

Les accidents mortels de passages à niveau

Claude GOT – septembre 2012

Intérêt

Les interactions accidentelles entre les grands moyens de transport (route, chemin de fer, air, eau) sont pratiquement nulles pour l'eau et l'air avec la route, rares entre les deux dispositifs « terrestres », la route et le chemin de fer. Un usager peut perdre le contrôle de son véhicule et tomber d'un pont ou d'une route sur une voie ferrée, plus souvent c'est à l'intersection de ces deux systèmes que l'accident survient, lorsqu'elle prend la forme d'un passage à niveau (PN dans la suite de ce texte).

Le croisement d'une route et d'une voie de chemin de fer met en présence deux mondes relevant de modes de gestion différents. La solution optimale pour réduire le risque de confrontation est assurée par la séparation des trafics. Elle est coûteuse et il serait absurde de privilégier ce type d'équipement et d'y consacrer des sommes très importantes, alors que la rationalisation des investissements pour un objectif de sécurité ne le justifie pas et qu'il y a d'autres méthodes à mettre en œuvre pour réduire l'accidentalité sur les PN.

L'affirmation du caractère secondaire du problème peut paraître surprenante alors que ces accidents sont régulièrement rapportés par les médias. Comment soutenir que l'investissement n'est pas prioritaire si des personnes sont tuées sur ces passages, alors que nous avons une solution technique efficace ? Il faut rappeler que la disponibilité d'une mesure de protection n'est pas un critère suffisant pour justifier sa mise en œuvre. Il convient d'appliquer à ce type de problème les principes de base de la rationalisation du choix des dépenses. C'est dans le domaine de la sécurité routière que les techniques d'optimisation des investissements ont été développées, depuis maintenant une cinquantaine d'années.

Quand des dépenses permettent de réduire l'insécurité routière, il faut les programmer dans un ordre accordant une priorité à celles qui permettent d'éviter le plus grand nombre d'accidents à coût égal. Ce principe n'est cependant pas appliqué avec une rigueur ne souffrant aucune exception. Les décideurs sont habitués à donner une place à des mesures peu "rentables", pour montrer leur volonté d'agir dans les différents domaines concernés et ne pas apparaître comme des êtres froids dépourvus de sentiments, capables de ne pas mettre en œuvre des mesures qui "peuvent sauver des vies".

Cette attitude est acceptable dans une société attentive à toutes les formes du malheur humain. Il faut cependant éviter de gaspiller les moyens disponibles et conserver un équilibre raisonnable entre les mesures prises pour répondre à une demande qui peut avoir des aspects simplistes et irrationnels et celles qui correspondent à un choix solidement argumenté. L'aménagement des PN fait partie de ce type de problématique qui n'est pas spécifique de la sécurité routière, elle domine la sécurité sanitaire dans tous ses aspects. Des pratiques coûteuses peuvent être mises en œuvre pour des bénéfices minimes, allant jusqu'à l'irrationalité la plus complète quand l'usage dépourvu de modération du principe de précaution remplace le bon sens. En ce qui concerne les PN, l'efficacité de leur suppression ne se discute pas, mais elle est coûteuse. L'attitude rationnelle consiste à comparer l'efficacité des différentes solutions. Il faut notamment évaluer le coût et l'efficacité d'améliorations simples portant sur tous les passages à niveau par rapport à la solution radicale de la suppression d'un nombre limité d'entre eux, considérés comme particulièrement accidentogènes.

L'exemple de la réduction du risque lié aux passages à niveau est particulièrement adapté pour développer une pédagogie de la gestion d'un risque routier. Il convient :

- de recenser les données descriptives disponibles sur l'implantation des différents types de passages à niveau,
- de résumer les données accidentologiques disponibles,
- de tenter de produire des données nouvelles et pertinentes capables de contribuer à la compréhension du problème, en distinguant :
 - le rôle des infrastructures
 - le rôle des comportements
- de décrire les méthodes de protection utilisées et les principes sur lesquels elles reposent,
- de conclure en portant un jugement sur la situation et en proposant éventuellement des améliorations des dispositifs actuels, la généralisation d'innovations déjà utilisées ponctuellement, voire la recherche de solutions spécifiques de problèmes bien identifiés et non traités.

Il convient de ne pas opposer ces pratiques d'optimisation des résultats dans le domaine de la sécurité routière et les objectifs du type « zéro accidents » ou « zéro tués sur les routes », soutenus par des gouvernements ou par des mouvements associatifs (gouvernement suédois, Ligue contre la violence routière notamment). Le sens de ces formulations est de ne négliger aucune typologie d'accident. Quand ces typologies sont mieux comprises et les mesures capables d'en réduire la fréquence sont identifiées, opérationnelles, et d'un coût acceptable, il convient de les mettre en œuvre de la façon la plus rationnelle possible.

Etat des lieux

Des documents précis émanant de Réseau ferré de France et du MEDAD permettent d'avoir une bonne représentation de la présence de passages à niveau (PN) sur le réseau routier et de leurs caractéristiques (notamment un rapport au Premier ministre de 2008).

Il y avait en 2010 15 028 PN en France ouverts au trafic routier, dont 2 893 ne sont pas équipés de barrières. 748 PN sont ouverts uniquement aux piétons. Le nombre total de PN est en réduction, notamment du fait de la fermeture de nombreuses voies secondaires et du remplacement des PN par des passages supérieurs ou inférieurs. 66% des PN se situent sur des voies communales, 33% sur des voies départementales et il ne subsiste que 53 PN sur des routes nationales (la dévolution aux départements d'une grande partie des routes nationales réduit la pertinence d'une distinction entre ces voies). La diminution du nombre de PN est faible dans la période récente, 4% au cours des 10 dernières années.

216 de ces PN sont considérés comme préoccupants sur des critères qui peuvent être des heurts avec des trains ou des bris de barrières, mais également un trafic combiné de trains et de véhicules routiers très important.

Les données statistiques.

Le rapport au Premier ministre de 2008 indique que les accidents de PN représentent de 115 à 140 collisions annuelles, responsables d'environ 1% de la mortalité routière. Il fait état de 38 victimes en 2007, 27 automobilistes et 11 piétons. Cette formulation est doublement inexacte :

- il y a bien entendu des cyclistes, des cyclomotoristes, des motocyclistes et des conducteurs de véhicules utilitaires dans les victimes d'accidents sur les PN. Il fallait écrire 27 usagers de véhicules et 11 piétons.
- La mortalité des piétons qui traversent sans précaution des PN n'appartient pas au domaine de la sécurité routière.

Le bilan des accidents survenus sur un passage à niveau est établi annuellement par la SNCF et Réseau Ferré de France. Il subdivise l'insécurité routière publié par l'Observatoire National Interministériel de Sécurité Routière (ONISR) comporte un tableau subdivisant les accidents de passages à niveau en fonction de leur aménagement pour ceux qui impliquent des véhicules. Les accidents de piétons sont également identifiés et la distinction est faite entre les conséquences corporelles (blessures graves et tués).

