

La catastrophe ferroviaire de L'insuffisante préoccupation pour l'anormal

par **Patrick Lagadec**

L'été 2013 a été endeuillé par plusieurs accidents ferroviaires, notamment au Québec, en Espagne et en France. Patrick Lagadec qui a présenté le cas de la catastrophe de Lac-Mégantic dans le dernier numéro, se souvient d'un accident dramatique survenu en 1968 à Hixon, au Royaume-Uni. Ce cas¹ qui a une grande valeur pédagogique, renforce nos retours d'expérience dans le domaine complexe du transport ferroviaire.

Accident majeur, chemin de fer, mémoire, retour d'expérience, risque technologique, système complexe

Le 6 janvier 1968, un express roulant à 120 km/h et transportant 300 voyageurs (masse : 500 tonnes) entra en collision, à un passage à niveau automatique, avec un convoi exceptionnel de 162 tonnes, de plus de 45 mètres, roulant à 3 km/h.

Il y eut 11 morts, 45 blessés ; la locomotive et 5 wagons furent détruits ; 3 wagons déraillèrent ; le transformateur transporté (120 tonnes) fut balayé comme un jouet.

Clés du drame

Le système global de gestion de la sécurité aux passages à niveau automatiques prenait en compte, de façon très insuffisante, le phénomène « convoi exceptionnellement long et lent franchissant les voies ferrées ».

Cette insuffisance marque l'ensemble du système de sécurité mis en œuvre et non tel point particulier.

La sécurité était bien assurée pour un fonctionnement normal ; ce qui, à coup sûr, pouvait produire une catastrophe, restait peu pris en compte.

Explications sommaires

Au début des années 60, les British Railways adoptaient la formule des barrières dites « automatiques ». Pour deux raisons principales : le coût élevé de la solution traditionnelle (barrières lourdes, présence d'un agent) ; les pertes de temps occasionnées par ce système : les barrières arrêtaient le trafic routier pour au moins trois minutes (pour les trains les plus rapides).

Le nouveau système présentait la séquence suivante : si t est le moment où le train coupe l'axe routier (les temps sont donnés pour les trains les plus rapides) :

- $t - 24$ secondes : le train actionne un signal qui fait clignoter les feux rouges et retentir la sonnerie ;
- $t - 16$ secondes : les barrières commencent à s'abaisser ;
- $t - 8$ secondes : les barrières sont closes ;
- t : le train passe ;
- $t + 8$ secondes : le dernier wagon actionne un signal qui relève les barrières.

Ce système réduisait donc considérablement la perte de temps subie par le trafic routier. Les questions de sécurité avaient naturellement fait l'objet

d'une grande attention : étude des systèmes étrangers ; pose de demi-barrières seulement pour permettre à l'automobiliste engagé de passer si le mécanisme se met en marche ; réduction des temps d'attente pour décourager les conducteurs de forcer les passages, de zigzaguer entre les barrières ; publicité à la télévision ; distribution de dépliants, pose d'affiches, panneaux de signalisation, etc.

Il y avait cependant une faille dans le système. Certes, elle avait été reconnue mais on ne lui avait pas accordé toute l'attention suffisante, et on n'avait pas pris la mesure de tout ce qu'il aurait fallu mettre en œuvre pour maîtriser ce point de risque. La catastrophe de Hixon devait jeter une lumière vive sur ce problème qui était le suivant : la séquence de protection de la voie ferrée débutant à $t - 24$ secondes, il ne pouvait y avoir, faute de temps, – comme c'était le cas dans le système classique – de signal retour route-rail au cas où la voie de chemin de fer serait obstruée. En cas d'obstruction, rien ne permettrait d'arrêter le train. Il y avait là un transfert massif de responsabilité du rail sur la route. C'était au conducteur routier de suivre les règles, le conducteur de la locomotive ne pouvait plus rien faire à $t - 24$ secondes. Celui de Hixon freina bien à fond, avant de mourir, mais il ne put rien. L'obstruction de la voie pouvait avoir lieu du fait d'un accident, d'un troupeau ou d'un convoi très long roulant à très faible vitesse et s'engageant dans le passage à niveau avant $t - 24$ sans pouvoir en être sorti à t . C'est ce qui se passa à Hixon, le 6 janvier 1968.

