

GUIDE

Méthode d'analyse des risques relatifs aux passages à niveau

Préambule

1. En juillet 2008, à la suite de l'accident d'Allinges, le ministre chargé des transports a souhaité que la réouverture de lignes ferroviaires ne conduise pas à la création de nouveaux passages à niveau. Cette volonté a été inscrite réglementairement en 2015 conformément au décret n° 97-444 du 5 mai 1997 *relatif aux missions et aux statuts de SNCF Réseau*.
2. Cette interdiction est apparue trop contraignante et susceptible de compromettre des projets pourtant utiles.
3. Dans le cadre du plan d'actions pour améliorer la sécurisation des passages à niveau, présenté par la ministre chargée des transports le 3 mai 2019, l'État a souhaité que la réouverture d'une ligne ferroviaire comportant des passages à niveau s'accompagne d'une démarche d'évaluation des risques.
4. S'inspirant du guide de Réseau ferré de France de 2011, il a été décidé, afin d'aider les porteurs de projets souhaitant rouvrir une ligne du système ferroviaire comportant des passages à niveau et dont la circulation publique a été interrompue depuis plus de 5 ans, de rédiger un nouveau **guide d'aide à la décision présentant une méthode d'analyse des risques relatifs aux passages à niveau**.
5. Le porteur de **projet doit recourir à cette méthode dès la phase d'élaboration du dossier préliminaire de sécurité**. Il doit également appliquer le « Guide à l'usage des demandeurs d'autorisation de mise en service d'installations fixes sur le système ferroviaire interopérable » disponible sur le site Internet de l'Établissement public de sécurité ferroviaire (EPSF).
6. De plus, **deux ans après la mise en service de la ligne, un retour d'expérience portant notamment sur l'accidentalité aux passages à niveau présents sur la ligne devra être transmis** à l'EPSF.
7. Afin de mener à bien le projet, **le porteur de projet doit se rapprocher des gestionnaires de voiries, des collectivités locales et des services de préfectures concernés par les passages à niveau**. En effet, **les gestionnaires de voiries devront effectuer un diagnostic de sécurité routière¹** en coordination avec les gestionnaires d'infrastructures ferroviaires sur tous les passages à niveau de la ligne ferroviaire. Ce diagnostic doit permettre de réaliser notamment un bilan actualisé de l'état des équipements de chaque passage à niveau et du risque à chaque passage à niveau public routier. Les évolutions éventuelles des trafics routiers, en lien notamment avec celles de l'environnement des passages à niveau (par exemple, le développement de zones d'activités), impliquent de ne plus tenir compte des données antérieures lorsque la ligne ferroviaire était exploitée.
8. Par ailleurs, **le porteur de projet doit examiner avec les gestionnaires de voiries et les collectivités territoriales concernées l'évolution souhaitée pour chaque passage à niveau de la ligne ferroviaire** : suppression par création d'un ouvrage dénivelé, suppression simple, ou aménagements et équipements supplémentaires. Il est nécessaire d'examiner toutes les possibilités de suppression de passages à niveau, y compris les passages à niveau sur route privée en lien avec les titulaires de conventions. Ces discussions doivent s'appuyer sur les diagnostics de sécurité routière susmentionnés et sur l'analyse de risques telle qu'elle découle de l'application du présent guide.

¹ Ces diagnostics sont prévus par l'article L. 1614-1 du code des transports.

9. À la suite de cet examen, lorsque l'évolution de chaque passage à niveau est définie, **le porteur de projet ou l'exploitant ferroviaire s'il est connu doit contacter les services de préfecture** afin que ces derniers révisent les arrêtés préfectoraux de classement de chaque passage à niveau et organisent les enquêtes publiques nécessaires.

10. Enfin, les dispositions intéressant les lignes relevant du champ de compétences du Service technique des remontées mécaniques et des transports guidés (STRMTG) notamment celles définies par le décret n° 2017-440 du 30 mars 2017 *relatif à la sécurité des transports publics guidés* feront l'objet d'un volet ultérieur.

Sommaire

1. Référentiel.....	6
2. Abréviations	8
3. Définitions	9
4. Objet	11
5. Principe	12
6. Méthode générale	13
7. Traitement des passages à niveau.....	15
7.1. Exigences de suppression.....	15
7.2. Amélioration des PN conservés.....	15
7.3. Niveau d'équipement minimum des PN conservés sur la ligne	15
8. Méthodes d'évaluation et d'appréciation du niveau de risque.....	16
8.1. Principe général.....	16
8.2. Méthode quantitative pour le calcul du niveau du risque	16
8.2.1. Calcul de l'occurrence	16
8.2.2. Calcul de la gravité	16
8.3. Méthode qualitative pour l'ajustement de l'occurrence	16
9. Étapes détaillées de la méthode de calcul du niveau de risque.....	18
10. Proposition d'équipement supplémentaire	21
Annexe 1 - Outil d'évaluation et d'appréciation du risque	22
Annexe 2 - Actions d'amélioration influant sur la criticité du PN	23
Annexe 3 - Équipements réglementaires	34

Table des illustrations

Figure 1 : Étapes pour mettre en œuvre l'étude de sécurité	14
--	----

Liste des tableaux





Tableau 1 : Calcul du coefficient d'ajustement de l'occurrence	17
Tableau 2 : Calcul du risque avec la méthode quantitative.....	19
Tableau 3 : Les étapes principales nécessaires au calcul du niveau de risque de chaque PN.....	20

En cliquant sur l'une des lignes du sommaire, vous accédez directement au chapitre, à la figure ou au tableau correspondant.



1. Référentiel

1.1. Textes réglementaires cités dans le document




Texte	Titre
	Directive (UE) 2016/797 du Parlement européen et du Conseil du 11 mai 2016 relative à l'interopérabilité du système ferroviaire au sein de l'Union européenne.
	Règlement d'exécution (UE) n° 402/2013 de la Commission du 30 avril 2013 concernant la méthode de sécurité commune relative à l'évaluation et à l'appréciation des risques et abrogeant le règlement (CE) n° 352/2009
	Décision 2009/460/CE de la commission du 5 juin 2009 relative à l'adoption d'une méthode de sécurité commune pour évaluer la réalisation des objectifs de sécurité, conformément à l'article 6 de la directive 2004/49/CE du Parlement européen et du Conseil.
	Code des transports – Partie législative
	Décret n° 2019-525 du 27 mai 2019 relatif à sécurité et à l'interopérabilité du système ferroviaire et modifiant ou abrogeant certaines dispositions réglementaires.
	Décret n° 2017-440 du 30 mars 2017 relatif à la sécurité des transports publics guidés dit Décret STPG dans la suite du guide.
	Décret n° 2006-1657 du 21 décembre 2006 relatif à l'accessibilité de la voirie et des espaces publics.
	Décret n° 2006-1658 du 21 décembre 2006 relatif aux prescriptions techniques pour l'accessibilité de la voirie et des espaces publics.
	Arrêté du 18 mars 1991 relatif au classement, à la réglementation et à l'équipement des passages à niveau.
	Arrêté du 27 mai 2019 relatif aux conditions et aux modalités de notification et de désignation des organismes d'évaluation de la conformité et des organismes internes accrédités.
	Arrêté du 19 mars 2012 fixant les objectifs et méthodes des indicateurs de sécurité et la réglementation technique de sécurité et d'interopérabilité applicable sur le RFN.
	Arrêté du 12 juillet 2019 relatif au contenu et aux modalités d'instruction des autorisations de mise en service des installations fixes sur le système ferroviaire.

Texte	Titre
	Arrêté interministériel du 24 novembre 1967 relatif à la signalisation des routes et des autoroutes.
	Instruction interministérielle sur la signalisation routière (arrêté du 22 octobre 1963 relatif à la signalisation routière).
	Instruction du Gouvernement du 27 janvier 2020 relative à la mise en œuvre du plan d'action pour améliorer la sécurisation des passages à niveau.
	Ces textes réglementaires doivent être utilisés dans leur version en vigueur lors de la conduite des analyses des risques concernées.

1.2. Guides cités dans le document

Texte	Titre
	Guide EPSF : Guide à l'usage des demandeurs d'autorisation de mise en service pour les installations fixes du système ferroviaire interopérable.
	Guide CEREMA : Conception des routes et autoroutes, révision des règles sur la visibilité et sur les rayons en angle saillant du profil en long.

Vous pouvez accéder directement au texte, lorsqu'il est disponible dans l'Espace réglementation de notre site Internet, en cliquant sur l'icône colorée se trouvant dans la colonne « Texte ».