Années	1990	1994	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
PN gardés	7	9	6	6	1	2	4	0	0	0	0	1	0	1
signalisation automatique	155	138	132	107	122	134	129	84	95	105	80	80	101	95
PN sans barrière	50	32	26	35	37	26	40	26	23	29	20	24	17	11
accidents de piétons	21	24	17	20	15	15	24	16	12	12	13	9	8	11
nombre d'accidents	233	203	181	171	175	177	197	126	130	140	115	114	126	118
nombre de tués	57	44	46	49	45	40	61	38	38	40	38	38	36	27
blessés graves	18	18	16	20	22	19	14	13	18	14	7	14	22	15

Il s'agit donc d'une situation qui évolue vers la réduction du risque en valeur absolue entre 1990 et 2010 (nombre d'accidents et nombre de tués) et il faut éviter de la présenter comme en aggravation régulière d'année en année. La réduction en proportion du nombre d'accidents pendant cette période est de 49,4 % et celui des décès de 52 %. Ce type de bilan ne permet pas une analyse détaillée des typologies d'accidents et des calculs de risques relatifs. Elle permet tout au plus de poser un certain nombre de questions :

- peut-on attribuer la réduction qui semble plus importante des accidents sur les passages à niveau gardés et sur les passages à niveau dépourvus de tout équipement à une réduction du nombre de ce type de passage à niveau (transformation en passages supérieurs ou inférieurs pour les premiers, disparition d'une partie des seconds par la fermeture des réseaux secondaires de la SNCF) ?
- connaît-on les débits de véhicules et de trains sur les différents types de passages à niveau avec une précision suffisante pour caractériser les deux types de risques, celui de l'usager et celui de l'infrastructure ?
- quelle est la correspondance entre la liste des passages à niveau considérés comme "les plus dangereux" à un moment donné (et dont la transformation est envisagée) et le nombre d'accidents observés l'année suivante sur ces passages à niveau (calcul du risque relatif d'observer un accident sur un passage à niveau dangereux par rapport au risque de l'observer sur un passage à niveau considéré comme "non dangereux").

Ce dernier point est particulièrement important puisqu'il détermine l'efficacité de la démarche consistant à remplacer les PN par des passages avec dénivelée, supprimant le risque de collision. Il est abordé dans le rapport au Premier ministre dans les termes suivants : "*Devant l'ampleur du parc, le principe retenu par l'instance a été d'identifier des PN dits "préoccupants", soit du fait de leur trafic important, soit par l'existence d'accidents ou d'incidents précurseurs qualifiés ainsi (bris de*

barrières...). Ces PN qui étaient à l'origine au nombre de 437 - soit moins de 3% du total des PN - concentraient en effet 15% des accidents et 20% des victimes. Il faut cependant noter que, même pour ces PN préoccupants, l'accidentologie si elle est statistiquement prévisible, reste aléatoire, puisqu'en moyenne, pour chaque PN ainsi identifié, on constaterait une collision tous les vingt ans et un tué tous les cinquante ans".

Ce texte n'est pas suffisamment précis pour comprendre comment ce calcul prédictif a été réalisé. Il faudrait connaître la période d'observation des événements recensés et la méthode utilisée pour passer d'un constat d'accidentalité, matérielle ou corporelle, à une estimation du surrisque d'accident pour ces PN préoccupants et à la confirmation de la validité de la prédiction. La meilleure méthode de validation est empirique. Il faudrait disposer de la liste de ces 437 PN "préoccupants" et du nombre d'accidents ou d'incidents enregistrés à leur niveau depuis le début de la période d'observation, ainsi que du trafic moyen de véhicules les empruntant.

Ces incertitudes sont identiques à celles que l'on pouvait remarquer lors du débat mal conduit sur les zones dangereuses à la recherche d'une justification du signalement de ces zones par des prestataires de service au cours de l'année 2011. Il faut toujours distinguer le risque pour un usager et le risque de l'infrastructure. Sur une voie de type autoroutière comme le périphérique parisien, le risque au kilomètre parcouru est très faible, à l'opposé le risque d'observer un mort sur un kilomètre de voie est élevé du fait de l'importance de la circulation. Il convient d'insister sur l'importance de cette distinction appliquée à la sécurité des passages à niveau. Le raisonnement de l'investisseur-gestionnaire n'est pas celui de l'utilisateur, le premier se demande comment utiliser au mieux ses moyens financiers pour réduire la mortalité sur les passages à niveau, le second se demande quel est le niveau de risque auquel il s'expose quand il utilise une forme particulière de cet aménagement.

Les variantes de passages à niveau et leur mode de fonctionnement.

Le passage à niveau sans barrière existe encore et malgré sa rareté il provoque un taux d'accident très élevé si on le calcule en fonction du nombre de véhicules passant en moyenne chaque jour. L'exemple suivant est observable dans les Yvelines, entre Mareil sur Mauldre et Beynes. L'ancienne maison du garde barrières d'un côté et la végétation de l'autre obstruent totalement la visibilité et le risque est alors majeur quand un usager ne marque pas le stop pour explorer visuellement la voie des deux côtés.

Du fait de la très faible circulation et de son usage par un nombre réduit d'habituez, des décennies peuvent se passer sans le moindre accident sur un tel PN, il est cependant très « dangereux » pour celui qui l'utilise.



Le passage à niveau avec une barrière complète ou deux demi-barrières de chaque côté de la voie a l'avantage de ne pas rendre possible le passage en slalom qui est observé sur les PN équipés d'une seule demi-barrière. L'exemple suivant est situé à Marly le Roi. Du fait de la présence d'une intersection avec une rue parallèle à la voie ferrée, un feu de signalisation traditionnel (R11 de la nomenclature) synchronisé à la signalisation spécifique du passage à niveau (R 24) a été implanté avant le carrefour et n'est pas visible sur cette photo.



Le passage à niveau avec une demi-barrière dans chaque sens est la forme la plus répandue. Il faut distinguer deux variantes :

- les PN avec un séparateur médian assurant la prévention du passage en slalom quand la barrière se ferme ou est déjà fermée. L'exemple suivant est situé à Mareil sur Mauldre. La capacité de dissuasion dépend de la longueur du séparateur. Sa largeur réduit celle des deux chaussées situées de part et d'autre, ce qui favorise le ralentissement des véhicules.



- les PN sans séparateur médian qui sont les plus nombreux. L'exemple ci-dessous est situé à la Maladrerie de Beynes (78). Il faut remarquer la hauteur relativement faible du feu de signalisation du PN (un mètre cinquante). Cette hauteur est inférieure à celle des feux de signalisation des intersections routières. Cette faible hauteur a un inconvénient, le feu peut être masqué par le premier véhicule qui va s'arrêter lorsque son conducteur perçoit le début du clignotement. Le conducteur du véhicule suivant peut ne pas avoir vu le feu s'allumer et être surpris par son freinage, le heurter (en le projetant éventuellement sur la voie) ou faire un écart et perdre le contrôle de son véhicule qui peut atteindre les voies (un exemple avec trois personnes décédées dans la série d'accidents étudiée). La présence d'un second feu du côté gauche de la voie est destinée à prévenir ce type de risque, mais la faible puissance de ces feux peut ne pas attirer l'attention par un temps très ensoleillé (l'équipement avec des lampes plus puissantes est en cours).



