



NOTE D'INFORMATION

Circulation Sécurité
Équipement Exploitation **107**

Auteurs : SETRA - CSTR / SNCF

Editeur :



AMENAGEMENT DES PASSAGES A NIVEAU EN VUE D'AMELIORER LA SECURITE. Bilan des études et des expérimentations

Décembre 1996

Cette note complète la note n° 106 relative aux enjeux de sécurité et à la réglementation des passages à niveau (désignés P.N.). L'objet de cette seconde note est de présenter les différentes études qui ont été réalisées ces 15 dernières années : études accidentologiques, études de comportement des usagers et expérimentations de signalisation. Elles permettent de mieux connaître les caractéristiques des accidents aux P.N., le comportement des usagers et la relation avec l'infrastructure, de proposer ainsi des pistes de solutions adaptées à chaque cas.

SYNTHESE DES ETUDES ACCIDENTOLOGIQUES ET DES ETUDES DU COMPORTEMENT DES USA- GERS

Les études des accidents survenus aux P.N. et les études du comportement des usagers ont permis de mieux apprécier les caractéristiques de l'insécurité aux P.N. et ont servi de base aux expérimentations de signalisation et aux propositions d'aménagement des P.N.

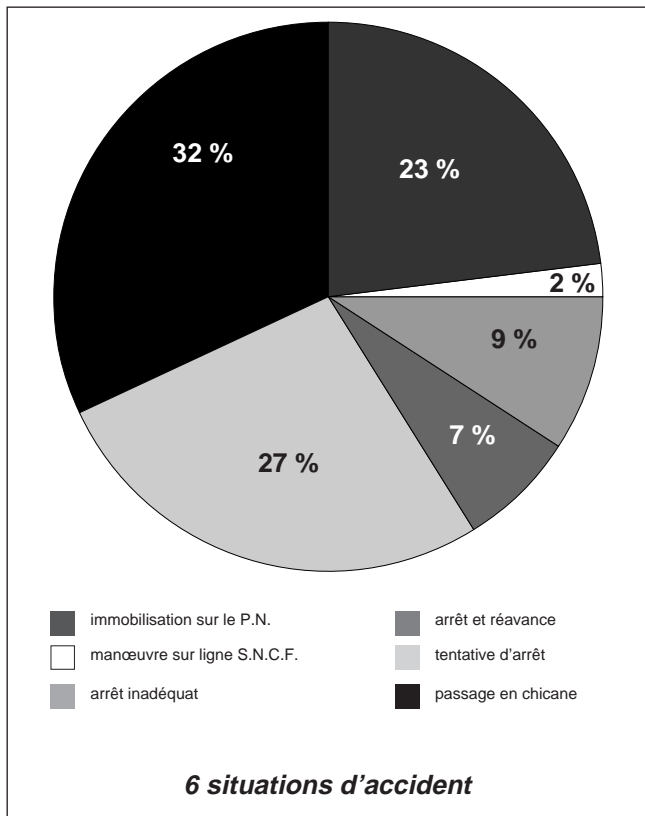
- L'étude SETRA 1982, « Les passages à niveau » analyse l'ensemble des accidents (corporels et matériels) survenus aux P.N. de 1977 à 1979, rend compte des enquêtes réalisées sur le terrain afin d'en dégager les causes principales d'accidents. Elle propose des mesures visant à améliorer la sécurité aux passages à niveau. Elle fait suite à une proposition de la S.N.C.F. d'expérimentation de compléments d'équipements sur certains P.N.
- L'étude ONSER, 1985, « Signalisation des passages à niveau » porte sur les 363 accidents corporels (non compris les accidents impliquant un piéton) survenus sur la période de 1980 à 1982,

aux P.N. à signalisation automatique lumineuse et sonore (S.A.L.). La première partie de cette étude concerne la perception du P.N. La mise en évidence de causes d'accidents en relation avec la S.A.L. a été recherchée. La seconde est une enquête auprès des usagers pour mieux apprécier leur comportement et leurs connaissances du fonctionnement d'un P.N.

- L'étude du C.E.T.E. Méditerranée de 1994, exploite les 99 enquêtes REAGIR, réalisées sur les accidents mortels, mentionnant un P.N., survenus entre 1984 et 1993 (24 d'entre elles concernent des pertes de contrôle sur le P.N.). Les enquêtes REAGIR ont, en général, été effectuées avec la participation d'un Inspecteur Départemental de la Sécurité Routière S.N.C.F.