Tous les textes réglementaires relatifs à la sécurité et à l'interopérabilité du système ferroviaire, sont disponibles dans cet Espace réglementation en cliquant sur l'image ci-contre.	
Les autres textes réglementaires européens sont disponibles sur le site EUR-Lex en cliquant sur l'image ci-contre.	
Les autres textes réglementaires français sont disponibles sur le site Legifrance en cliquant sur l'image ci-contre.	

2. Abréviations

A	ANS	Autorité nationale de sécurité
C	CEREMA	Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement
D	DGITM	Direction générale des infrastructures, des transports et de la mer
E	EPSF	Établissement public de sécurité ferroviaire
G	GPS	Global positioning system (Système mondial de positionnement)
I	IGN	Institut national de l'information géographique et forestière
	IISR	Instruction interministérielle sur la signalisation routière
P	PN	Passage à niveau
R	RFN	Réseau ferré national
P	PN SAL 2	PN équipé de signalisation automatique lumineuse et sonore avec 2 demi-barrières
	PN SAL 4	PN équipé de signalisation automatique lumineuse et sonore avec 4 demi-barrières
	PN SAL FC	PN équipé de signalisation automatique lumineuse et sonore à franchissement conditionnel
S	SNCF Réseau	Société nationale des chemins de fer français Réseau
	STRMTG	Service technique des remontées mécaniques et des transports guidés
V	VUTR	Voie unique à trafic restreint

3. Définitions

Terme	Définition
Organisme désigné	L'organisme d'évaluation de la conformité tel que défini à l'article L2201-1 du code des transports qui a fait l'objet d'une désignation par un État membre de l'Union européenne ou appliquant des règles équivalentes à celles de l'Union européenne en vertu d'accords conclus avec celle-ci.
Organisme d'évaluation de l'analyse des risques	Les organismes d'évaluation au sens du règlement d'exécution (UE) n° 402/2013 de la Commission du 30 avril 2013.
Réaménagement	Les travaux importants de modification d'un sous-système ou d'une de ses parties résultant en une modification du dossier technique accompagnant la déclaration « CE » de vérification, si ce dossier technique existe, et améliorant les performances globales du sous-système.
Renouvellement	Les travaux importants de substitution d'un sous-système ou d'une de ses parties ne modifiant pas les performances globales du sous-système.
Système ferroviaire	Les éléments du réseau et les véhicules aptes à circuler sur tout ou partie de ce même réseau tel que définis à l'annexe I de la directive (UE) 2016/797 du Parlement européen et du Conseil du 11 mai 2016 relative à l'interopérabilité du système ferroviaire au sein de l'Union européenne.
Risque	La fréquence d'occurrence d'accidents et d'incidents causant un dommage (dû à un danger) et le degré de gravité de ce dommage.
Analyse de risque	L'utilisation systématique de toutes les informations disponibles pour identifier les dangers et estimer le risque.
Évaluation des risques	Une procédure fondée sur l'analyse de risque pour déterminer si un niveau de risque est acceptable.
Appréciation des risques	Le processus global comprenant une analyse de risque et une évaluation des risques.
Gestionnaire d'infrastructure	Toute entité ou entreprise chargée de l'exploitation, de l'entretien ou du renouvellement de l'infrastructure ferroviaire sur un réseau et responsable de la participation à son développement, conformément aux politiques nationales en matière de développement et de financement de l'infrastructure. Les missions de gestionnaire de l'infrastructure sur tout ou partie d'un réseau peuvent être attribuées à plusieurs entités ou entreprises. Les entités mentionnées à l'article L. 2111-1 du code des transports ont la qualité de gestionnaire d'infrastructure sur le réseau ferré national.

Les termes ci-dessous sont définis uniquement dans le cadre de ce guide.

Terme	Définition
Modes actifs	L'ensemble des modes de déplacement pour lesquels la force motrice humaine est nécessaire, avec ou sans assistance motorisée, notamment la marche à pied et le vélo
Gestionnaire de voirie	L'autorité chargée de la voirie au sens du code de la voirie routière. Pour les passages à niveau piétons et pour les passages à niveau privés, le gestionnaire de voirie est le propriétaire ou le gestionnaire du support foncier de la voie.
Niveau de risque	La quantification de la combinaison des deux facteurs de l'occurrence et la gravité mesurée en risque de décès accidentel par an à la suite d'un accident à un passage à niveau.
Occurrence	Le nombre de fois que se produit un phénomène dans un intervalle de temps déterminé.
Gravité	Les conséquences pour les personnes, l'environnement ou les biens d'un accident.
PN situé en agglomération	PN public, situé en agglomération, sur une route en général limitée à 50 km/h, voire moins, quel que soit le type de route et également emprunté par des piétons.
PN situé hors agglomération	PN public, situé hors agglomération traversé par au moins 200 véhicules par jour.
PN de « champ »	PN public, situé hors agglomération traversé par moins de 200 véhicules par jour.
PN piétons	PN public réservé aux piétons.
PN privés	PN privé pour voitures et piétons ou pour piétons seulement, et pour les conducteurs d'animaux isolés ou en groupe.

4. Objet

11. Ce guide présente la méthode à suivre pour conduire les études de sécurité à réaliser dans le cadre d'un projet de réouverture de ligne ferroviaire comportant des passages à niveau (PN).
12. Ce guide a pour objectifs :
 - de proposer une méthode d'analyse des risques pour les porteurs de projets ;
 - de proposer une aide à la décision pour les autorités.
13. Cette méthode s'applique aux projets dès la phase d'élaboration du dossier préliminaire de sécurité. Les résultats correspondants nécessitent en outre la validation par un organisme d'évaluation de l'analyse des risques au stade du dossier préliminaire de sécurité. L'application de la méthode est vérifiée par un organisme désigné.
14. La procédure réglementaire d'autorisation de mise en service, n'exonère pas de la demande de classement des PN exigée par l'arrêté du 18 mars 1991 *relatif au classement, à la réglementation et à l'équipement des passages à niveau*. Cependant, la validation du classement des PN constitue un préalable à l'autorisation de mise en service de la ligne.

5. Principe

15. Lorsque la suppression de tous les PN de la ligne rend irréalisable le projet de réouverture, ce projet doit satisfaire l'exigence de sécurité visant à maîtriser strictement les risques d'accidents liés à la traversée de la ligne ferroviaire concernée par les usagers de la route.
16. L'exigence de sécurité à respecter est :

Le risque de décès aux PN doit être dix fois plus faible que le risque constaté sur les lignes ferroviaires équivalentes.

17. L'atteinte de cette exigence suppose de canaliser les principaux flux de véhicules et de piétons sur des ouvrages dénivelés ou éventuellement à créer en substitution de passages à niveau, et de maintenir ouverts que les PN présentant très peu de risques.
18. Pour les PN conservés, des mesures de réduction des risques au moyen d'actions d'amélioration sont à mettre en œuvre.

6. Méthode générale

6.1. Niveaux de risques

19. L'exigence de sécurité définie ci-dessus (le risque de décès aux PN doit être dix fois plus faible que le risque constaté sur les lignes ferroviaires équivalentes) se traduit en deux niveaux de risque acceptables :
 - Le niveau de risque résiduel de la ligne ouverte doit être inférieur à $3,3.10^{-4}$ décès par an et par kilomètre de ligne ouverte ; le niveau de risque résiduel est la somme des niveaux de risque des PN de la ligne ;
 - chaque PN ne doit pas présenter un niveau de risque supérieur à 5.10^{-3} décès par an.
20. Les objectifs de sécurité définis dans la méthode de sécurisation de Réseau ferré de France de 2011, que ce soit à l'échelle d'une ligne ou en regard de chaque PN, ont été déterminés sur la base d'une accidentalité plus importante que celle de ces dernières années.
21. Le niveau des objectifs de sécurité peut donc être considéré comme élevé au regard de la tendance décroissante enregistrée de l'accidentalité. Le maintien de ces objectifs de sécurité en utilisant les formules de calculs associés constitue la garantie d'une sécurisation de qualité des PN maintenus en exploitation pour les réouvertures de lignes ferroviaires à venir.

6.2. Évaluation et appréciation des risques

22. L'évaluation du niveau de risque *a priori* (occurrence et gravité) de chaque PN de la ligne ouverte est calculé sur la base du niveau de trafic routier réel et du niveau de trafic ferroviaire prévu par le projet.
23. La méthode d'évaluation et d'appréciation des risques combine :
 - une méthode quantitative : en se basant sur l'historique des accidents sur le réseau ferré national (RFN), on évalue, pour chaque PN, l'occurrence et la gravité d'une collision à partir du moment du PN et de la vitesse des trains² ;
 - une méthode qualitative³ : on ajuste l'occurrence calculée d'une collision en prenant en compte la configuration du PN et son environnement.