Les critères retenus pour équiper un PN avec des barrières

Il s'agit d'une combinaison logique entre le nombre de trains utilisant quotidiennement la voie et l'évaluation du nombre moyen de véhicules qui traverse ce passage à niveau. Dans un des procès-verbaux que j'ai exploités, il était fait état d'un trafic estimé à 14 véhicules jour et 40 trains représentant un "moment de circulation" de 560. La SNCF place une barrière quand le nombre de véhicules multiplié par le nombre de trains dépasse 5000. Tous les intermédiaires existent entre des PN de ce type sur des routes très peu utilisées desservant une ferme isolée, une carrière, ou des terres agricoles, alors que la ligne de chemin de fer supporte un trafic relativement important et à l'opposé des routes où c'est le trafic routier qui est relativement important, alors que la voie ferrée ne voit passer que quelques trains par jour, voire par semaine sur des lignes desservant à la demande des sites industriels.

Les règles utilisées pour le fonctionnement des barrières automatiques

Un détecteur placé à une distance du PN variant avec la vitesse maximale des trains circulant sur la voie va provoquer une séquence d'instructions destinées à prévenir l'utilisateur, puis à fermer les barrières :

- allumage du feu rouge clignotant et déclenchement de la sonnerie,
- séquence de fermeture des barrières
- maintien des barrières fermées jusqu'à l'activation d'un autre capteur quand le convoi a achevé de franchir le PN

Exemple de séquence mesurée après un accident et rapportée dans la procédure : détecteur situé 972 mètres avant le PN, les barrières commencent à s'abaisser 7 secondes après l'allumage des feux et le début du signal sonore, temps d'abaissement des barrières de 7 secondes, le train roulait à 128 km/h et il a franchi le PN 13 secondes après la fermeture complète des barrières.

Il faut chronométrer cette durée d'une quinzaine de secondes entre le début de la séquence et l'achèvement de la fermeture pour réaliser que ce temps est relativement long. Une voiture roulant à 36 km/h (10 mètres par seconde) parcourt 150 mètres en 15 secondes. Il est donc impossible d'être surpris par la fermeture des barrières si l'on est attentif à l'environnement routier. Le conducteur inattentif qui n'a pas perçu les signaux visuels et sonores et qui réalise son erreur au début de la fermeture des barrières a lui aussi le temps de s'arrêter s'il roule doucement et de traverser le PN avant la fin de la fermeture s'il roule rapidement. Nous verrons qu'un des problèmes bien identifiés dans la gestion des risques liés aux passages à niveau est celui de la visibilité du PN lors de son approche.

Le temps qui s'écoule entre la fermeture des barrières et le passage du train dépend de la vitesse de ce dernier. Des trains de marchandises lents, ou l'arrêt d'un train à une gare proche du PN peuvent provoquer une attente longue devant les barrières abaissées. L'utilisateur ne respectant pas les règles peut s'appuyer sur son expérience de longues attentes pour slalomer entre les barrières en étant persuadé qu'il a le temps de passer, alors que le délai est très variable et peut être court. Dans un des accidents mortels étudiés il n'a été que de 7 secondes entre la fin de la fermeture des barrières et le passage du train roulant à 138 km/h. Cette notion d'incertitude sur le temps qui sépare la mise en œuvre des signaux visuels et sonores du moment du passage du train est très importante.

Les études accidentologiques disponibles

La seule étude détaillée faite en France que je connais est celle conduite par Yves Girard de l'INRETS en 2000, avec le concours de Corine Pin et d'Yves Lernoud. Yves Girard travaillait dans l'unité de recherche MA (département mécanisme d'accidents) à Salon de Provence. Elle a été l'objet d'un rapport de 68 pages.

La fiche bibliographique annexée au rapport indique que :

La finalité assignée à ce travail est "de mieux connaître les processus des accidents survenus aux passages à niveau, en vue d'identifier les scénarios types d'accidents et les facteurs discriminants". La méthode retenue est celle de l'analyse clinique d'un échantillon d'accidents rassemblés à cet effet, avec comme objectif de dégager une typologie dans cet échantillon.

A ma connaissance, ce rapport n'a pas été diffusé par l'INRETS. Il n'apparaît pas dans la liste des publications de l'organisme. Des éléments provenant de l'étude sont utilisés dans le rapport au Premier ministre de 2008. Je produis ici un résumé de ce rapport.

92 accidents ont été codés et les critères utilisés pour les sélectionner sont différents de ceux de mon étude. Les principales différences sont les suivantes :

- les accidents peuvent avoir provoqué seulement des blessures, légères ou graves, alors que je n'ai retenu que des accidents mortels,
- les accidents pouvaient concerner des PN non fermés, sans collision avec un matériel roulant de la SNCF, ou des passages à niveaux fermés, sans collision avec le matériel roulant. Mon étude ne retient que les accidents comportant un impact avec le matériel roulant, incluant les cas où les occupants étaient sortis de leur véhicule mais n'avaient pas encore quittés l'emprise du PN. Ils ont pu être tués directement par un élément du train ou par la projection de leur véhicule.

Les typologies retenues dans le rapport d'Yves Girard sont les suivantes (les titres sont ceux utilisés dans le rapport, les commentaires qui suivent les valeurs entre parenthèses sont de moi) :

- surprise de la confrontation avec un PN « actif » (26 cas)
 - o problème de visibilité par tracé (6 cas), l'utilisateur découvre dans une courbe la fermeture du PN
 - o problème de gêne à la visibilité (5 cas)
 - o perturbation de l'attention (2 cas)
 - o en approche, surpris par le déclenchement de la fermeture du PN (2 cas)
 - o surprise aggravée par l'alcoolisation (5 cas)
 - o configuration particulière associée à l'âge (6 cas), dans ces six cas ces personnes âgées ont été surprises par le fait que le PN était fermé, alors qu'elles étaient engagées dans une courbe à faible vitesse (il s'agit d'une typologie qui est une variante de la première citée : problème de visibilité lié au tracé).
- surprise de l'arrivée d'un train au non-respect d'un stop (9 cas, dans l'un d'entre eux il y avait une croix de saint André, sans stop)
- passage en chicane (16 cas)
 - o après passage d'un train sans attendre la réouverture (4 cas)
 - o traversée d'emblée en chicane (12 cas)
- immobilisation sur PN (5 cas) par contrainte de trafic, défaillance mécanique
- pertes de contrôle (14 cas, le plus souvent en courbe sauf pour deux accidents)
 - o chute de 2 roues à l'occasion du franchissement de la voie ferrée (dans les trois cas les conséquences ont été des blessures et il n'y a pas eu de choc avec un train, je n'ai pas retenu les accidents de ce type dans mon étude)
 - o perte de contrôle en courbe (12 cas, je n'ai pas conservé ces accidents dans lesquels le PN n'était pas fermé et qui n'ont pas provoqué de collision avec un train. Dans l'étude de l'INRETS les barrières se sont fermées après l'accident dans un cas, mais le véhicule avait été évacué par les occupants.
 - o perte de contrôle aggravée par l'alcoolisation (11 cas, 8 fois il n'y avait pas de train en cause et le PN n'était pas fermé au moment de l'accident, dans 3 accidents un train est arrivé ensuite mais les occupants avaient évacué leur véhicule, je n'ai pas retenu ces typologies dans mon étude).
- 10 cas singuliers non classés (ce sont plus des accidents sur des passages à niveau que des accidents de passage à niveau, le plus souvent sans blessure grave, l'un d'entre eux impliquant un train après engagement en slalom est considéré comme un suicide.