Comme nous l'avons mentionné, la faille avait été reconnue. Un téléphone avait été placé auprès de la barrière

1. Ce cas a été remarquablement disséqué en 1977 par trois analystes britanniques, V. Bignell, Ch. Pym et G. Peters, dans l'ouvrage *Catastrophic Failures*, publié par The Open University Press, Faculty of Technology, 1977. Le présent article est issu de l'adaptation de cette analyse par P. Lagadec en 1979, pour le laboratoire d'économétrie de l'École polytechnique : *Développement, environnement et politique vis-à-vis du risque - Le cas britannique*, tome 3 : *Cinq catastrophes britanniques*, avril 1979.



P. Lagadec est directeur de recherche honoraire à l'École polytechnique.

Hixon

automatique et un panneau indiquait que, dans les cas indiqués ci-dessus, il fallait utiliser le téléphone pour appeler le responsable de la signalisation qui ferait arrêter le train.

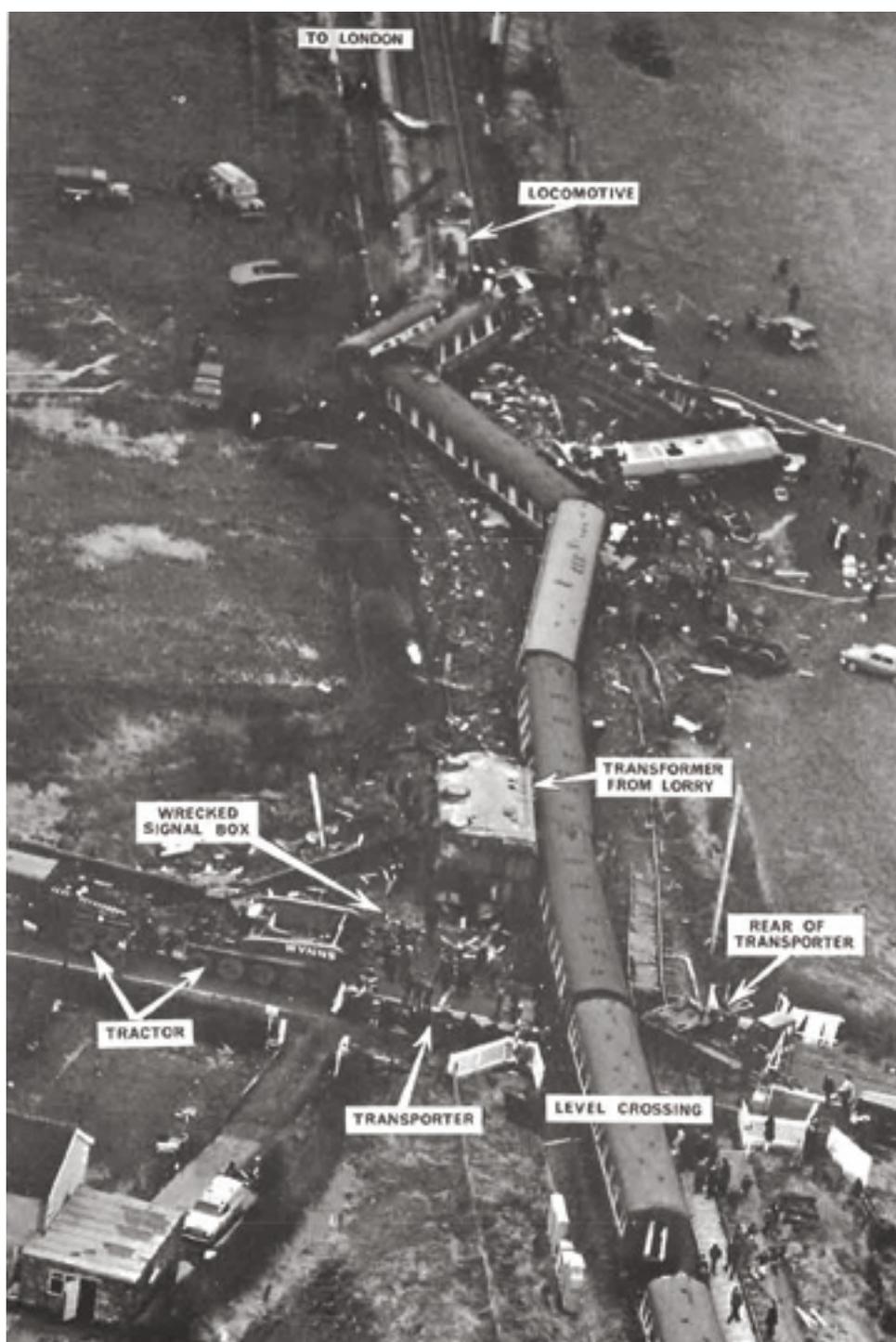
Ce téléphone ne fut pas utilisé à Hixon. On pourrait s'en tenir à ce constat et fermer le dossier, en faisant porter au convoyeur routier l'ensemble de la responsabilité. Mais il faut aller plus loin. L'omission coupable du convoyeur – et de la patrouille de police qui escortait le transport exceptionnel – n'est que la clé de voûte d'un système qui, en de nombreux points, porte la marque d'une attention insuffisante à l'éventualité qui se manifesta tragiquement le 6 janvier 1968 à Hixon.