6.3. Application de la méthode

24. Pour un projet de réouverture de ligne, les étapes à suivre sont définies dans le logigramme ci-dessous. En application de l'exigence de sécurité, le premier objectif est de supprimer le maximum de PN de la ligne ferroviaire. Puis, les PN conservés doivent être aménagés afin d'atteindre des niveaux de risques acceptables. Les méthodes quantitatives et qualitatives sont utilisées pour le calcul de ces niveaux de risques.
25. Cette phase de traitement des passages à niveau est une démarche itérative jusqu'au respect des niveaux de risques définis au paragraphe 6.1.
26. Toute la démonstration de sécurité doit être intégrée dans le dossier présenté à l'EPSF.

² Particularité pour les PN de champ (voir tableau 2)

³ Cette méthode n'est pas appliquée pour les familles de PN privés et PN piétons

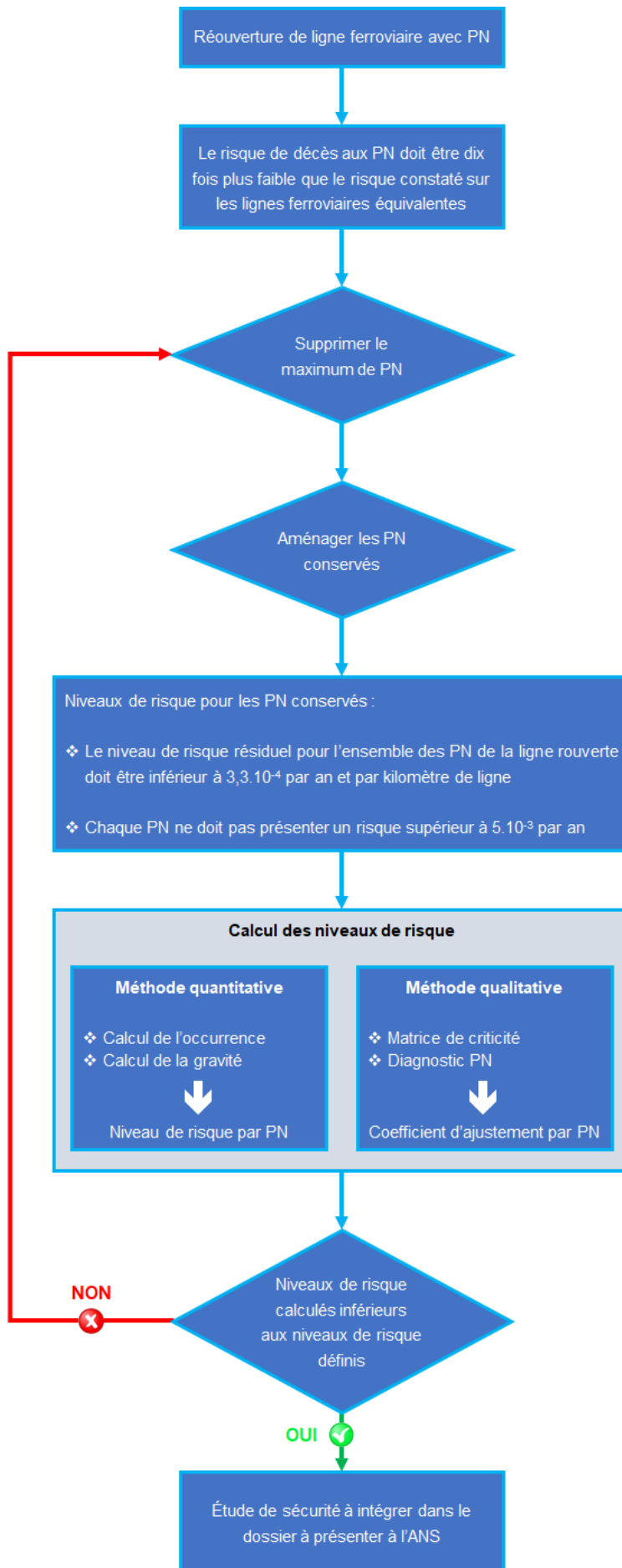


Figure 1 : Étapes pour mettre en œuvre l'étude de sécurité

7. Traitement des passages à niveau

7.1. Exigences de suppression

27. Supprimer les PN qui resteraient « inacceptables » c'est-à-dire avec un niveau de risque supérieur au niveau défini même après amélioration, par construction d'un ouvrage dénivélé.
28. Supprimer les PN lorsqu'il est possible d'effectuer une déviation routière vers un PN adjacent ou un ouvrage dénivélé (tenir compte des reports de trafic routier en cas de déviation sur un PN conservé).
29. Supprimer également les PN inutilisés.

7.2. Amélioration des PN conservés

30. Trouver des solutions d'amélioration pour les PN conservés à l'issue de la première évaluation et qui ne peuvent pas être supprimés, et évaluer les risques après amélioration :
 - les PN conservés doivent respecter le niveau de risque défini au paragraphe 6.1 ;
 - des mesures de réduction des risques à travers d'action d'amélioration sont à mettre en œuvre pour réduire l'occurrence des collisions (mesures de prévention) ou pour réduire la gravité (mesures de protection).
31. L'annexe II présente des actions d'amélioration influant sur la criticité du PN. Le porteur de projet détermine les actions les plus appropriées à mettre en œuvre.

7.3. Niveau d'équipement minimum des PN conservés sur la ligne

32. La réglementation sur les passages à niveau impose un certain nombre de règles au gestionnaire de voirie comme au gestionnaire d'infrastructure, notamment :
 - l'arrêté interministériel du 24 novembre 1967 *relatif à la signalisation des routes et des autoroutes*, en particulier les passages à niveau en signalisation permanente sont cités dans l'instruction interministérielle sur la signalisation routière (IISR) ;
 - l'arrêté du 18 mars 1991, applicable à tout gestionnaire d'infrastructure, précise les conditions d'implantation et les dispositifs techniques adaptés aux catégories de passage à niveau qu'il définit.
33. L'annexe III présente un résumé des équipements réglementaires cités dans les différents textes réglementaires.
34. En complément de l'ensemble de la réglementation précitée et afin d'assurer un niveau de sécurité élevé pour les projets de réouvertures de lignes avec passage à niveau, un niveau minimum d'équipement est exigé pour les PN rouverts à la circulation publique routière :
 - seuls les PN SAL 2 ou SAL 4 sont acceptés ;
 - les PN SAL FC peuvent être acceptés dans les conditions suivantes :
 - une vitesse de la ligne inférieure à 80 km/h,
 - la réalisation d'une étude de sécurité dédiée ;
 - les PN sur les lignes voyageurs ou mixtes dont le moment est supérieur à 100 000 sont équipés d'un dispositif de surveillance des installations.

8. Méthodes d'évaluation et d'appréciation du niveau de risque

8.1. Principe général

35. L'application des méthodes d'évaluation et d'appréciation du niveau de risque nécessite la réalisation, pour chaque PN, d'un diagnostic de sécurité routière tel que prévu par l'article L-1614-1 du code des transports et d'une évaluation sur la base de la matrice de criticité.
36. Les PN sont classés en familles homogènes en termes de trafics (routiers et ferroviaires) et de type (essentiellement lié à la configuration du PN, à la route et au niveau d'équipement du PN).

8.2. Méthode quantitative pour le calcul du niveau du risque

8.2.1. Calcul de l'occurrence

37. Pour chaque famille de PN, le nombre de collisions issu des statistiques a été analysé et modélisé en fonction du moment⁴ du PN et de la vitesse de la ligne (en km/h).

8.2.2. Calcul de la gravité

38. Pour chaque famille de PN, le nombre de collisions issu des statistiques a été analysé et modélisé en fonction de la vitesse de la ligne⁵.
39. Les détails du calcul sont présentés dans le tableau 2 ci-dessous accompagné d'un exemple dans le tableau 3.