L'étude comporte en annexe les fiches de saisie utilisées pour coder les données concernant l'accident. Elle ne contient pas de propositions concernant la prévention des accidents de PN, l'objectif a été avant tout de produire une analyse typologique de ces accidents.

Si l'on ne tient pas compte des 10 accidents non retenus, les 82 accidents se décomposent en 27 accidents avec au moins un tué, 20 avec au moins un blessé grave, 27 avec au moins un blessé léger et 8 sans blessés.

Analyse de 100 accidents mortels de la période 2001/2009

Conditions de sélection des procès-verbaux utilisés.

Les études accidentologiques ont quatre sources principales de données.

- **Les bulletins d'analyse d'accidents corporels (BAAC)** qui sont établis par les gendarmes et les policiers pour tous les accidents corporels de la route. Outre les conditions générales de survenue de l'accident, des données codées concernent la voirie, les usagers et les véhicules. Ce codage permet des analyses descriptives portant sur tous les accidents. Il ne permet pas de comprendre les mécanismes spécifiques d'accidents aussi particuliers que les accidents de PN. L'intérêt principal des BAAC pour aborder l'accidentologie des accidents de PN est de les identifier, de les dénombrer et de les situer géographiquement et dans le temps, ce qui permettra de rechercher des documents complémentaires pour les étudier.
- **Les analyses approfondies d'accidents** réalisées par des équipes spécialisées qui couvrent un territoire donné, avec un système d'appel couplé à l'action des secours qui permet d'envoyer les enquêteurs sur les lieux de l'accident. Le nombre d'accidents pouvant être étudiés est nécessairement réduit, le coût par accident est élevé, mais ces études sont précieuses pour identifier des facteurs de risque et des mécanismes d'accident qui échappent à des analyses moins approfondies. La méthode est totalement inadaptée à l'étude d'accidents rares sur un territoire donné, tels que les accidents de PN. En France deux groupes de recherche ont réalisé de telles études approfondies au cours des quarante dernières années :
 - l'Organisme National de Sécurité Routière (ONSER) devenu ensuite l'INRETS puis l'IFSTTAR, notamment avec des équipes opérant à Lyon et à Salon de Provence
 - le groupe de recherche des constructeurs automobiles avec lequel j'ai travaillé depuis le début des années soixante-dix. Il est devenu le LAB, travaillant en collaboration avec une association de chercheurs, le CEESAR (Centre Européen d'Etudes de Sécurité et d'Analyses des Risques) dont je fais partie depuis sa création.
- **Les analyses exploitant les procès-verbaux** établis par les gendarmes et les policiers après un accident corporel. L'ONSER puis l'INRETS et l'IFSTTAR ont exploité ou exploitent encore des échantillons d'accidents dont ils obtiennent les procédures. Le groupe de recherche des constructeurs (maintenant LAB), en collaboration avec des médecins, a pu obtenir des séries limitées de procédures, il s'agit notamment des PV d'accidents mortels survenus au second trimestre 1981 et pendant toute l'année 1990. Leur exploitation nous a montré la capacité d'obtenir à partir de ces procédures des renseignements complétant ceux des BAAC, avec des effectifs traités beaucoup plus importants que ceux des études approfondies d'accidents. Ce type d'étude a été notamment utilisé de façon extensive pour documenter le rôle des stupéfiants dans les accidents de la circulation (étude SAM dirigée par Bernard Laumon de l'INRETS). Les procès-verbaux des accidents mortels correspondant à deux années ont été

recueillis du 1^{er} octobre 2001 au 30 septembre 2003. L'étude de ces PV par plusieurs équipes a été facilitée par la numérisation de ces procédures assurée par l'organisme TRANSPV qui a en charge la collecte de tous les procès-verbaux d'accidents et leur transmission aux assureurs. Cette organisation a été décidée par les pouvoirs publics pour faciliter l'indemnisation des victimes et elle est réalisée par un organisme dépendant des assureurs (AGIRA). Dans un nombre limité d'accidents, la procédure n'est pas transmise à TRANSPV. Il s'agit habituellement d'une décision du Parquet concernant des accidents particulièrement graves ayant provoqué des mises en examen et nécessitant des expertises. Le très grave accident de passage à niveau d'Allinges impliquant un car scolaire fait partie de ce groupe. Il a été analysé par le Bureau d'Enquêtes sur les Accidents de transports terrestres et le rapport est disponible sur le site internet de cet organisme : <http://www.bea-tt.equipement.gouv.fr/allinges-r105.html> (Parmi les 83 enquêtes techniques publiées à ce jour par le BEA, 12 enquêtes portent sur des accidents au droit de passages à niveau et 5 concernent des accidents mortels : <http://www.bea-tt.equipement.gouv.fr/les-passages-a-niveau-r109.html>). La mise à disposition des chercheurs des procédures collectées et numérisées par TRANSPV est maintenant prévue par un texte réglementaire, avec l'accord des parquets. Mon étude utilise cette méthodologie qui permet d'approfondir la compréhension d'un type d'accident relativement rare en recherchant les cas observés sur l'ensemble du territoire.

- **Les registres d'accidentés de la route.** Il convient de dire « le » registre des accidentés de la route car il en existe un seul, développé à Lyon pour le département du Rhône, sous la direction de Bernard Laumon. La source n'est plus l'intervention de policiers ou de gendarmes sur le lieu d'un accident ayant provoqué des blessures, mais l'ensemble des établissements de soins qui reçoivent des blessés, notamment de la route. Ce type de registre permet de constater que les accidents sont beaucoup plus nombreux que ceux enregistrés par la gendarmerie et la police. Cette différence s'explique à la fois par les niveaux de gravité et par les typologies des accidents. Un cycliste qui tombe de son vélo et qui est seul en cause dans l'accident peut être emmené vers une unité de soins sans que les gendarmes ou les policiers soient prévenus. Ce registre ne peut être utilisé pour comprendre les accidents de PN. Parmi les 100 accidents mortels de PN dont j'ai pu réunir les PV un seul s'était produit dans le Rhône.

Comment associer les procédures TRANSPV et BAAC pour un type d'accident particulier

Pour identifier un accident ayant des caractéristiques particulières et le relier au fichier numérique de TRANSPV établissant la liste des procès-verbaux qui lui ont été transmis, il faut :

- Identifier à partir du BAAC les données codées permettant de caractériser le type d'accident recherché
- établir une correspondance entre l'identifiant du BAAC et l'identifiant TRANSPV. Ces deux fichiers ne sont pas nominatifs, il faut donc utiliser des champs communs pour établir un lien entre eux. Chaque erreur sur l'un des champs va faire échouer la relation automatique entre les fichiers et cela se produit pour environ 20% des enregistrements (relation établie avec la date, le département et le numéro de la procédure). Dans mon expérience de l'établissement de cette relation, son échec ne produit pas de biais de sélection, car il s'agit dans la quasi-totalité des cas d'erreurs ne portant pas sur des éléments particuliers aux accidents de passage à niveau. Il s'agit d'erreurs sur la date de l'accident, l'identification du numéro du PV ou le caractère mortel ou non de l'accident, qui peut ne pas avoir été saisi dans le fichier de TRANSPV.

