
	<p>Panneau A7</p> <p>Passage à niveau muni de barrières à fonctionnement manuel lors du passage des trains.</p>
	<p>Panneau A13a</p> <p>Endroit fréquenté par les enfants (cf. tableau page 12).</p>
<p>Article 4.- Les panneaux d'interdiction et les panneaux d'obligation, sauf ceux de type B21, marquent la limite � partir de laquelle les prescriptions qu'ils notifient doivent être observ�es. Ils peuvent être complétés par un panonceau .</p>	
	<p>Panneau B6d</p> <p>Arrêt et stationnement interdits.</p>
	<p>Panneau B15</p> <p>C�dez le passage à la circulation venant en sens inverse. L'efficacité des panneaux B 15 et C 18 en terme de sécurité nécessite une excellente visibilité, de nuit comme de jour, non seulement sur toute la zone de rétrécissement, mais également de part et d'autre, sur une longueur totale d'au moins 300 m (distance de visibilité) [4].</p>
<p>Article 5. Les panneaux et bornes comportant une simple indication sont repartis comme suit : I-a) Signaux d'indication de type C donnant des informations utiles pour la conduite des véhicules :</p>	
	<p>Panneau C18</p> <p>Priorité par rapport à la circulation venant en sens inverse. Le sens prioritaire est généralement attribué à la voie de circulation qui n'est pas affect�e par les travaux ou l'obstacle[4].</p>
<p>Article 6. Les signaux et dispositifs de types G et J sont employés pour la signalisation de position des dangers :</p>	
	<p>Portique G3.</p> <p>Signalisation des passages à niveau avec voies �lectrifi�es lorsque la hauteur des fils de contact est inférieure à six mètres.</p>
	<p>Balise J10.</p> <p>La balise utilis�e pour un passage à niveau est de couleur blanche et comporte une à trois bandes rouges obliques.</p>

<p>Article 7.3.B.c. Un feu rouge, fixe ou clignotant, signifie aux véhicules l'interdiction de franchir la ligne d'effet du signal. Pour les piétons, le feu rouge fixe et éventuellement clignotant qui leur est destiné signifie l'obligation de dégager au plus vite la zone des conflits ou l'interdiction de s'y engager.</p>	
	<p>Feu rouge clignotant R24</p> <p>ou un ensemble de deux feux rouges clignotants, impose l'arrêt absolu à tous les véhicules et piétons. Il est employé devant un passage à niveau, une traversée de voie exclusivement réservée aux véhicules des services réguliers de transport en commun, un pont mobile, avant une zone dangereuse telle qu'un couloir d'avalanches, pour laisser le passage aux véhicules de pompiers ou à l'entrée d'un tunnel</p>
<p>Article 9. Les panneaux et dispositifs de signalisation temporaire sont employés pour la signalisation de tout obstacle ou danger dont l'existence est elle-même temporaire ou pour remplacer, temporairement, tout autre dispositif de signalisation. Les panneaux et dispositifs de signalisation temporaire peuvent être placés sur l'accotement, en terre-plein central, sur la chaussée ou sur des véhicules de chantier, dans le cas des panneaux à signaux variables.</p>	
	<p>Panneau AK5</p> <p>Travaux. Ce panneau impose aux usagers le respect d'une règle élémentaire de prudence consistant à prévoir la possibilité d'avoir à adapter leur vitesse aux éventuelles difficultés du passage en vue d'assurer leur propre sécurité, celle des autres usagers de la route et celle du personnel du chantier.</p>
	<p>Panneau AK17</p> <p>Annonce de signaux lumineux réglant la circulation.</p>
	<p>Piquet mobile K10.</p> <p>Signal servant à régler manuellement la circulation.</p>
	<p>Panneau KC1.</p> <p>Indication de chantier important ou de situations diverses.</p>
	<p>Feux tricolores KR11</p> <p>Signaux tricolores d'alternat temporaire KR11.- Dans les feux mobiles indépendants, les plus largement utilisés, le jaune clignotant a remplacé le vert. Les couleurs sont de bas en haut : jaune clignotant, jaune fixe et rouge (KR1 j).</p>