8.3. Méthode qualitative pour l'ajustement de l'occurrence

40. La méthode qualitative est utilisée pour ajuster l'occurrence du risque. **Cette méthode est utilisée pour les familles de PN en agglomération, hors agglomération et de champ.**
41. La méthode qualitative est basée sur l'utilisation du volet « mode actif » du diagnostic de sécurité des PN publics routiers et des quatre volets ferroviaires (environnement du PN, géométrie du PN, moments particuliers du PN et caractéristiques d'exploitation) de la matrice de criticité.
42. Compte tenu de la forte présence des piétons dans le milieu urbain, le volet « mode actif » est utilisé uniquement pour la famille des PN en agglomération.
43. **L'outil de la méthode qualitative est présenté dans l'annexe I.**
44. Les critères d'évaluation proposés ainsi que les notes attribuées sont adaptés à chaque famille de PN concernée. Puis, la somme des notes obtenues permet de calculer le niveau de criticité de chaque PN qui correspond à un score global tel que présenté dans le tableau 1. Le tableau 1 permet de calculer le coefficient d'ajustement par rapport à ce score global. Les bornes de chaque intervalle

⁴ Voir détail tableau 2

⁵ Sauf pour les PN Piétons et privés

ont été définies sur la base d'un retour d'expérience réalisé sur les projets de réouverture de ligne avec des PN autorisées par l'EPSF.

Coefficient d'ajustement	Score des PN en agglomération	Score des PN hors agglomération	Score des PN de champ	PN privés	PN piétons
0,2	00--1000	00--800	00--1000	Non applicable	Non applicable
0,5	1000--2500	800--2000	1000--2000		
1	2500--3000	2000--3000	2000--3000		
2	3000--4000	3000--4000	3000--4200		
5	4000 et plus	4000 et plus	4200 et plus		

Tableau 1 : Calcul du coefficient d'ajustement de l'occurrence

9. Étapes détaillées de la méthode de calcul du niveau de risque

45. Les étapes principales nécessaires au calcul du niveau de risque de chaque PN ainsi qu'au calcul du niveau de risque de la ligne ferroviaire sont présentées au tableau 3. Cette partie explicite aussi les formules et valeurs permettant d'évaluer l'occurrence et la gravité pour chaque famille de PN au tableau 2.
46. Un exemple pour un PN en agglomération (PN 1) est présenté dans la dernière colonne du tableau 3. Dans cet exemple, le niveau de risque du PN 1 est acceptable ($1,98.10^{-3} < 5.10^{-3}$) mais le niveau de risque de la ligne ne l'est pas ($3,5.10^{-4} > 3,3.10^{-4}$). Pour que le niveau de risque de la ligne soit acceptable, il est nécessaire d'améliorer la sécurité de certains PN de cette ligne ferroviaire (par exemple, en supprimant des PN, en apportant des aménagements appropriés, voire en baissant la vitesse ferroviaire ou en réduisant le nombre de trains).

Type de PN	Occurrence	Gravité	Niveau de risque
PN en agglomération	<u>Pour un moment inférieur à 40 000 :</u> $3,33 \cdot 10^{-4} * Moment^{0,3987} + 3,64 \cdot 10^{-5} * Vtrains$	$0,0792 * \frac{Vtrains - 90}{ Vtrain - 90 } * Vtrain - 90 ^{0,25} + 0,248$	Occurrence x Coefficient d'ajustement x Gravité
	<u>Pour un moment supérieur à 40 000 :</u> $1,67 \cdot 10^{-4} * Moment^{0,4529} + 3,64 \cdot 10^{-5} * Vtrains$		
PN hors agglomération	$2,67 \cdot 10^{-4} * Moment^{0,4726} + 3,08 \cdot 10^{-5} * Vtrain$	$2,97 \cdot 10^{-7} * Vtrain^3 - 7,92 \cdot 10^{-5} * Vtrains^2 + 7,43 \cdot 10^{-3} * Vtrains$	
PN de champ	$3,4 \cdot 10^{-4} * NbVéhicules^{0,6028}$	$2,44 \cdot 10^{-3} * Vtrains$	
PN piétons	<u>Pour une vitesse inférieure à 80 km/h :</u> 0	0,39 (Vu le peu de statistiques, nous considérons une gravité constante indépendamment de la vitesse des trains)	Occurrence x Gravité
	<u>Pour les lignes à voie unique dont la vitesse est supérieure ou égale à 80 km/h :</u> $3,63 \cdot 10^{-5} * Vtrains$		
	<u>Pour les lignes à deux voies ou plus, dont la vitesse est supérieure ou égale à 80 km/h :</u> $9,07 \cdot 10^{-5} * Vtrains$		
PN privés	<u>Pour les lignes circulées à moins de 30 km/h :</u> $6 \cdot 10^{-4} * Ln(Moment) - 1,27 \cdot 10^{-3}$	0,258 (Vu le peu de statistiques, nous considérons une gravité constante indépendamment de la vitesse des trains)	
	<u>Pour les lignes circulées entre 30 et 60 km/h :</u> $6 \cdot 10^{-4} * Ln(Moment) - 1,09 \cdot 10^{-3}$		
	<u>Pour les lignes circulées à plus de 60 km/h :</u> $6 \cdot 10^{-4} * Ln(Moment) + 2,15 \cdot 10^{-7} * Vtrain^2 - 2,39 \cdot 10^{-5} * Vtrain - 4,43 \cdot 10^{-4}$		

Tableau 2 : Calcul du risque avec la méthode quantitative

Étapes à réaliser	PN en agglomération	PN hors agglomération	PN de champ	PN piétons	PN privés	Exemple
Déterminer la famille de chaque PN (grâce aux définitions)						Pour le PN 1 : PN en agglomération
Déterminer le nombre de véhicules routiers par jour (grâce au diagnostic de sécurité routière)	X	X	X		X	1200 véhicules par jour
Déterminer le nombre de trains désirés par jour	X	X			X	30 trains par jour
Calculer le moment (produit journalier du nombre de véhicules routiers et du nombre de trains)	X	X			X	$1200 \times 30 =$ 36000
Déterminer la vitesse désirée des trains à chaque PN	X	X	X	X	X	100 km/h
Calculer l'occurrence de chaque PN (grâce à la deuxième colonne du tableau 2)	X	X	X	X	X	0,0255
Calculer la gravité de chaque PN (grâce à la troisième colonne du tableau 2)	X	X	X	X	X	0,389
Calculer le score de la méthode qualitative (annexe 1) (à l'aide du diagnostic de sécurité routière) en utilisant cinq volets « Modes actifs », « Environnement du PN », « Géométrie du PN », « Moments particuliers du PN » et « Caractéristiques d'exploitation »	X					$104 + 407 + 54 + 41 + 80 =$ 686
Calculer le score de la méthode qualitative (annexe 1) (à l'aide du diagnostic de sécurité routière) en utilisant quatre volets « Environnement du PN », « Géométrie du PN », « Moments particuliers du PN » et « Caractéristiques d'exploitation »		X	X			
Déterminer le coefficient d'ajustement de l'occurrence (tableau 1)	X	X	X			0,2
Calculer le niveau de risque de chaque PN (grâce à la colonne de droite du tableau 2)	X	X	X	X	X	$1,98 \cdot 10^{-3}$
Calculer le niveau de risque de la ligne (sommer les niveaux de risque de tous les PN puis diviser par la longueur de la ligne ferroviaire en km)						Avec le niveau de risque d'autres PN : $3,5 \cdot 10^{-4}$

Tableau 3 : Les étapes principales nécessaires au calcul du niveau de risque de chaque PN