Ces trois différentes études se rejoignent et se complètent dans leurs conclusions.

L'étude ONSER montre notamment la répartition des accidents de véhicule routier contre un train aux P.N. à signalisation automatique à deux demi-barrières (S.A.L. 2) suivant 6 situations d'accident :



Les accidents dus à un passage en chicane relèvent du comportement, les arrêts inadéquats et tentatives d'arrêt dénotent un problème de perception du P.N.

Deux facteurs principaux d'accidents aux passages à niveau sont mis en évidence dans les 3 études :

- **le comportement anormal des usagers ;**
- **des insuffisances dues aux infrastructures qui sont de deux ordres :**
 - mauvaise perception du P.N. ;
 - configuration des lieux inadaptée.

1 - Comportement anormal des usagers

Les études identifient principalement dans les accidents les comportements anormaux suivants :

- **le passage en chicane sur les P.N. à S.A.L. 2**, que l'on retrouve dans 33 % des accidents corporels pour l'étude ONSER, qui concerne :
 - 72 % des accidents de deux roues (soit 10 % de l'ensemble des accidents), et
 - 26 % des accidents impliquant un véhicule léger.

Pour les accidents mortels ayant fait l'objet d'une enquête REAGIR, ces proportions atteignent :

- 64 % pour les accidents impliquant un deux roues (7 accidents sur 11) ;

- 32 % pour les accidents impliquant un véhicule léger.

- **le non respect de l'obligation d'arrêt** au feu rouge clignotant et le passage en force systématique aux heures d'entrée et de sortie dans les usines ;
- **les heurts** des demi-barrières en cours de fermeture et **les enfoncements volontaires** de barrières par les poids lourds ;
- **une vitesse d'approche excessive**, liée à une mauvaise perception du P.N. ;
- **le non respect du stop** aux P.N. non gardés par les conducteurs de tracteurs agricoles, habitués des lieux, ressort de l'étude des enquêtes REAGIR. Ceux-ci jugent en effet fastidieux et pénalisant l'arrêt à chaque franchissement de la voie ferrée.

L'étude ONSER et la synthèse des enquêtes REAGIR montrent que la majorité des accidents impliquent des usagers locaux, habitués des lieux.

2 - Insuffisances dues aux infrastructures

2.1 - Perception du P.N.

Sans en apporter la démonstration, l'hypothèse selon laquelle environ 30 % des accidents sont liés à la "défectuosité" du P.N. est avancée (étude ONSER).

La mauvaise perception du P.N. peut être la conséquence :

- d'infrastructures inadaptées ;
- de la proximité d'intersection générant une ambiguïté, notamment dans le cas de carrefours à feux ;
- d'une largeur insuffisante ou d'un rétrécissement de chaussée au droit du P.N. ;
- d'un marquage axial inadéquat ;
- d'une signalisation avancée insuffisante ou confuse, surtout en environnement urbain
- d'un problème spécifique aux traversées à niveau situées sur les zones industrielles et portuaires.

2.2 - Autres facteurs

- Le profil difficile du P.N. qui provoque une immobilisation du véhicule sur le P.N., voire une rupture d'attelage, est un problème particulier aux poids lourds, aux véhicules tractant une caravane et aux véhicules surbaissés.
- Les problèmes de perception et de lisibilité sont généralement liés à des facteurs propres aux infrastructures.

EXPERIMENTATIONS

Le tableau ci-dessous propose une synthèse des expérimentations réalisées ou en cours, sur des P.N.

à S.A.L. Ce sont en majorité des renforcements de la signalisation ayant pour objectif d'améliorer la perception du P.N.