Examen du système producteur de la catastrophe

L'autorisation délivrée au convoyeur

Comme à l'accoutumée, une autorisation fut demandée au service des ponts pour le transport exceptionnel du transformateur. L'ensemble du trajet était précisé; les difficultés étaient signalées. Mais le passage à niveau de Hixon n'était pas mentionné: le transporteur ne fut pas averti qu'il aurait à utiliser le téléphone.

Seconde responsabilité du ministère des transports: le convoyeur aurait pensé de lui-même au téléphone si le sujet avait fait l'objet d'une large publicité. Le convoyeur n'était pas un amateur: il appartenait à une grande société, disposant de 170 véhicules et spécialisée dans les transports exceptionnels; la question du téléphone



Document extrait du rapport du ministère anglais des transports, réalisé à partir d'une photo du Daily Mirror.

n'avait pas été intégrée dans ses procédures.

Le Code de la route

Naturellement, le Code de la route faisait état des passages à niveau. Mais c'était surtout pour souligner les dangers du zig-zag entre les barrières et l'obligation de respecter les feux; il ne faisait aucune mention du téléphone.

En outre, a-t-on noté, l'utilisation du vocable « automatique », risquait d'induire des attitudes inappropriées; il pouvait ainsi laisser

entendre que le train était « automatiquement » prévenu du danger; il induisait peut-être aussi une déresponsabilisation du conducteur routier puisque le mot « automatique », dans l'expression « changement de vitesse automatique » par exemple, signifie que le conducteur peut libérer son attention d'un mécanisme particulier. Ici, au contraire, le mot « automatique » transférait l'ensemble de l'attention sur le conducteur routier. ➔

Les documents officiels du ministère des transports

Un document du ministère (juillet 1966), distribué par la Société royale pour la prévention des accidents, à la police notamment, donnait force détails sur le franchissement des voies de chemin de fer. Ces *requirements* disaient seulement à propos du téléphone, qu'il « *pouvait être nécessaire* », sans grands développements qui auraient permis de faire comprendre le pourquoi de cette nécessité. Bien plus, une « *note explicative* » complémentaire (juillet 1966) soulignait que les *requirements* n'étaient pas des exigences « *réglementaires* » mais seulement des « *conseils* » ; la note ne mentionnait pas l'absence de signal route-rail, ni le téléphone.

Quand les feux commencent à clignoter, nous n'avez que 8 secondes pour passer sous la barrière et 16 secondes pour franchir le passage à niveau. Si vous ne pouvez pas passer en 24 secondes, ne vous engagez pas. Téléphonez d'abord. »

Plus grave, les dépliants distribués après 1966 ne firent plus mention de cette question du téléphone.

Les compagnies de transport routier ne furent pas directement informées de la nouvelle responsabilité qui leur incombait.

Panneau indicateur du téléphone

Les panneaux étaient libellés de la façon suivante : « *En cas d'accident ou avant de passer avec des véhicules lourds ou exceptionnels ou avec du bétail, téléphonez à la signalisation* »

Ce panneau attirait l'attention sur le cas de l'accident (*emergency*) alors qu'il pouvait y avoir du danger dans des situations autres, comme on l'a vu à Hixon. British Railways ne fit pas d'étude pour savoir si les panneaux attireraient effectivement l'attention sur le téléphone. Après la catastrophe, une rapide étude montra l'inefficacité du panneau, et cela resta valable même après la publicité consacrée au problème lors de l'accident de Hixon.

Une alerte ignorée, l'incident de Leominster (8 novembre 1966)

Plus d'un an avant l'événement de Hixon, un véhicule portant une grue s'immobilisa au milieu du passage à niveau de Leominster. Après de rudes efforts, le conducteur de l'engin réussit à se dégager ; à sa grande surprise, il vit passer un express alors qu'il venait tout juste de libérer la voie. Intrigué par le mécanisme de sécurité, le conducteur rapporta l'incident à son employeur qui écrivit aux British Railways pour exprimer sa préoccupation : il y avait presque eu accident grave. Dans leur réponse, les British Railways répliquèrent :

1. que le passage de Leominster était conforme à la norme approuvée par le ministère ;
2. que les véhicules n'ont pas à s'immobiliser sur les passages à niveaux ; il ne fut pas fait mention de l'existence et de la fonction du téléphone.