10. Proposition d'équipement supplémentaire

47. Les dispositifs prévus par la réglementation sont le plus souvent des dispositions minimales. Il est vivement recommandé aux gestionnaires de voirie et d'infrastructure ferroviaire d'aller au-delà de ces exigences minimales afin de garantir un niveau de sécurité acceptable lors de la démonstration de sécurité dédiée aux PN.
48. À titre expérimental, des dispositifs supplémentaires pourraient être mis en œuvre dans le cadre des projets de réouverture de ligne. Ces expérimentations ne font pas l'objet d'une démarche d'autorisation de l'autorité nationale de sécurité puisque l'intégration des équipements ou des sous-systèmes expérimentés sur le système ferroviaire peut ne pas être considérée comme une modification significative du système ferroviaire global.
49. Néanmoins, l'autorité nationale de sécurité apporte une attention particulière sur ces sujets et incite les gestionnaires d'infrastructures ferroviaires et de voiries à :
- appréhender au niveau des études la faisabilité et la fiabilité des solutions envisagées, avant de les expérimenter, afin de gagner en efficacité ;
 - prioriser les actions menées en se concentrant sur la nature des risques à couvrir, en prenant en compte notamment les transports exceptionnels, les transports scolaires, l'environnement des PN, mais sans s'y limiter ;
 - mieux gérer les interfaces entre les différents acteurs impliqués pour améliorer l'efficacité de la mise en œuvre des actions ;
 - prendre en compte l'environnement des PN en particulier l'impact sur les flux routiers des évolutions de l'urbanisme ou l'impact de travaux à proximité des PN.
50. Les expérimentations sont des solutions supplémentaires visant à améliorer le niveau de sécurité des PN en complément des solutions déjà existantes. Parmi celles connues à ce stade :
- l'expérimentation des filets sous barrières de PN à quatre demi-barrières afin de dissuader les piétons et les cyclistes de franchir un PN fermé ;
 - l'essai de demi-barrières équipées par des feux à LED pour une meilleure visibilité la nuit ;
 - le test de détecteurs d'obstacles pour avertir le conducteur du train de la présence d'un véhicule bloqué sur le platelage du PN ;
 - la présentation d'une cartographie GPS des PN pour alimenter les navigateurs routiers avec la communication des données exhaustives aux équipementiers et à l'IGN ;
 - le test de la vidéo protection pour permettre de dissuader les actes de non-respect du code de la route, d'observer les comportements des véhicules lourds et légers, des deux-roues et des piétons, d'avoir un retour d'expérience sur les diagnostics de PN.
51. Chacune de ces expérimentations peut répondre à la maîtrise d'un ou de plusieurs risques de nature différente : piéton ou cycliste, véhicule bloqué sur un passage à niveau, comportement dangereux de type passage en chicane, problème de visibilité.
52. Ainsi, l'annexe II présente une boîte à outils d'aménagements à réaliser pour chaque type de risque. Ces aménagements permettront de diminuer le niveau de risque des passages à niveau concernés. Soit ces aménagements sont suffisants et le niveau de risque de ces passages à niveau concernés (et le niveau de risque de la ligne) sont acceptables, soit il est nécessaire de supprimer des passages à niveau.

Annexe 1

Outil d'évaluation et d'appréciation du risque (Fichier Excel joint à ce document)

Les variables du risque sont définies à la fin de l'annexe 1 dans l'onglet « Définitions variables ».

Annexe 2

Actions d'amélioration influant sur la criticité du PN

Actions		Variable(s) améliorée (s) AD : Amélioration Directe AI : Amélioration Indirecte	Commentaires
1	Suppression des obstacles visuels (panneaux publicitaires...)	Lisibilité (AD)	Déposer ou déplacer les panneaux publicitaires gênant l'attention des usagers du PN
		Visibilité (AI)	
2	Installation des demi-barrières équipées par des feux à LED	Visibilité (AD)	La lisibilité du PN de loin qui se ferme aidera les conducteurs de gros véhicules à adapter leur conduite et les petits véhicules à discerner le PN
		Condition climatique (AD)	
		Éblouissement (AI)	
		Poids lourds (AI)	
		Remontée de files / Stationnement sur PN (AI)	
	Lisibilité (AI)		
3	Installation de feux routiers R24 en lampes à diodes	Visibilité (AD)	Amélioration de la fiabilité des feux rouges et intensité lumineuse importante garantie
		Condition climatique (AI)	
		Éblouissement (AI)	
4	Installation de feux routiers R24 supplémentaires (pour autres circulations)	Visibilité (AD)	Point d'information supplémentaire pouvant permettre selon sa position et son angle d'informer plus efficacement certains usagers (type de transport ou carrefour proche)
		Angle de la route (AI)	
		Géométrie (AI)	
		Modes actifs (AI)	

Actions		Critère(s) amélioré (s) AD : Amélioration directe AI : Amélioration Indirecte	Commentaires
5	Interdiction de stationnement dans la zone proche du PN	Lisibilité (AD)	Ajout d'un panneau « interdit de stationner » B6D. En fonction de l'environnement aux abords du PN, cette action a la capacité d'améliorer la visibilité et la lisibilité du PN dont une partie de ses équipements pourrait en partie être masquée par des véhicules en stationnement
		Visibilité (AI)	
6	Installation d'une double signalisation de position	Lisibilité (AD)	Ajout d'une signalisation de position
		Géométrie de la route (AI)	
		Visibilité (AI)	
7	Interdiction de présence de chicanes routières dans les 150 m situés en amont du PN ou suppression des chicanes existantes	Contexte environnemental (AD)	Interdire la chicane à proximité du PN
		Lisibilité (AI)	
		Visibilité (AI)	
8	Installation de panneau à message variable coordonné	Lisibilité (AD)	Ajout d'un panneau à message variable et synchrone avec la signalisation en amont du PN. Permet d'améliorer la gestion de l'attention par l'utilisateur de la situation particulière au PN (fermeture prolongée, risque de remontée de file, etc.). NB : une augmentation du nombre de panneaux peut être contre-productive (risque d'un excès d'information pour l'utilisateur et d'un détournement de son attention).
		Géométrie de la route (AI)	
9	Servitude de voirie	Visibilité (AD)	Les propriétés riveraines ou voisines des voies publiques, situées à proximité de croisements, virages ou points dangereux ou incommodes pour la circulation publique peuvent être frappées de servitudes destinées à assurer une meilleure visibilité. La servitude de visibilité est établie en application des articles L114-1 à L114-6 du code de la voirie routière
		Géométrie (AD)	
		Modes actifs (AI)	

Actions		Critère(s) amélioré (s) AD : Amélioration directe AI : Amélioration Indirecte	Commentaires
10	Réduction de la vitesse maximale autorisée routière	Visibilité (AI)	La réduction de vitesse doit se faire à l'aide d'aménagements routiers et non pas seulement à l'aide d'un panneau de signalisation routière. Elle nécessite de prendre contact avec l'autorité détentrice du pouvoir de police de la circulation. Attention à ne pas placer les aménagements trop proches du PN au risque : - d'accaparer l'attention des conducteurs ; - de générer un délai de traversée trop important par les véhicules lourds ; plus de risque de caler sur le PN)
		Contexte environnemental (AI)	
		Modes actifs (AI)	
11	Installation de bandes rugueuses	Lisibilité (AD)	Amélioration de la gestion de l'attention pour une recherche des informations données par la signalisation conformément aux préconisations d'installation en vigueur.
		Visibilité (AI)	
12	Suppression des motifs d'arrêt situés dans les 150 m amont ou aval du PN : Interdiction tourne à gauche, passage piéton	Contexte environnemental (AD)	Suppression des obstacles qui pourraient engendrer un arrêt à proximité des PN En aval, génère des remontées de file En amont, masque la signalisation et tend à générer des dépassements risqués
		Poids lourds (AI)	
		Transport exceptionnel (AI)	
		Transport en commun (AI)	
		Remontée de file / Stationnement sur PN (AI)	
		Visibilité (AI)	
13	Suppression des motifs de ralentissement dans les 150 m avant le PN : bosse ralentisseur (dos d'âne) dans les 150 m avant le PN	Poids lourds (AD)	Supprimer les obstacles à proximité des PN pour ne pas trop abaisser la vitesse des usagers du PN.
		Transport exceptionnel (AD)	
		Transport en commun (AI)	

Actions		Critère(s) amélioré (s) AD : Amélioration directe AI : Amélioration Indirecte	Commentaires
		Points singuliers (AI)	
14	Déplacement des points singuliers (Passage piéton, tourne à gauche, point de desserte ou de livraison, rond-point, etc.)	Points singuliers (AD)	Apporter des modifications sur les points singuliers à proximité du PN. Les points singuliers qui relèvent d'une règle de circulation (passage piéton par exemple) nécessitent de prendre contact avec l'autorité détentrice du pouvoir de police de la circulation avant d'être modifiés.
		Lisibilité (AI)	
		Modes actifs (AI)	
15	Réalisation de campagne de sensibilisation locale aux risques	Remontée de file / Stationnement sur PN (AI)	Information des usagers habituels (routiers et piétons) d'une modification de PN ou de réouverture de ligne. Permet aux scolaires, professionnels et usagers empruntant la voirie routière d'être informés des modifications mises en œuvre => pas d'effet de surprise et bon comportement au PN
		Points singuliers (AI)	
		Modes actifs (AD)	
		Contexte environnemental (AI)	
		Survitesse (AI)	
		Transports en commun (AD)	
		Seveso (AI)	
Visibilité (AI)			
16	Installation de la vidéo protection	Remontée de file / Stationnement sur PN (AD)	Permet la vidéo verbalisation, la prévention des comportements à risque, le vandalisme et l'étude des réactions des usagers. Augmente le nombre de panneaux et d'informations transmises à l'utilisateur aux abords du PN. Permet la modification du comportement des usagers
		Survitesse (AI)	
		Sensibilisation au risque	
		Longueur de traversée (AI)	