J'ai pu réunir 100 procès-verbaux d'accidents mortels survenus sur un passage à niveau, ces accidents ont été responsables de la mort de 125 personnes. Ils sont survenus :

- Pendant la période de collecte des PV de l'étude SAM (1^{er} octobre 2001 – 30 septembre 2003),
- Pendant les années 2005 à 2009.
- La sélection des enregistrements du BAAC était faite en recherchant le code 8 (passage à niveau) dans la colonne « intersection » de la rubrique « caractéristiques de l'accident » du BAAC.
- Le second critère était la réussite de l'appariement du BAAC ainsi identifié à un PV reçu par TRANSPV.

Sur ces critères et pour les 7 années concernées, j'avais pu identifier dans un premier temps 98 procédures répondant aux critères définis ci-dessus. Pour simplifier la lisibilité de l'étude et éviter des décimales sans signification, j'ai recherché deux procès-verbaux supplémentaires en faisant l'hypothèse que sur les 20% de procédures TRANSPV non rapprochées d'un BAAC à la suite d'une erreur de codage, il devait y en avoir qui concernaient des accidents mortels de PN et que je pouvais les identifier en ouvrant le fichier texte du PV et en lisant la description de l'accident qui est toujours présente dans la première page de la procédure. J'en ai récupéré une en 2009 (erreur sur le numéro de PV) et une en 2008 (erreur sur la date).

Les caractéristiques descriptives de ces accidents

Constat par

Gendarmerie 89
Police 11

Situation

Agglomération : 47
Hors agglomération : 53

Jour/nuit

Jour : 75
Nuit : 23
Aube : 1
Crépuscule : 1

Tués

126 tués dans 100 accidents

- 1 avec 5 tués
- 3 avec 3 tués
- 16 avec 2 tués
- 81 avec 1 tué

Sexe des conducteurs

Hommes : 84

Femmes : 16

Véhicules

1 camping-car

15 cyclomoteurs et scooters de moins de 50 cm³

3 motos

3 poids lourds

1 quad

1 tracteur agricole

1 utilitaire léger

6 vélos

69 voitures

Type de PN et typologie de l'accident

20 : sans barrière

80 : avec barrières

- 35 : slalom entre les barrières abaissées
- 29 : impact contre une barrière déjà fermée
- 14 : engagement au feu ou barrière en cours de fermeture
- 1 chute de deux roues sur un PN, passager écrasé par le train
- 1 engagement de VL sur la voie ferrée de nuit (PN avec voie oblique par rapport à la route et usager sous l'influence de l'alcool)

Alcool :

- 74 recherches d'alcoolisation possibles avec résultat connu,
- 12 alcoolémies dépassant le seuil légal,
 - 1 au niveau contraventionnel
 - 11 au niveau du délit (dont 4 dépassant 2 g/l)
- 2 ivresses identifiées sans dosage possible de l'alcoolémie

Soit 19% d'alcoolisations importantes dans les cas où l'alcoolisation a été mesurée ou identifiée par le comportement et le contexte de la consommation.

Stupéfiants :

6 cas avec présence de THC sur les 64 cas avec le résultat de la recherche faite et disponible.

Commentaires sur ces caractéristiques générales

Les principales différences par rapport à l'ensemble des accidents mortels sont les suivantes :

- Proportionnellement moins d'accidents de nuit. (16,5% sur les PN, 44,3% en 2008 pour l'ensemble des accidents). Cette caractéristique s'observe aussi bien en agglomération qu'hors agglomération.
- Proportionnellement plus d'accidents en agglomération (42,3 % sur les PN, 29,3 % pour l'ensemble des accidents)
- Proportionnellement plus d'accidents dans les zones géographiques en charge de la gendarmerie (84,7% sur les PN, 73,8 % pour l'ensemble des accidents). Ce résultat n'est pas facile à interpréter en l'absence de connaissance de la répartition des PN en fonction de ce critère. Il n'est pas incompatible avec la proportion élevée d'accidents de PN en agglomération, car les petites agglomérations sont dans les zones gendarmerie et il peut y avoir une influence de la taille de l'agglomération à la fois sur le nombre de PN et sur le risque par PN.
- Malgré les faibles effectifs, il est possible d'indiquer qu'il y a proportionnellement :
 - o moins d'accidents de motocyclistes, de conducteurs de poids lourds et d'utilitaires légers
 - o plus d'accidents de voitures légères, de cyclistes et de cyclomotoristes.
- Proportionnellement moins d'accidents impliquant des femmes (12,9 %). Nous connaissons par les BAAC la proportion d'usagers tués dans des accidents mortels en fonction du sexe, la proportion de femmes a été de 23,7% en 2008. Il est plus pertinent dans ce type d'étude de prendre en compte la proportion d'usagers impliqués au sens des statistiques de sécurité routière, c'est-à-dire de ceux qui ont pu avoir un rôle dans la survenue de l'accident, ce qui exclut les passagers des véhicules. La proportion est alors réduite à 17,7% de femmes et cette proportion demeure significativement supérieure aux 12,9 % d'accidents de passage à niveau impliquant des femmes. La proportion de 17,7 % a été calculée pour l'année 2008 pendant laquelle 6246 impliqués dans des accidents mortels étaient codés 1 dans les BAAC pour la place dans le véhicule (conducteurs), 5129 étaient des hommes et 1107 des femmes. Nous verrons que le lien entre la typologie de l'accident et le sexe est très net dans les accidents de PN.

Les typologies d'accidents sur les PN

L'analyse accidentologique doit relier des faits concernant les trois éléments du système qui concourent à la sécurité routière : le réseau routier, les usagers qui y circulent et les véhicules qu'ils utilisent. Un dysfonctionnement dans leurs relations peut produire un accident et le but de l'accidentologie est de préciser comment et pourquoi cet accident s'est produit. Plusieurs facteurs peuvent s'associer.

L'accident à un PN sans barrière ni signalisation lumineuse

Description

Je commence par cette typologie qui est la plus facile à analyser. Il n'y a aucune discussion possible sur la chronologie des événements. Un usager de la route est surpris par l'arrivée du train alors qu'il s'est engagé sur le PN sans avoir pris les précautions qui lui auraient permis de repérer l'approche du train et d'éviter de s'engager. Il faut remarquer que le conducteur du train doit signaler son approche

du PN par un signal sonore. Aucun des témoignages recueillis dans ces 20 accidents n'a permis d'identifier une absence d'usage de ce signal.

Les 20 accidents correspondant à cette typologie ont provoqué la mort de 30 usagers (24% des tués). Le seul accident avec cinq tués appartenait à cette typologie, 1 avec 3 tués et 4 avec deux tués.