Le sort voulu que ce fut la même compagnie de transport qui fut impliquée dans l'accident de Hixon.

Le propriétaire du transformateur, English Electric

La société n'avait reçu aucun avis particulier au sujet du passage à niveau de Hixon dans ses diverses autorisations du ministère des transports. Cette fois là, il y aurait pu avoir une chance accrue de localiser ce danger car le transporteur étant nouveau pour elle, il lui demanda toutes les instructions à suivre. Mais on ne lui parla pas de risque précis à Hixon.

La police

La patrouille qui escortait le convoi fut surtout attentive, comme ceux qui avaient rédigé les instructions, à la hauteur disponible sous les câbles électriques. Les policiers ne prêtèrent pas attention au téléphone. Ils furent surpris de voir que rien n'arrêta le train. De façon générale, les autorités policières reçurent des instructions qui ne les alertaient pas suffisamment sur le problème posé par les convois exceptionnels aux passages à niveau automatiques. Mais elles auraient sans doute dû relever elles-mêmes cette question pour exécuter convenablement les devoirs de leur charge.

La compagnie de transport impliquée

Elle a fait valoir qu'elle n'avait pas connaissance du système du téléphone. Pourtant, c'est bien cette compagnie qui connut l'incident de Leominster et les détails de sa lettre aux British Railways montrent qu'elle connaissait la séquence et l'impossibilité d'arrêter le train automatiquement. Certes, de Leominster (immobilité d'un véhicule) à Hixon (véhicule lent), il y avait un changement de nature du problème posé, mais même pour la question de l'immobilisation des véhicules sur les passages à niveaux, il n'y eut pas d'information générale des camionneurs à l'intérieur de la société.

Les convoyeurs

Ils ne tinrent pas compte du panneau. Le chauffeur s'engagea alors que la hauteur disponible annoncée était seulement de 16 pieds, 6 pouces (5,03 m) et que le transformateur faisait 16 pieds, 9 pouces (5,10 m). Notons que les données affichées sont souvent sous-estimées, pour

[...] British Railways ne fit pas d'étude pour savoir si les panneaux attiraient effectivement l'attention sur le téléphone [d'alerte]

Les inspections du passage à niveau de Hixon

Une inspection eut lieu en janvier 1966. La route était petite. On ne pouvait envisager de convois exceptionnels. Il n'y avait pas de téléphone mis en place.

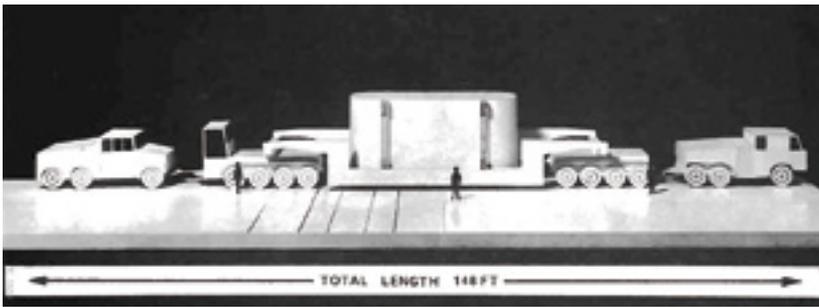
En juin 1967, il y eut une autre inspection ; la route avait été élargie et un téléphone mis en place. Mais, à l'occasion de ce contrôle, l'éventualité du passage d'un convoi exceptionnel ne fut pas discutée ; ni d'ailleurs l'intérêt du téléphone ou du panneau prescrivant son utilisation en certaines circonstances.

Les British Railways

Publicité

Par le système du téléphone, les British Railways avaient bien mis en place une boucle retour route-rail. Mais tout ne fut pas mis en œuvre pour que ce système soit effectivement utilisé. Pour le passage à niveau de Hixon, on distribua bien 1 000 dépliants et 50 affiches aux autorités locales. Mais ces documents, comme le Code de la route, n'étaient pas suffisamment explicites.

Là encore, on pouvait mal comprendre le terme « automatique ». Il aurait fallu un message de ce type : « *Seul un appel téléphonique peut faire stopper un train.* »



Document extrait du rapport du ministre anglais des transports.