AMENAGEMENTS EXPERIMENTES	EFFETS RECHERCHES	RESULTATS	SUITES DONNEES
<p>Sur 3 P.N. renforcement de la signalisation avancée A7 par un caisson lumineux à fibres optiques présentant en alternance, à chaque fermeture de P.N., le pictogramme "barrière" et la mention "fermé".</p>	<ul style="list-style-type: none"> • meilleure perception du P.N. • faire ralentir les usagers routiers 	<ul style="list-style-type: none"> • ralentissement des usagers habitués observé au début de la mise en place • reprise progressive des comportements dangereux (vitesse excessive, non respect du feu, passage en force, en chicane). 	<ul style="list-style-type: none"> • Essais non étendus. • Avis défavorable du service contentieux de la D.S.C.R. quant à la coordination de l'annonce et de la présentation de la signalisation avancée. • Orientation vers l'installation de caissons lumineux (D3 - P.M.V.), présentant en alternance l'indication de la présence du P.N. (A7) et l'une des informations suivantes : limitation de vitesse, virage ou bouchon. Ce système utilisé après autorisation de la D.S.C.R. sur plusieurs sites semble donner de bons résultats.
<p>Sur 6 P.N. • remplacement du feu rouge clignotant par une signalisation bicolore présentant successivement à l'annonce d'un train feu jaune fixe (3 à 5 s) puis feu rouge fixe. • allongement des demi-barrières</p>	<ul style="list-style-type: none"> • améliorer la visibilité du P.N. • faire respecter le feu • renforcer l'effet du feu rouge clignotant • éviter le passage en chicane 	<ul style="list-style-type: none"> • comportement des usagers non modifié, le nombre de non-respect du feu n'a pas diminué, • effet pervers constaté : accélération d'un certain nombre d'usagers dans la phase jaune du feu. 	<ul style="list-style-type: none"> • Essais non étendus.
<p>Sur 4 P.N. • installation de 2 feux sur-élevés clignotants en alternance quelques mètres en amont du P.N. et damiers au sol.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • rendre le P.N. plus visible lors de l'annonce. 	<ul style="list-style-type: none"> • comportement des usagers non modifié, la vitesse routière d'approche a un peu diminué 	<ul style="list-style-type: none"> • Ces essais n'ont pas été étendus. • Orientation dans certains cas vers l'utilisation satisfaisante de feux sur potence.
<p>Sur 1 P.N. • remplacement du feu S.N.C.F. par une boîte à feux routiers de carrefour</p>	<ul style="list-style-type: none"> • améliorer la perception du P.N. 	<ul style="list-style-type: none"> • essai non satisfaisant, les feux routiers alimentés en 24 volts sont moins visibles que les feux S.N.C.F 	<ul style="list-style-type: none"> • Essais non étendus.
<p>Sur 25 P.N. • mise en place de plaques zébrées sur les supports de feux du P.N.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • améliorer la perception du P.N. 	<p>Expérimentation en cours</p>	
<p>Sur 4 P.N. • installation de balises d'obstacle</p>	<ul style="list-style-type: none"> • améliorer la perception du P.N. 	<p>Expérimentation en cours</p>	

RECOMMANDATIONS

Par le suivi de la fréquence des bris de barrières par des véhicules routiers, la S.N.C.F. a une bonne connaissance des P.N. risquant de poser des problèmes de sécurité. Le traitement d'un passage à niveau nécessite une étude et l'établissement d'un diagnostic. S'il n'existe pas de solution a priori, une démarche d'analyse au cas par cas doit être entreprise systématiquement par les gestionnaires de la voirie et de la ligne de chemin de fer en liaison avec les partenaires concernés.

Typologie

Classement des P.N. en trois groupes, donnant lieu à des possibilités d'amélioration différentes : voir tableau en bas de page.

A noter que, sur un même passage, chaque sens de circulation doit être traité indépendamment. On trouve en effet fréquemment en lisière d'agglomération des P.N. de type 1 dans un sens et de type 3 dans l'autre.

Les actions à engager sur les passages à niveau doivent prendre en compte les facteurs d'accidents. Elles doivent être engagées en concertation entre les gestionnaires de la route et du réseau ferré. (cf. note d'information 106 sur les modalités).

Il est primordial d'assurer la visibilité et la lisibilité de la signalisation propre aux P.N. par rapport aux signalisations environnantes (autres feux, signalisation surabondante, publicité) ainsi que l'ensemble des critères de sécurité d'une voirie :

• *visibilité*

- respecter les visibilités réglementaires sur la voie ferrée pour les P.N. non gardés ;
- améliorer la perception du P.N. et de ses équipements ;
- élaguer, dégager les abords ;
- supprimer les masques latéraux à la visibilité en section courante aux abords des P.N. (arbres, haies, poteaux) ;

- adapter l'orientation, le nombre et la hauteur des feux au contexte (notamment soleil rasant, brouillard) et à l'environnement routier.