6. Références bibliographiques

- [1] Code de la Route, art.R 422-3, reprenant les dispositions prévues par l'art.76 du décret du 22 mars 1942) sur les régimes de priorité fer/route – <http://www.legifrance.gouv.fr/affichCode.do?cidTexte=LEGITEXT000006074228&dateTexte=20090331>
- [2] Instruction Interministérielle sur la Signalisation Routière – 8^{ème} partie. Signalisation temporaire (IISR 8^e) – http://www2.securiteroutiere.gouv.fr/IMG/pdf/IISR_8eme_partie_VC2008.pdf
- [3] Signalisation temporaire- - Manuel du chef de chantier. Volume 1 - routes bidirectionnelles (édition 01-04-2000) – Sétra – Référence : E00071
- [4] Signalisation temporaire- Guide technique. Volume 4 - les alternats (édition 01-04-2000) – Sétra – Référence : E00074
- [5] arrêté du 24 novembre 1967 modifié , relatif à la signalisation des routes et autoroutes – <http://www2.securiteroutiere.gouv.fr/infos-ref/route/signalisation/l-arrete-du-24-novembre-1967-modifie---version-con.html>
- [6] Instruction interministérielle sur la signalisation routière – 2^{ème} partie. Signalisation de danger, version consolidée de novembre 2008 – http://www2.securiteroutiere.gouv.fr/IMG/pdf/IISR_2eme_partie_VC2008.pdf
- [7] Instruction interministérielle sur la signalisation routière – 7^{ème} partie. Marques sur chaussées, version consolidée de novembre 2008 – http://www2.securiteroutiere.gouv.fr/IMG/pdf/IISR_7eme_partie_VC2008.pdf
- [8] Arrêté du 18 mars 1991 modifié relatif au classement, à la réglementation et à l'équipement des passages à niveau (applicable à tout gestionnaire de voie ferrée) - J.O. du 14 avril 1991 – http://www.rf.fr/biblio_pdf/nc_doc_mis_arrete_18_03_1991.pdf
- [9] Circulaire n°96-14 du 6 février 1996 relative à l'exploitation sous chantier - DSCR - publiée au Bulletin Officiel du Ministère BO n°6 du 10 mars 1996 – <http://www.circulaires.gouv.fr/index.php>
- [10] Lettre-circulaire du 25 mars 1976 – Chantiers à proximité des passages à niveau – (MEL) Ministère de l'Équipement et du Logement / Direction des Routes et de la Circulation Routière – SERES – Sous-Direction de l'Exploitation Routière, R/ER1 - À Messieurs les Directeurs départementaux de l'Équipement / sous-couvert de MM les Préfets
- [11] Circulaire du 02 décembre 1976 relative aux chantiers à proximité des passages à niveau. 162-0, non parue J.O. 28 (77/2) – (ME/MI) Ministre d'Etat, Ministre de l'Intérieur / Direction Générale de collectivités locales / Sous-direction de l'équipement et du développement, bureau de l'équipement – À Messieurs les Préfets
- [12] Lettre du 08 novembre 1985 - Chantiers routiers à proximité des passages à niveau (référence à la lettre-circulaire du 25/03/76) – (MULT) Ministère de l'Urbanisme du Logement et des Transports / Direction des Routes / Sous-Direction de l'Entretien de la Réglementation et du Contentieux – R/EG.3 - À Messieurs les Commissaires de la République, Directions Départementales de l'Équipement
- [13] Circulaire 91-21 du 18 mars 1991 relative au classement, à la réglementation, et à l'équipement des passages à niveau – Le ministre du logement, des transports et de la mer – À Madame et messieurs les Préfets
- [14] Sécurité aux passages à niveau – Cas de la proximité d'un carrefour giratoire – Guide technique – (01-09-2006) Sétra – Référence : 0638 – http://portail.documentation.application.i2/dtrf/notice.html?id=Dtrf0004116&qid=sdx_q15&p=1&no=3&nb=3
- [15] Arrêté du 4 mai 2006 relatif aux transports exceptionnels de marchandises, d'engins ou de véhicules et ensembles de véhicules comportant plus d'une remorque.(article 12 relatif au PN) – <http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT00000607803&dateTexte>
- [16] Arrêté du 4 mai 2006 relatif à la circulation des véhicules et matériels agricoles ou forestiers et de leurs ensembles. (article 7 relatif au PN) – <http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000427455&dateTexte>
- [17] Arrêté du 4 mai 2006 relatif à la circulation des ensembles forains.(article 5 relatif au PN) – <http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT00000607802&dateTexte>

Documents d'information complémentaires

Décret n° 730 du 22 mars 1942 portant règlement d'administration publique sur la police, la sûreté et l'exploitation des voies ferrées d'intérêt général et d'intérêt local – JOEF 23-08-1942 p. 2888-2894 – (*Application de la loi du 15 juillet 1945 sur la police des chemins de fer - Abrogation du décret du 11 septembre 1939 portant règlement d'administration publique sur la police, la sûreté et l'exploitation des voies ferrées d'intérêt général et d'intérêt local*)

Lettre du 04 juillet 1972 – Equipements de la route – (MEL) Ministère de l'Équipement et du Logement / Direction des Routes et de la Circulation Routière – À Messieurs les Directeurs départementaux de l'Équipement / sous-couvert de MM les Préfets.