Actions		Critère(s) amélioré (s) AD : Amélioration directe AI : Amélioration Indirecte	Commentaires
17	Ajout d'une casquette rallongée pour les feux routiers R24	Éblouissement (AD)	Équipement des feux routiers R24 du PN avec des casquettes de feu de grande longueur. NB : La casquette est installée seulement s'il n'y a pas de route secondaire adjacente.
18	Aménagement de l'environnement du PN	Contexte environnemental (AD)	Apporter des aménagements à l'environnement du PN afin de réduire les risques. Par exemple : traitement des tournées à gauche, des carrefours à proximité des PN, ...
19	Installation du dispositif de détecteur d'obstacle aux PN	Remontée de file / Stationnement sur PN (AD)	Ce dispositif vise à arrêter le train avant la collision avec l'obstacle sur le PN ou à le ralentir lorsque la détection de l'obstacle est possible suffisamment tôt.
		Transport en commun (AI)	
		Transport exceptionnel (AI)	
		Poids lourds (AI)	
20	Rétention d'annonce aux signaux (réduction de l'exposition au risque)	Visibilité (AD)	Utilisation d'un système de rétention pour différencier différents matériels lorsque techniquement possible Exemple d'utilisation : (desserte Fret, Tram-train et train direct)
21	Éclairage urbain du PN	Visibilité (AD)	Mise en œuvre d'un éclairage spécifique au niveau du PN
		Lisibilité (AI)	
22	Élargissement du PN (mise en conformité selon la largeur de la voirie routière)	Largeur de la chaussée (AD)	Déplacement éventuel des moteurs et mise en œuvre d'un platelage plus large
23	Installation d'un îlot avec séparateur souple (ou de balisettes)	Contexte environnemental (AD)	Îlot séparateur en amont du PN séparant les voiries routières par des balises souples. Délimitation physique entre les chaussées ayant un impact direct sur le passage en chicane d'un PN à SAL2.
		Lisibilité (AI)	
		Visibilité (AI)	

Actions		Critère(s) amélioré (s) AD : Amélioration directe AI : Amélioration Indirecte	Commentaires
		Survitesse (AI)	Petit détail de conception : par rapport au rail le plus proche la première balisette est en recul de 15 m pour laisser un espace libre en cas de besoin.
		Type de PN (AI)	
24	Installation d'un îlot avec séparateur dur	Contexte environnemental (AD)	Ilot séparateur en amont du PN séparant les voiries routières par une installation en dur Délimitation physique entre les chaussées ayant un impact direct sur le passage en chicane d'un PN à SAL2. Augmente le nombre de panneaux et d'informations transmises à l'utilisateur aux abords du PN. Ajout de difficulté pour les transports en commun ou les transports exceptionnels si virage.
		Lisibilité (AI)	
		Visibilité (AI)	
		Survitesse (AI)	
		Type de PN (AI)	
25	Aménagement d'un cheminement de piétons	Modes actifs (AD)	Assurer au moins d'un côté un cheminement de piétons de 1,20m minimum avec reprise du platelage si nécessaire. Un PN trop large peut donner de la confiance, voire de la sur vitesse. Dans ces cas, la réduction peut être recherchée par ce biais
		Largeur de la chaussée (AI)	
		Survitesse (AI)	
26	Installation de ralentisseurs	Survitesse (AD)	Impose un ralentissement de vitesse au passage du ralentisseur et donc à l'approche du PN si le ralentisseur est situé non loin en amont Augmente le nombre de panneaux et d'informations transmises à l'utilisateur aux abords du PN NB1 : cette action peut présenter une difficulté pour les transports en commun ou les transports exceptionnels si virage NB2 : les ralentisseurs ne doivent pas être trop proche du PN pour éviter un ralentissement trop important des véhicules lourds franchissant le PN (risque de bris de barrière important)
27	Suppression ou réduction du profil	Profil difficile du PN (AD)	Amélioration du profil en long de la route au franchissement du PN
28	Déplacement du PN	Profil difficile du PN (AD)	Déplacement du PN de quelques dizaines de mètres afin d'améliorer son franchissement routier.

Actions		Critère(s) amélioré (s) AD : Amélioration directe AI : Amélioration Indirecte	Commentaires
		Angle de la route (AD)	En fonction de la raison justifiant le déplacement, améliore les caractéristiques géométriques aux abords du PN. L'amélioration des conditions de franchissement peut inciter à franchir le PN en survitesse.
		Géométrie de la route (AD)	
29	Dépose des voies de service non circulées	Longueur de traversée (AD)	Suppression des voies de services contiguës aux voies principales afin de diminuer la longueur de franchissement du PN
30	Pose de pictogrammes piétons sur PN Piétons	Condition climatique (AD)	Le pictogramme piéton R25 informe le piéton sur l'arrivée d'une circulation ferroviaire : apport important lorsque la visibilité depuis le PN piéton est réduite ou que les conditions climatiques sont défavorables (brouillard, neige, ...)
		Modes actifs (AD)	
31	Coordination des feux tricolores à proximité avec les feux routiers R24	Remontée de file / Stationnement sur PN (AD)	Signalisation du PN coordonnée avec les feux tricolores => les feux tricolores passent ou restent au rouge en cas d'annonce d'un train. Permet de retenir les usagers en amont par l'usage des feux tricolores
		Contexte environnemental (AI)	
		Vitesse ferroviaire (AI)	
32	Installation de radars pédagogiques	Survitesse (AD)	Selon le message porté, évite d'être connecté aux PN : présentation du message si détection de véhicule.
		Lisibilité (AI)	
		Visibilité (AI)	
		Remontées de files / stationnement sur PN (AI)	
33	Installation de panneau SR 51	Remontée de file / Stationnement sur PN (AD)	Informe les usagers du risque de remontée de file du fait de trafic important ou de point singulier en aval du PN NB : Augmente le nombre de panneaux et d'informations transmises à l'utilisateur aux abords du PN
		Remontée de files / Stationnement sur PN (AD)	Informe les usagers du point limite à ne pas dépasser sans engager le gabarit compris entre les barrières ou demi-barrières

Actions		Critère(s) amélioré (s) AD : Amélioration directe AI : Amélioration Indirecte	Commentaires
	l'espace ferroviaire du PN)	Lisibilité (AI)	
		Angle de la route (AI)	
35	Ajout de la bande de rive axiale (AI) terre-plein central	Largeur de la chaussée (AD)	Identification au sol de l'axe du PN
		Lisibilité (AI)	
36	Ajout d'une bande d'éveil podotactile	Modes actifs (AD)	Information de la présence d'un obstacle à destination des personnes mal voyantes
		Vitesse ferroviaire (AI)	
37	Application de l'art 10 – arrêté du 18 mars 1991	Poids lourds (AI)	Interdiction à certaines catégories (essentiellement TE et poids lourds) d'emprunter les PN si le temps nécessaire à son franchissement est supérieur au délai de fermeture du PN.
		Transports exceptionnels (AI)	
		Transport en commun (AI)	Différencier les transports en commun présents sur un itinéraire et les cars de touristes.
38	Installation de filet sous barrières ou demi-barrières	Modes actifs (AD)	Interdit physiquement le passage sous barrière ou demi-barrière lorsque celle-ci est basse
39	Gestion des flux avec le GV – AO – commune – entreprises (sens unique, pas de franchissement)	Contexte environnemental (AD)	Modification de l'itinéraire d'entente avec les entreprises locales ou AO.
		Transport en commun (AI)	
		Seveso (AI)	Un autre PN ou un OA supérieur peuvent être plus appropriés pour la circulation d'un flux de véhicules lourds ou surbaissés
		Poids lourds (AI)	
40	Installation d'une dalle anti-intrusion	Modes actifs (AD)	Dalle placée de part et d'autre du platelage afin de décourager piétons et animaux de passer sur les côtés du PN.
		Contexte environnemental (AD)	Dissuade fortement les piétons de contourner le PN
41	Application de l'art 12 – arrêté du 18 mars 1991	Transport en commun (AI) Contexte environnemental	Permet aux usagers d'emprunter un itinéraire de détournement en cas d'arrêt prolongé d'un passage à niveau SAL2.