- 4 femmes et 15 hommes ont été impliqués dans ces accidents responsables de 29 tués
- 5 sont survenus la nuit, 13 de jour (1 à l'aube)
- L'âge moyen a été de 38,8 ans (13 à 60 ans)

Les éléments importants pour la compréhension de ces accidents proviennent :

- presque toujours du témoignage du conducteur du train en ce qui concerne l'accident lui-même,
- du témoignage des proches qui indiquent si le conducteur du véhicule utilisait souvent ce PN
- du témoignage éventuel de survivants ou de témoins qui connaissent les habitudes de la personne impliquée (ces accidents surviennent sur des routes où le trafic est faible).

Le non-respect d'un stop est la caractéristique dominante de ce groupe d'accidents :

- dans 16 cas, l'usager de la route n'a pas respecté le stop,
- deux PN ne comportaient pas de signal stop s'ajoutant à la signalisation réglementaire (croix de st André, pictogramme d'une locomotive et trois balises blanches avec 1, 2 et 3 bandes rouges),
- dans deux accidents l'automobiliste s'est arrêté tardivement après le stop en voyant qu'il ne pouvait pas achever sa manœuvre sans risque, mais il était trop avancé et a été heurté par le train avant d'avoir eu le temps de reculer (pour l'un deux, l'alcoolémie était de 0,48 g/l).

La procédure indique souvent le contexte de la circulation de l'usager de la route, ou identifie un facteur de risque particulier. Ces situations sont très diverses, les accidents se sont produits :

- soit avec des personnes familières du PN et qui n'ont pas respecté le stop (5 fois lorsque ce renseignement est disponible),
- soit avec des personnes qui ne fréquentaient jamais ou très rarement ce PN, notamment à la suite d'une déviation pour travaux ou à la suite d'un accident (6 fois lorsque le renseignement est disponible),
- deux jeunes cyclomotoristes qui n'avaient pas l'âge de 14 ans requis pour utiliser un cyclomoteur ont été tués sur un PN sans barrière,
- un seul automobiliste avait une alcoolémie au-delà du seuil légal (1,22 g/l)
- dans les accidents survenant de nuit, il semble que la faible visibilité de l'éclairage des trains peut être un facteur favorisant. Un motocycliste (qui n'avait pas respecté un stop) a heurté latéralement la motrice du train. A deux reprises, l'automobiliste impliqué dans l'accident a été heurté par un train de voyageurs piloté à partir d'une cabine située à l'avant du premier wagon du train (locomotive à l'arrière du train).

Quelles solutions possibles pour réduire les accidents sur les PN sans barrière ni feu ?

Commencer par une typologie relativement simple facilite l'exploration des pistes indiquées par l'analyse de ces PV. Il faut d'emblée signaler l'importance relative des accidents sur cette variété de PN. Réseau Ferré de France a indiqué lors de la rédaction du rapport au Premier ministre qu'ils représentaient 21,6% des PN. Une telle proportion peut être rapprochée des 20% d'accidents et des

24 % de tués observés dans cette étude et faire conclure à une dangerosité comparable à celle des PN avec barrière. Cette interprétation est fondée si l'on prend comme référence le PN, elle ne l'est pas si c'est le risque pour un usager le franchissant qui est pris en compte. Le trafic routier étant beaucoup plus important sur les PN équipés de barrière, le risque pour un usager qui les franchit est beaucoup plus faible que pour un PN sans barrière. D'après Réseau Ferré de France, un PN avec barrière est utilisé quotidiennement en moyenne par 1 007 usagers et les PN sans barrière par 17 usagers, soit environ 60 fois plus de passages, donc 60 fois moins de risque que sur un PN sans barrière. Ce rapport de risque est considérable et doit être répété aux usagers dans toutes les campagnes de prévention des risques sur les PN.

La prise en compte de cette différence entre l'évaluation d'un risque rapporté à l'infrastructure ou aux usagers qui l'utilisent est un problème constant en matière de description des risques routiers. Une autoroute peut supporter un trafic élevé et avoir une mortalité très faible quand elle est rapportée au nombre d'usagers qui l'utilisent (nombre de kilomètres parcourus par les usagers divisé par le nombre de tués) et élevée si la référence est le kilomètre de voie. La situation sera inversée sur une route comportant de nombreux facteurs de risque, mais supportant une faible circulation. Le risque au kilomètre parcouru peut être élevé alors qu'il sera faible pour un kilomètre de voie.

Nous avons vu que le rapport de 2008 au Premier ministre faisait état d'une liste de 437 PN sur lesquels sont survenus 15 % des accidents, alors qu'ils ne représentent que 3% des PN. Le rapport ne dit pas s'il y a des PN sans barrière dans cette liste. Il est probable que non, mais il serait utile de le préciser, car il faut avoir à l'esprit qu'un PN sans barrière a en moyenne un taux d'accidentalité annuelle identique à celle d'un PN équipé de barrières.

Quatre mesures sont envisageables pour réduire le risque sur ce type de PN :

- L'équipement progressif avec des feux et des barrières en utilisant comme principaux critères de priorité la visibilité de la ligne de chemin de fer par les usagers de la route et le nombre d'usagers utilisant le PN multiplié par le nombre de trains.
- Dans l'attente de la généralisation d'un tel équipement, l'amélioration de la visibilité du train par l'usager qui va traverser un tel PN peut être assurée par le débroussaillage à l'approche du PN, tant le long de la ligne de chemin de fer que le long de la route qui va la croiser. Un point n'est jamais soulevé dans la recherche de solutions destinées à réduire le risque sur les PN, celui de la visibilité des trains en approche la nuit. Alors que l'éclairage des véhicules routiers s'est amélioré avec l'évolution technique des ampoules, celui des locomotives est demeuré très faible. 6 accidents sont survenus la nuit ou à l'aube. Il serait utile de mettre en œuvre un éclairage puissant avant de franchir un PN sans barrière de nuit. Cet éclairage pourrait être couplé au signal sonore qui est mis en œuvre réglementairement. Il faut que l'éclairage avant d'un convoi produise un faisceau bien visible. Cette mesure pourrait également avoir une efficacité sur les accidents de PN avec demi-barrières, notamment lorsqu'un usager imprudent les contourne de nuit avant qu'elles ne se relèvent (cyclomotoriste le plus souvent) et passe derrière le dernier wagon d'un train qui le franchit et se fait tuer par un second train circulant en sens inverse.
- L'implantation d'un stop sur la minorité d'entre eux qui ont encore une simple croix de saint André,
- Une communication précise sur le risque lié au franchissement d'un PN sans barrière, se fondant sur le calcul du nombre d'usagers moyens franchissant les PN avec barrière et ceux qui en sont dépourvus. Ce risque serait exprimé par un avertissement très simple : « quand vous traversez un PN sans barrière, le risque de vous faire tuer est 60 fois plus élevé que lorsque le PN est équipé de barrière.

L'accident produit par un usager qui contourne une demi-barrière fermée d'un PN équipé d'une signalisation lumineuse et d'une demi-barrière dans chaque sens de circulation

Cette pratique du « slalom » entre les demi-barrières est redoutable pour les usagers qui commettent une telle infraction. Elle a été responsable de 35 accidents mortels sur 80 accidents de PN avec demi-barrières, avec 45 tués, soit 43,75 % des accidents sur des PN équipés de barrière et 35 % du total des tués par un train sur l'ensemble des PN.