Notes d'information

Note d'information n°107 – Aménagements des passages à niveaux en vue d'améliorer la sécurité – Bilan des études expérimentales – Sétra – 2006 – <http://dtrf.setra.equipement.gouv.fr/pdf/pj/Dtrf/0005/Dtrf-0005454/DT5454.pdf>

Note d'information n°128 – Amélioration de la sécurité aux passages à niveau – Adaptation de l'infrastructure et de la signalisation routière – Sétra – 2008 – <http://dtrf.setra.equipement.gouv.fr/pdf/pj/Dtrf/0005/Dtrf-0005454/DT5454.pdf>

Guides et documentations techniques

Rapport d'enquête technique sur l'accident du 24 novembre 2004 au passage à niveau n°71 à Millau (Aveyron) – Affaire n° BEATT-2004-009 – (METATTM) Ministère de l'Équipement des Transports de l'Aménagement du Territoire du Tourisme et de la Mer – Conseil Général de Ponts et Chaussées / Bureau d'Enquêtes sur les Accidents de Transports Terrestres – METATTM / Direction de la Sécurité et de la Circulation Routières – http://www.beatt.equipement.gouv.fr/IMG/pdf/Rapport_final_BEATT-2004-009_cle539be5.pdf

La sécurité aux passages à niveau – Liste de contrôle d'une centaine de points à passer en revue pour ne rien oublier – Commission Européenne – DG-TREN – *Décembre 2003*.

Rédacteurs

Michel GRANDJEAN – CETE de l'Est
téléphone : 33 (0)3 87 20 45 06
mél : michel.grandjean@developpement-durable.gouv.fr

Jean-Marc CHAUVIN - CETE Normandie-Centre
téléphone : 33 (0)2 35 68 81 28
mél : jean-marc.chauvin@developpement-durable.gouv.fr

Gilles DUCHAMP - CETE du Sud-Ouest
téléphone : 33 (0)5 56 70 64 52
mél : gilles.duchamp@developpement-durable.gouv.fr

Bernard GUICHET & Eric FLOCH - CETE de l'Ouest
téléphone : 33 (0)2 40 12 85 23
mél : eric.floch@developpement-durable.gouv.fr

Frédéric VOISIN - SÉTRA
téléphone : 33 (0)1 46 11 33 17
mél : frederic.voisin@developpement-durable.gouv.fr

Christèle COIFFARD - SÉTRA
téléphone : 33 (0)1 46 11 33 62
mél : christele.coiffard@developpement-durable.gouv.fr

Relecteurs

Salim MAMMAR - SÉTRA
téléphone : 33 (0)1 46 11 33 97
mél : salim.mammar@developpement-durable.gouv.fr

Annie DAUVILLIERS - DGITM
téléphone : +33 (0)1 40 81 87 42
mél : annie.dauvilliers@developpement-durable.gouv.fr

Philippe FELTZ – RFF
mél : philippe.feltz@rff.fr

Dominique SOUCHET - SNCF
téléphone : 33 (0)1 53 42 95 65
mél : dominique.souchet@sncf.fr

Laurent FICHOT - SNCF
téléphone : 33 (0)4 99 74 13 40
mél : laurent.fichot@sncf.fr

AVERTISSEMENT

La collection des notes d'information du Sétra est destinée à fournir une information rapide. La contre-partie de cette rapidité est le risque d'erreur et la non exhaustivité. Ce document ne peut engager la responsabilité ni de son rédacteur ni de l'administration.

Les sociétés citées le cas échéant dans cette série le sont à titre d'exemple d'application jugé nécessaire à la bonne compréhension du texte et à sa mise en pratique.

Service d'études sur les transports, les routes et leurs aménagements
46, avenue Aristide Briand – BP 100 – 92225 Bagneux Cedex – France
téléphone : 33 (0)1 46 11 31 31 – télécopie : 33 (0)1 46 11 31 69

Document consultable et téléchargeable sur les sites web du Sétra :
• Internet : <http://www.setra.developpement-durable.gouv.fr>
• Intranet (Réseau ministère) : <http://intra.setra.i2>

Ce document ne peut être vendu. La reproduction totale du document est libre de droits.
En cas de reproduction partielle, l'accord préalable du Sétra devra être demandé.
Référence : 0951w – ISSN : 1250-8675

Le Sétra appartient
au Réseau Scientifique
et Technique
du MEEDDM