Actions		Critère(s) amélioré (s) AD : Amélioration directe AI : Amélioration Indirecte	Commentaires
		Transport exceptionnel (AI)	Dispositif influant sur les risques de passage en chicane.
		Poids lourds (AI)	
42	Installation d'une chicane piétons	Modes actifs (AD)	Amener l'utilisateur à regarder du bon côté avant l'engagement de la zone dangereuse
43	Automatisation des PN (PN GN, SAL 2FC ; SAL 2, SAL 4))	type PN (AD)	Transformer les PN en PN automatiques
44	Création PN modes doux accolé au PN routier	Mode actifs (AD)	Séparation du passage entre les véhicules routiers et le mode doux
45	Réduction de la largeur du PN	Survitesse (AD)	Une largeur importante de la chaussée est rassurante pour les usagers et a pour conséquence une accidentalité plus élevée. NB : Prise en compte de l'Étude Moripan
46	Modification de la voirie	Angle de la route (AD)	Apporter des aménagements à la voirie afin de réduire les risques. Également pour contribuer à la réduction du profil du PN
		Géométrie de la route (AD)	
		Transport en commun (AI)	
		Poids lourds (AI)	
		Points singuliers (AI)	
47	Présence d'une surveillance urbaine heurée	Modes actifs (AD)	Réduire les mauvais comportements de groupe de personne
48	Élargissement de l'accotement extérieur au virage à la sortie du PN	Géométrie de la route (AD)	Sur le domaine routier lorsqu'il y a présence d'un virage avant le PN empruntés par des poids lourds cela entraîne un croisement difficile dû à la courbe serrée
		Poids lourds (AI)	

Actions		Critère(s) amélioré (s) AD : Amélioration directe AI : Amélioration Indirecte	Commentaires
		Transport en commun (AI)	
		Transport exceptionnel (AI)	
49	Capacité de stockage de véhicule long sur la voie d'insertion facilitant l'insertion sur la route principale	Remontée de file / stationnement sur PN (AD)	Présence de SAS court
50	Réalisation d'une bande cyclable 150 m avant le PN	Modes actifs (AD)	Aménagement d'une piste cyclable à l'approche du PN afin de séparer le mode doux et les véhicules routiers
51	Dévoiement de la bande cyclable de la voie routière par la droite en piste cyclable pour traverser les rails le plus perpendiculairement possible	Modes actifs (AI)	Réintroduction de la piste cyclable sur la voie routière après le PN dans la courbe
		Angle de la route (AD)	
52	Modification du plan de circulation	Lisibilité (AD)	Interdire la circulation aux véhicules ayant une giration trop importante. Interdire une catégorie des PL.
		Visibilité (AD)	
		Poids lourds (AD)	
		Largeur de la chaussée (AI)	
		Longueur de la traversée (AI)	


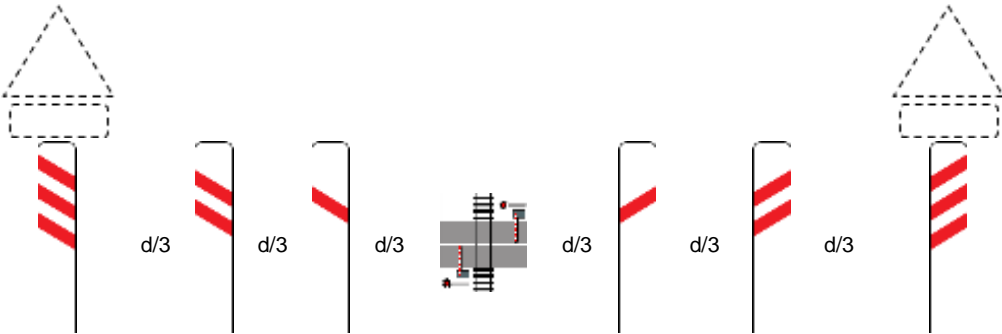
Actions		Critère(s) amélioré (s) AD : Amélioration directe AI : Amélioration Indirecte	Commentaires
		Points singuliers (AI)	
		Géométrie de la route (AI)	
53	Assurer la priorité et la fluidité aux usagers en sortie du PN	Géométrie de la route (AD)	Donner la priorité aux usagers du PN à la sortie du PN
		Remontée de file / stationnement sur PN (AI)	
		Points singuliers (AI)	
54	Élargir la zone de stationnement des piétons en entrée et en sortie du PN au maximum.	Modes actifs (AD)	S'assurer que cette zone ne sert pas au stationnement sauvage
55	Aménager le carrefour routier de façon à assurer une longueur de stockage suffisante	Contexte environnemental (AI)	
56	Prise en compte de l'insertion des cyclistes dans le flux routier aux abords des PN	Modes actifs (AD)	
57	Aménager un cheminement confortable et sécurisé pour les usages de la route	Modes actifs (AD)	

Annexe 3

Équipements réglementaires

PN de 1^{ère} catégorie

Conformément à l'article 4 du décret du 18 mars 1991, les passages à niveau publics équipés de barrières ou de demi-barrières sont équipés d'une signalisation routière, avancée et de position, conforme aux dispositions de l'instruction interministérielle sur la signalisation routière.

SIGNALISATION ROUTIÈRE AVANCÉE	
Annonce du type de PN	<div style="text-align: center;"> <p>A7 + M9z</p>  </div> <p>IISR art. 34-1 - partie 2</p>
Balisage	<div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">J10 - Implantation côté gauche J10 - Implantation côté droit</p> <p>Pour les passages à niveau situés en agglomération, l'implantation des balises J10 est facultative.</p> <p>IISR art. 9-2 - partie 1</p> <p>Distance normale d'implantation (d) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - hors agglomération, comprise entre 100 et 200 m et choisie aussi proche que possible de 150 m - en agglomération, comprise entre 0 et 50 m et choisie aussi proche que possible de 50 m <p>IISR art. 25 - partie 2</p> <p>La première balise confondue avec le support du panneau A7 comporte trois bandes rouges. Les deux autres, implantées aux deux tiers et au tiers de la distance séparant le panneau A7 du passage à niveau comportent respectivement deux et une seule bande rouge.</p> <p>IISR art 34-1 - partie 2</p>

SIGNALISATION ROUTIÈRE AVANCÉE

<p style="text-align: center;">Franchissement difficile</p>	<p>A2a + M9z :</p> 	<p>Aux PN présentant des difficultés de franchissement par des véhicules de faible garde au sol : panneau A2a complété par un panneau d'indications diverses M9 portant la mention « VÉHICULES SURBAISSÉS ATTENTION »</p> <p>IISR art.28 - partie 2</p>
<p style="text-align: center;">Limitation de vitesse</p>	<p>B14 :</p> 	<p>Si une limitation de vitesse est à observer à partir du signal avancé, un panneau B14 est implanté sur le support du signal avancé.</p> <p>IISR art. 34-1 - partie 2</p>
<p style="text-align: center;">Signalisation électrique (h. cat. < 6m)</p> <p><i>Hauteur de 6 m imposée par l'arrêté interministériel du 13 février 1970 relatif aux conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique</i></p>	<p>B12 + M9b1</p>  <p>M1</p>	<p>Panneau installé à proximité des panneaux A7 pour les PN situés sur ligne électrifiées par caténaire lorsque la hauteur des fils de contact est inférieure à 6 m</p> <p>La hauteur indiquée = niveau inférieur de la poutre du portique G3 diminuée de 0,30 m.</p> <p>Un panneau M1 est placé sous B12+M9b1 dans le cas où il existe une intersection entre la signalisation avancée et le PN</p> <p>IISR art.36 - partie 2</p>
<p style="text-align: center;">Signalisation dynamique d'approche des PN</p>	 <p style="display: flex; justify-content: space-around;">XA7 + XM9z XAK30</p>	<p>Signalisation dynamique pouvant être mise en œuvre dans le cas de passages à niveau dont la visibilité n'est pas optimale.</p> <p>IISR art. 34-1 - partie 2</p> <p>Signalisation d'approche lorsque la visibilité n'est pas optimale (exemple : virage ou avant une côte) composée d'un panneau à message variable + panneau :</p> <ul style="list-style-type: none"> - durant l'allumage des feux rouges R24 : XA7 + XM9z « FERMEE » - si un véhicule est arrêté avant le PN : XAK30 en alternance avec XA7+XM9z <p>IISR art. 174 - partie 9</p>

SIGNALISATION ROUTIÈRE AVANCÉE

Interdiction du PN pour certaines catégories de véhicules

Lorsque le délai de fermeture d'un passage à niveau ne permet pas aux catégories de véhicules routiers lourds mentionnés à l'article R. 323-6 du code de la route, déjà engagés alors qu'une annonce au passage à niveau se déclenche, d'avoir dégagé la barrière d'entrée du sens de circulation opposé avant que celle-ci ne s'abaisse, la catégorie de véhicule routier est interdite de passage. Cette interdiction est reflétée sur le terrain par une signalisation routière, avancée et de position.