• *lisibilité*

- veiller au bon entretien de la signalisation routière de position, verticale, horizontale ou dynamique ;
- entretenir la signalisation routière avancée ;
- maintenir et entretenir les clôtures ;
- aménagement d'îlots, bordures, trottoirs ;
- faire respecter les règles liées à l'implantation des panneaux publicitaires ;
- matérialiser le P.N. dans l'espace : ligne de rive, marquage axial, peinture des bordures.

• *adéquation aux contraintes dynamiques des véhicules*

- veiller au bon entretien du platelage ou du revêtement de la chaussée dans l'emprise ferroviaire ;
- ne pas créer de profil routier difficile ou agressif en modifiant la voie ferrée ;
- ne pas créer de profil difficile en modifiant la voirie routière (par exemple par rechargements successifs en enrobé) ;
- veiller au maintien du niveau d'adhérence de la chaussée aux abords du P.N. ;
- adapter la vitesse réglementaire aux contraintes géométriques, notamment pour les P.N. situés après ou dans une courbe ;
- mettre en place des bandes rugueuses en cas de besoin.

En milieu urbain, ou dans les zones industrielles et portuaires, tout aménagement résultant d'une démarche préconisée par les différents guides techniques du C.E.R.T.U. et ayant pour objectif une action sur les vitesses peut être adapté au cas des passages à niveau.

TYPE et MILIEU	MESURES PROPOSEES
1- P.N. en agglomération, en milieu suburbain, en zone industrielle ou portuaire, présentant généralement une difficulté de perception liée à l'environnement (mobilier urbain, candélabres, stationnement abusif).	essentiellement, amélioration de la visibilité et de la lisibilité des installations fixes (feu clignotant, demi-barrières)
2- P.N. précédés d'un virage à court rayon, généralement dans les 2 sens (passage de la voie ferrée en S).	généralement c'est le virage lui-même qui est générateur d'accidents d'où traitement des virages, balisage latéral ou axial (îlots peints)
3- P.N. en rase campagne, en alignement droit, sur routes à 2 voies ou plus permettant des vitesses d'approche élevées	amélioration de la visibilité des installations fixes, renforcement de la présignalisation

- **possibilités d'évitement et de récupération et limitation de la gravité des chocs**

Comme sur l'ensemble du réseau de rase campagne, en section courante, il est primordial d'assurer des possibilités d'évitement et de récupération. La largeur du P.N. (souvent limitée par l'implantation des barrières) ne facilite pas la création d'une sur largeur au droit du passage. Toutefois, il est nécessaire de veiller à supprimer et à ne pas créer d'obstacles. Les barrières et demi-barrières des P.N. ne sont pas à considérer comme des obstacles, les autres installations propres au P.N. doivent être protégées ou dégagées au maximum du bord de la chaussée.

- **cohérence de tous les éléments de la voirie et de l'environnement et gestion des flux en relation avec les aménagements dans un objectif de sécurité**

- proscrire la création de P.N. sur une ligne à trafic voyageurs ;
- supprimer et ne pas créer de P.N. sur les routes à 2 x 2 voies ;
- vérifier que les conditions d'approche, notamment de vitesse, sont compatibles avec les conditions nécessaires au franchissement du P.N. ;

- supprimer les possibilités de dépassement (ligne continue, îlot, neutralisation d'une zone centrale) ;
- rendre difficile le passage en chicane sur les P.N. à S.A.L. 2 ;
- limiter l'installation de S.A.L. 4 aux cas particuliers (définis dans la note d'information précédente) à cause du risque d'emprisonnement d'un véhicule sur la voie ferrée et de l'allongement des temps d'interruption de la circulation routière ;
- respecter le dégagement du gabarit routier ;
- adapter la signalisation routière avancée et de position et les équipements du P.N. à l'évolution des trafics routier et ferroviaire ;
- prendre en compte les traversées des piétons et des cyclistes.

Tous les travaux ou aménagements susceptibles de modifier les conditions de franchissement d'un P.N., de façon provisoire ou définitive, doivent en appréhender les conséquences et en tenir compte (par exemple : carrefour giratoire, centre scolaire, zone d'aménagement concerté, zones industrielle, commerciale ou artisanale de loisirs, création de lotissement, itinéraire des convois exceptionnels, modification de sens de circulation, pistes cyclables...).