L'analyse des accidents de ce type permet de constater d'une part des faits qui n'isolent pas ce type d'accidents de l'ensemble des accidents de PN et d'autre part de distinguer deux caractéristiques particulières.

- L'une comportementale, 22 fois sur 25 ce sont des hommes qui ont effectué cette manœuvre,
- L'autre topographique, 18 accidents de ce type sont survenus en agglomération et 7 hors agglomération, cette proportion est inverse par rapport aux autres typologies fréquentes dans les accidents de PN.

Sur les autres caractéristiques, peu d'éléments sont à retenir car ils n'indiquent pas une différence significative par rapport à l'ensemble des cas observés :

- 20 sont survenus le jour et 5 la nuit,
- La distribution des âges va de 12 ans à 84 ans, aucune classe ne semble donc à l'abri de ce comportement aberrant. Chez les moins de 18 ans, deux cyclistes et trois cyclomotoristes ont été tués avec cette typologie d'accident, tous de sexe masculin.

Quelles solutions sont envisageables pour réduire les accidents avec slalom entre les barrières ?

L'infraction étant volontaire, elle ne peut être évitée que par un aménagement qui la rend impossible ou par une dissuasion crédible :

- La sécurité « structurelle » peut être assurée par :
 - o la mise en place de doubles barrières obstruant la totalité de la largeur de la chaussée, elles existent sur certains PN.
 - o la mise en place d'un séparateur médian avec une longueur et une hauteur suffisante pour rendre la manœuvre impossible.
- La dissuasion crédible peut être assurée par un radar spécialement conçu pour identifier et photographier un véhicule qui passe malgré la fermeture des demi-barrières. Ces dispositifs existent et quelques PN ont été équipés. Il est possible de dissuader le passage lorsque le feu rouge clignote par un dispositif de contrôle et de sanction moins onéreux. Les caméras numériques ont actuellement un coût très faible et il est facile de les placer sur des poteaux souvent préexistants dans un tel contexte de voie ferrée. Deux caméras enregistreraient en continu une séquence à partir de la quatrième seconde après le passage du feu au rouge clignotant. Les images seraient transmises à un centre de traitement (analogue à celui de Rennes pour les radars automatiques, il pourrait d'ailleurs s'agir du même centre) qui analyserait les images avec une procédure automatisée. Ce type de traitement est assuré par des logiciels déjà disponibles qui dépistent le déplacement d'un corps mobile dans le champ

d'une caméra numérique. Ils sont capables de distinguer un véhicule slalomant entre les barrières abaissées, un train, ou un piéton. La lecture de la plaque d'immatriculation permettrait de fonder une procédure sanctionnant l'infraction.

L'accident produit par un usager qui s'engage sur un PN alors que le feu rouge clignotant est allumé et que la demi-barrière s'abaisse avant qu'il ait achevé sa traversée

14 accidents relèvent de cette typologie. 2 fois, le véhicule était un VL, une fois un poids lourd en agglomération et une fois un camping-car qui semble avoir eu un problème pour redémarrer sur une chaussée verglacée alors qu'il avait dû s'arrêter sur le PN à la suite d'une manœuvre du véhicule qui le précédait. En l'absence de témoignage, il est parfois difficile de distinguer les différentes variantes d'accidents de ce type, notamment celles dans lesquelles la demi-barrière n'avait pas commencé sa descente de celles où elle était en cours d'abaissement au moment où l'usager s'engage. La durée de la descente est longue, 7 secondes, et même à faible vitesse un PN se traverse complètement dans un délai plus court. Un usager peut voir le feu rouge allumé, avant l'abaissement des barrières et ne pas ralentir son allure, voire accélérer. Il peut alors être surpris par le début d'abaissement des barrières sans avoir la possibilité de freiner et de s'arrêter avant la première d'entre elles. Il va la franchir alors qu'elle commence à s'abaisser et le temps pour achever la traversée du passage à niveau est trop court pour permettre de passer sous la seconde barrière.

Des doutes peuvent persister sur l'intention de franchir le PN malgré le feu rouge clignotant, qui peut ne pas avoir été perçu, notamment quand le soleil est de face. La proportion de 1 femme pour 13 hommes est cependant un argument solide en faveur de l'intentionnalité de passer malgré le feu et éventuellement le début de fermeture des barrières. La vitesse assez élevée des trains impliqués dans ces accidents (moyenne de 109,6 km/h) explique la difficulté de sortir à temps du véhicule quand l'usager s'aperçoit qu'il ne pourra pas franchir la seconde barrière et s'arrête entre les voies (au lieu de poursuivre sa route et de soulever la barrière avec son capot, sans grand dommage pour le véhicule, ces barrières étant conçues pour ne pas opposer de résistance importante).

Quelles solutions sont possibles pour prévenir l'engagement sur un PN alors que le feu rouge clignotant est allumé ?

Je traiterai avec la typologie suivante (heurt d'une barrière fermée) le cas de l'usager qui s'engage alors que les demi-barrières sont en cours de fermeture, parce qu'il n'a pas vu le feu rouge ni entendu le signal sonore, les méthodes de prévention sont les mêmes.

Peut-on prévenir l'engagement du conducteur qui « pense avoir le temps de passer » ? La seule méthode efficace me semble la dissuasion par la crainte de la sanction, cette dernière étant rendue possible par l'enregistrement d'un document prouvant la faute, soit un radar spécifique, soit une caméra enregistrant en continu comme décrit dans la typologie précédente (slalom entre les barrières).

L'accident produit par un usager qui heurte la demi-barrière fermée située avant le PN alors que le feu rouge clignotant est allumé depuis plus de 14 secondes

29 accidents appartiennent à cette typologie. Là encore une hétérogénéité est manifeste, mais il est difficile de recueillir des arguments indiscutables permettant de séparer plusieurs catégories,

pouvant être elles-mêmes subdivisées en différents groupes. Le risque d'erreur de classement existe entre le groupe des usagers qui ont eu le temps d'amorcer un freinage avant de heurter la demi-barrière et celui des usagers qui semblent ne pas avoir vu que la demi-barrière était fermée :