Article 10 de l'arrêté du 18 mars 1991



B8



B9c



B9d



B9f



B9i



B10a



B13

Signalisation en fonction du type de circulation interdite

IISR art. 49-1, 57, 58-2, 58-3, 58-5, 58-8, 59, 62 - partie 4

SIGNALISATION ROUTIÈRE DE POSITION

Un passage à niveau automatique est équipé, au minimum, d'une sonnerie, ainsi que, pour chaque sens de la circulation routière, de :

- deux feux rouges clignotants implantés de part et d'autre de la chaussée ;
- une demi-barrière implantée à droite de la chaussée.

Article 9 de l'arrêté du 18 mars 1991



Signal G2 à droite de la chaussée comportant :

- un signal sonore ;
- un feu clignotant rouge de type R24 (cf. art. 109-3, paragraphe B, et art. 111-1) ;
- une ou deux demi-barrières XK3 (cf. art. 161) peintes en blanc et rouge rétroréfléchissantes en totalité.

Barrières, panneaux et signalisation du PN

Le signal G2 doit être implanté à proximité immédiate du passage à niveau, sur la droite de la route, dans chaque sens.

Un deuxième feu rouge est installé à gauche :

- soit au-delà de la voie ferrée sur l'envers du signal G2 opposé ;
- soit en deçà de la voie ferrée sur un support indépendant si les conditions de visibilité l'exigent.

IISR art. 34-1 - partie 2

En agglomération, le signal sonore peut être supprimé. IISR art. 34-1 - partie 2

Le fonctionnement des sonneries peut être, sur demande expresse de l'autorité gestionnaire de la voirie routière concernée, soit atténué, soit supprimé.



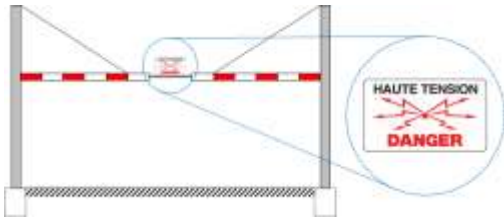
Article 6 bis de l'arrêté du 18 mars 1991

Sur les lignes à voies multiples, les signaux G2 sont complétés aux passages à niveau équipés de deux demi-barrières XK3 par l'inscription en bleu foncé sur fond blanc rétroréfléchissant :
« UN TRAIN PEUT EN CACHER UN AUTRE »

IISR art. 34-1 - partie 2

UN TRAIN PEUT EN
CACHER UN AUTRE

SIGNALISATION ROUTIÈRE DE POSITION

<p>Barrières, panneaux et signalisation du PN</p>	<p>Si la chaussée de la route, tout en comportant deux voies de circulation, a une largeur inférieure à 6 mètres, les feux rouges clignotants et les mécanismes des demi-barrières automatiques sont implantés de façon à permettre de porter ultérieurement la largeur à cette dimension.</p> <p>En cas d'impossibilité d'implantation à 6 mètres des feux rouges clignotants et des mécanismes des demi-barrières automatiques, l'information visuelle de leur caractère cassable doit être indiquée.</p> <p>Article 11 de l'arrêté du 18 mars 1991</p>	
<p>Feu R24 supplémentaire</p>		<p>Lorsqu'en raison de la configuration de la route la visibilité d'un feu rouge clignotant est limitée, un ou plusieurs feux rouges clignotants peuvent être ajoutés.</p> <p>Article 9 de l'arrêté du 18 mars 1991</p>
<p>Équipements de quatre demi-barrières</p>	<p>L'information visuelle du caractère cassable de la barrière doit être indiquée.</p> <p>Article 9 de l'arrêté du 18 mars 1991</p>	
<p>Signalisation électrique (h. cat. < 6m)</p> <p><i>Hauteur de 6 m imposée par l'arrêté interministériel du 13 février 1970 relatif aux conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique</i></p>	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: space-around;">  <div style="text-align: center;"> <p>Portique G3 + M9b2</p> </div> </div> <hr/> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="flex: 1;"> <p>B12 implanté avant le portique Hauteur indiquée = hauteur du portique – 0,30m</p> <p>IISR art.36 - partie 2</p> </div>  </div>	<p>Portique G3 installé de chaque côté de la voie ferrée à environ 15 m du bord du rail le plus proche.</p> <p>Niveau inférieur de la poutre :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 m sous fils de contact (2,5 kV) - 0,75 m sous fils de contact (1,5 kV)
<p>Marques longitudinales sur la chaussée</p>	<p>Lorsque la route comporte un marquage axial, la ligne longitudinale axiale doit être continue de part et d'autre du passage à niveau sur une longueur totale de 39 mètres minimum (longueur fonction de la vitesse de référence).</p> <p>Sur les routes ne comportant pas de marquage axial, il n'y a pas lieu, sauf cas particulier, de procéder à un marquage axial de part et d'autre du passage à niveau.</p> <p>IISR art. 116-1 - partie 7</p>	

SIGNALISATION ROUTIÈRE DE POSITION

Marques transversales sur la chaussée

Lorsque les véhicules doivent s'arrêter en amont des signaux, une ligne transversale discontinue (alternativement 0,5 m de trait et 0,5 m de vide) et de largeur égale à 15 cm est tracée sur les voies affectées à la circulation des véhicules auxquels s'adressent les signaux R24 des passages à niveau.

[IISR art. 117-4 - partie 7](#)

ÉQUIPEMENTS FERROVIAIRES

Postes téléphoniques

Moment > 30 000 :

- deux postes téléphoniques d'alerte à proximité immédiate et de part et d'autre des voies ferrées, signalés et comportant une notice d'emploi ;
- itinéraire de détournement de part et d'autre des voies ferrées.

[Article 12 de l'arrêté du 18 mars 1991](#)

Moment < 30 000 :

- deux postes téléphoniques d'alerte à proximité immédiate et de part et d'autre des voies ferrées, signalés et comportant une notice d'emploi ;
- ou**
- deux pancartes, à proximité immédiate et de part et d'autre des voies ferrées, signalées de façon apparente, indiquant un numéro d'alerte en cas d'urgence à composer afin de prévenir l'exploitant ferroviaire de toute situation anormale sur le passage à niveau.

[Article 12 de l'arrêté du 18 mars 1991](#)

ÉQUIPEMENTS FERROVIAIRES

Portillons



Les passages à niveau de 3^e catégorie ne peuvent être utilisés que par les piétons, à leurs risques et périls, sans surveillance spéciale par un agent habilité par l'exploitant ferroviaire.

Dans le cas où ils sont équipés de portillons, ceux-ci sont équilibrés à la fermeture, ne sont pas fermés à clé et sont manœuvrés par les piétons.

[Article 22 de l'arrêté du 18 mars 1991](#)

ÉQUIPEMENTS FERROVIAIRES

Barrières ou portillons



Sur les lignes ouvertes au trafic voyageurs, ainsi que chaque fois que l'importance du trafic ferroviaire le justifie, ils doivent être munis d'une signalisation automatique^(*), ou de barrières ou de portillons.

Dans le cas où ils sont munis de barrières manœuvrées à la main ou de portillons, ces équipements doivent être fermés à clé lorsqu'ils ne sont pas utilisés.

[Article 23 de l'arrêté du 18 mars 1991](#)

(*) : Cf. PN à SAL (PN de 1^{ère} catégorie)

FICHE D'IDENTIFICATION

Référence	Guide021
Titre	Méthode d'analyse des risques relatifs aux passages à niveau
Type	Guide

Résumé

Ce guide est dédié aux demandeurs d'autorisation de mise en service d'installations fixes sur le système ferroviaire.

Historique des versions

Numéro de version	Date de version	Objet de la modification
1	21/12/2020	Création du document

Textes abrogés	Textes interdépendants
Guide RFN-NG-IF 03 D-01-n° 001	Guide010 : Guide à l'usage des demandeurs d'autorisation de mise en service d'installations fixes sur le système ferroviaire interopérable

Pour toute question ou remarque relative à ce texte, veuillez utiliser le formulaire de contact du site Internet de l'EPSF en cliquant sur le logo ci-dessous :



en sélectionnant le sujet « Les documents de l'EPSF » et en indiquant la référence de ce texte dans le message.

Division Infrastructures et Composants
Établissement public de sécurité ferroviaire – Direction des Autorisations
60, rue de la Vallée – CS 11758 - 80017 AMIENS Cedex