Caisson lumineux (D3-P.M.V.) présentant en alternance virage (A1) et présence du P.N. (A7)

CONCLUSION

Cette note fait état de la connaissance actuelle dans le domaine des passages à niveau et ne se veut pas exhaustive quant à la prise en compte des problèmes rencontrés ou des solutions à envisager aux passages à niveau.

Elle doit susciter une prise de conscience de la part des gestionnaires routiers et ferroviaires.

Elle apporte un soutien méthodologique et tient compte de l'ensemble des résultats des dernières expérimentations.

Enfin, elle doit permettre une progression dans la recherche de solutions adaptées menée et suivie par le groupe de travail permanent D.T.T./D.S.C.R./S.N.C.F. Ce groupe traite de tous les problèmes spécifiques aux passages à niveau.

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

- 1 - *Les passages à niveau*, SETRA 1982
- 2 - *Repérage et orientation spatiales et études sur la signalisation, Signalisation des passages à niveau*, Convention IRT-ONSER, Objectif n° 35, Août 1985
- 3 - *Franchissement des passages à niveau à demi-barrières*, C.E.T.E. Normandie-Centre, 1985
- 4 - *Modification de la signalisation des passages à niveau*, C.E.T.E. Normandie-Centre, Mai 1989
- 5 - *Synthèse d'enquêtes REAGIR, Passages à niveau*, C.E.T.E. Méditerranée, Mars 1994.

SIGLES

P.M.V.	Panneau à Message Variable	P.N.	Passage à Niveau	S.A.L.	Signalisation Automatique Lumineuse et sonore complétée par 2 (S.A.L. 2) ou 4 (S.A.L 4) demi-barrières.
---------------	----------------------------	-------------	------------------	---------------	---

ORGANISMES du Ministère de l'Équipement et des Transports

C.E.R.T.U.	Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques	D.S.C.R.	Direction de la Sécurité et de la Circulation Routières	O.N.S.E.R.	Organisme National de Sécurité Routière
C.E.T.E.	Centre d'Etudes Techniques de l'Équipement	D.T.T.	Direction des Transports Terrestres	R.E.A.G.I.R.	programme de sécurité routière (Réagir par des Enquêtes sur les Accidents Graves et par des Initiatives pour y Remédier)
D.R.	Direction des Routes	I.R.T.	Institut de Recherche sur les Transports	S.E.T.R.A.	Service d'Etudes Techniques des Routes et Autoroutes
D.R.C.R.	Direction des Routes et de la Circulation Routière, scindée en D.R. et en D.S.C.R.	I.N.R.E.T.S	Institut National de Recherche sur les Transports et leur Sécurité, créé en 1985 par regroupement de l'O.N.S.E.R. et de l'I.R.T.	S.N.C.F.	Société Nationale des Chemins de fer Français

Cette note a été rédigée par :

C. Ollivier - SETRA-CSTR ☎ 01 46 11 34 90

J.L. Toupin* - SNCF/VHM ☎ 01 53 42 95 64

à l'aide des autres membres du groupe de travail "Accidentologie aux P.N."

M.C. Brailly - SETRA-CSTR ☎ 01 46 11 30 43

A. Dauvilliers* - DTT ☎ 01 40 81 87 42

M. Casanova* - DSCR ☎ 01 40 81 83 24

* Membres du groupe permanent DTT/DSCR/SNCF

P. Lautrey - SNCF ☎ 01 53 42 99 11

J.C. Manach - SNCF ☎ 02 40 08 13 40

G. Mas - CETE D'AIX ☎ 04 42 24 77 55

S.E.T.R.A. 46, avenue Aristide Briand - B.P. 100 - 92223 BAGNEUX Cedex - France

☎ 01 46 11 31 31 - Télécopie 01 46 11 31 69 - 01 46 11 36 83

Renseignements techniques : C. Ollivier - SETRA-CSTR ☎ 01 46 11 34 90

Bureau de vente : ☎ 01 46 11 31 55 - 01 46 11 31 53 - référence du document : **E 9681**

Ce document a été édité par le SETRA, il ne pourra être utilisé ou reproduit même partiellement sans son autorisation.

AVERTISSEMENT

Cette série de documents est destinée à fournir une information rapide. La contrepartie de cette rapidité est le risque d'erreur et la non exhaustivité. Ce document ne peut engager la responsabilité ni de son auteur 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.

ISSN 1250-8683