- 11 usagers voient trop tardivement les barrières abaissées avec le feu clignotant alors qu'ils circulent alors à une vitesse ou avec un déficit d'attention qui ne leur permettent pas de s'arrêter à temps. Ils vont heurter la demi-barrière en cours de freinage et s'immobiliser sur les voies ou être heurtés par le train alors qu'ils sont encore en mouvement :
 - 7 usagers pouvaient voir le PN mais ont réagi trop tardivement
 - 4 fois, les usagers ont découvert trop tardivement un PN fermé, parce que sa fermeture n'était pas visible à une distance leur permettant de s'arrêter, compte tenu de leur vitesse. Cette topographie se rencontre notamment quand une petite route et la voie de chemin de fer suivent une vallée avec des trajets parallèles, un virage précédant et suivant le croisement de la voie au niveau du PN.
- 9 usagers semblent ne jamais avoir perçu la demi-barrière fermée et n'ont pas freiné avant de la heurter. Ce groupe peut être lui-même subdivisé en deux :
 - 4 fois sans raison identifiable
 - 5 fois avec une cause d'inattention plausible (1 alcoolémie à plus de 3 g/l chez le seul conducteur de tracteur agricole impliqué dans un accident de PN, 1 heurt à faible vitesse de la barrière alors que la conductrice discutait avec sa passagère, 1 conductrice regardant son chaton qu'elle avait emmené chez le vétérinaire, 1 conducteur avec un pare-brise embué et qui n'était pas familiarisé avec le véhicule qu'il utilisait, 1 conductrice avec deux enfants à l'arrière heurtant sans freiner la barrière d'un PN qui lui était familier)
- 3 fois une perte de contrôle est survenue avant le passage à niveau (freinage tardif en constatant l'arrêt d'une file de voiture au PN, heurt de la bordure d'un rond-point situé avant le PN avec une alcoolémie à 1,34 g/l et dans le troisième cas une perte de contrôle avec passage sur l'herbe 32 mètres avant le PN)
- 6 fois, les auteurs du constat de l'accident considèrent comme crédible l'hypothèse d'une mauvaise visibilité du PN du fait de la présence du soleil dans un axe proche de celui de la route. Dans deux de ces cas la mauvaise vue du conducteur est signalée. Dans un autre de ces accidents la conductrice âgée de 71 ans avait une alcoolémie à 0,66 g/l et il s'agissait de l'unique femme avec une alcoolémie élevée de cette étude.

Quelles solutions sont possibles pour prévenir l'accident avec un impact contre la première demi-barrière ?

Les points importants sont à mes yeux :

- D'améliorer la visibilité du dispositif avertissant de la fermeture. Les feux rouges clignotants qui équipaient les passages à niveau avec signalisation automatique (sur lesquels sont observés le plus grand nombre d'accidents) sont insuffisamment puissants. Ils sont en cours de remplacement par de nouvelles ampoules rendant le dispositif plus visible, notamment par un temps très ensoleillé.
- Transformer la signalisation visuelle pour la rapprocher des signaux tricolores utilisés pour traverser des intersections. Cette harmonisation serait plus lisible pour les usagers, elle permettrait de distinguer nettement la période qui précède l'interdiction absolue de passage, ce qui n'est pas le cas actuellement. Si le feu orange a été introduit dans les feux de signalisation, c'est pour apporter une indication supplémentaire utile. Cette indication

n'existe pas avec les signaux actuels des passages à niveau, le passage du feu au clignotant rouge fait prendre l'habitude de passer un feu d'interdiction, car un usager qui roule à 70 ou 80 km/h ne peut pas s'arrêter à un feu qui vient de se mettre à clignoter. Il est dans la situation de l'usager face à un feu qui passe à l'orange et qui doit s'arrêter s'il peut le faire avec un freinage "normal". L'idée n'est pas neuve et j'ai déjà rencontré ce type d'équipement, le feu tricolore s'ajoutant au feu ordinaire de la SNCF. Ce type d'aménagement est documenté, l'exemple présenté ci-dessous est implanté sur la commune de Verton dans le Pas-de-Calais et il n'y a pas d'intersection routière au niveau de ce PN. Les deux intersections situées à une centaine de mètres ont leur propre signalisation tricolore. Outre la meilleure information des usagers, ce type d'équipement faciliterait l'observation des infractions et la sanction du passage au rouge par des caméras de surveillance.





- D'améliorer la visibilité des demi-barrières qui ne sont pas suffisamment visibles, notamment quand le soleil est face à l'utilisateur qui va s'engager sur le PN. Il faut dans ces situations abandonner des notions qui paraissent de bon sens sur ce qui est observable dans un champ visuel. Ce n'est pas parce qu'une demi-barrière est abaissée que l'on remarque cette position. De nombreuses expériences ont prouvé qu'un véhicule avec des phares allumés en plein jour était mieux perçu qu'un véhicule non éclairé et que l'usage de ce type d'éclairage réduisait l'accidentalité. Ce constat a conduit les organismes communautaires à rendre cet éclairage obligatoire, malgré toutes les objections fondées sur l'inutilité apparente de signaler un véhicule visible de jour. Il faut placer un éclairage puissant sur la demi-barrière, les LED permettent d'obtenir ce résultat avec de faibles consommations et elles pourraient être placées tout au long de la barrière, en plus de la signalisation par feux.

Synthèse de l'analyse et conclusions

L'accident de PN a une particularité : l'un des deux impliqués dans l'accident, le conducteur du train, n'a dans la quasi-totalité des cas aucune possibilité de freinage lui permettant d'éviter l'accident. Toute la responsabilité repose sur l'utilisateur de la route qui traverse le PN.

De nombreuses solutions ont été envisagées et discutées chaque fois qu'un accident particulièrement grave replace dans l'actualité les accidents de PN. Il s'agit plus d'un recensement que d'une procédure définissant une politique publique différente de celle qui a été mise en œuvre depuis plusieurs années par les partenaires concernés (Réseau ferré de France, SNCF, ministère ayant en charge la sécurité routière, collectivités locales). L'affirmation la plus fréquente est la nécessité de transformer le plus rapidement possible les passages à niveau en passages supérieurs ou inférieurs. Je ne partage pas cette opinion, si l'objectif est l'amélioration de la sécurité, il est plus efficace de

modifier de très nombreux PN avec à un coût unitaire faible que d'utiliser le même montant total de crédits pour la réalisation de passages inférieurs ou supérieurs sur un nombre très limité d'entre eux. La justification de ces derniers est avant tout de faciliter le trafic, le rôle protecteur est évident mais il peut être considéré comme secondaire dans le choix des PN qui doivent être supprimés.

Les aménagements prioritaires devraient avoir les objectifs suivants :

- **améliorer la visibilité des 2 éléments sécuritaires du PN**
 - la demi-barrière doit être équipée d'un éclairage puissant qui attire l'attention du plus distrait des conducteurs et se voit dans toutes les conditions d'éclairage, y compris les plus défavorables (soleil de face).
 - le feu unique rouge clignotant devrait être remplacé par une signalisation qui informe de façon plus précise sur la séquence conduisant à l'abaissement des barrières. Un feu tricolore identique à celui qui équipe les intersections est une solution qui harmoniserait les procédures.
- **dissuader l'engagement volontaire et tardif sur un PN**
 - équiper les PN avec des radars détectant les passages tardifs
 - équiper les PN avec des caméras de surveillance reliées à un centre de contrôle assurant une surveillance automatisée (méthode beaucoup moins coûteuse que la précédente).
- **dissuader le slalom entre les barrières**
 - utilisation d'une des deux méthodes précédentes dissuadant l'engagement tardif
 - modifier le PN en ajoutant une seconde barrière ou un séparateur médian sur une longueur suffisante pour dissuader le passage à gauche contournant la demi-barrière.
- **Rendre plus visible les abords du PN**
 - Supprimer les haies et la végétation qui obstruent la visibilité de la voie à l'approche d'un PN sans barrière
 - Cette mesure est également utile quand un PN avec barrière quand la route qui va le traverser est en courbe, faisant découvrir tardivement la fermeture de la barrière.