Maquette de l'ensemble routier réalisée pour le rapport d'enquête (148 ft = 45,11 m).

raison de sécurité. Le chauffeur aurait dû manœuvrer le système permettant de réduire la hauteur de 6 pouces (7,6 cm). Il prenait le risque de rester bloqué au milieu du passage à niveau. Comme tous les autres membres du convoi – même celui chargé de la sécurité qui a laissé le chauffeur agir selon son gré, le chauffeur étant le supérieur hiérarchique –, il s'est reposé finalement sur les policiers pour les questions de sécurité.

Ce que le cas illustre ou enseigne

Une bonne étude de la sécurité pour le fonctionnement normal, une attention insuffisante pour l'anormal

Comme on l'a noté, il y eut une publicité au sujet du nouveau système; on a réduit le temps d'attente pour décourager l'automobiliste d'enfreindre les règles de sécurité. Mais, si on a pensé aux phénomènes anormaux – accidents, bétail, convois lourds et lents –, si on a prévu un système adapté (le téléphone), on n'a pas approfondi suffisamment cette question:

- publicité spécifique manquante;
- panneaux inappropriés;
- sociétés de transports non averties; police non avertie;
- Code de la route non revu, etc.

L'inattention à l'anormal est grave car elle prépare la catastrophe. Une erreur « normale » – la voiture fauchée par le train – peut ne donner lieu qu'à un accident limité; une erreur « anormale » – le convoi de 162 tonnes – donne à coup sûr une catastrophe.

L'ignorance, le refus des incidents-alertes

Une catastrophe n'est souvent qu'une confirmation d'une expérience malheureuse antérieure. Hixon fut précédé de Leominster. On a vu avec quel cran les British Railways traitent l'affaire: un passage à niveau n'est pas un parking!

Certes, mais un an plus tard, Hixon sera un cimetière. Cette impuissance classique est aussi celle de la compagnie de transport. Aucune information ne circule à l'intérieur de l'entreprise. Là encore, l'anormal, même frôlé, ne peut trouver sa place.

On rappellera ici que le symbole de la non-prise en compte de l'anormal est la catastrophe de Seveso: elle n'était pas envisageable si on s'en tenait au « normal »: la dioxine ne se forme qu'accidentellement, en cas de réaction exothermique.

Nouveaux risques et compétence administrative, le poids de l'Histoire

Il est évident – après la catastrophe – que les autorisations délivrées aux transports exceptionnels devraient signaler la question du passage à niveau et celle du téléphone. Pourquoi l'absence de référence à ce danger? On peut y voir une lourdeur historique. Jusque-là, le principal problème était celui de la résistance des ponts. Le service émettant l'autorisation était celui des Ponts. La question de la hauteur des câbles électrifiés des voies ferrées avait pu être prise en considération. Celle du système de protection ferroviaire aux passages à niveau n'avait pas encore pu s'imposer².

Les biais dans la communication

On relèvera cet enseignement apporté à Hixon. Le terme si anodin d'« automatique » a peut-être induit de mauvais comportements. Même les policiers ont été surpris de voir le train ne pas s'arrêter « automatiquement ».

L'événement déclencheur, une invitation à bâtir des arbres de défaillance

Le convoyeur n'a donc pas utilisé le téléphone. On aurait pu partir, dans ces études préalables, de cette omission éventuelle et tenter d'identifier toutes les causes d'une telle négligence. Cette erreur – déterminée

par tous les phénomènes précédemment analysés – aurait pu conduire, si elle avait été postulée *a priori*, à identifier tout ce réseau de causes. Camionneur non averti, police non prévenue, Code de la route insuffisant, panneau indicateur inapproprié, etc.

Des cellules d'études des catastrophes potentielles

Une cellule spécialisée dans l'étude des catastrophes potentielles et mise en place en même temps que l'étude et la généralisation du nouveau système des barrières automatiques aurait eu son utilité:

- elle aurait pensé à ce qui pouvait produire une catastrophe, et notamment aux convois exceptionnels;

[...] L'inattention à l'anormal est grave car elle prépare la catastrophe. [...]

- elle aurait relevé l'incident de Leominster;
- elle aurait développé des recherches sur la possibilité de catastrophes et aurait mené les examens techniques et administratifs nécessaires (arbres de défaillance, arbres des responsabilités...);
- elle aurait prescrit les actions souhaitables (cibles à viser dans les publicités, etc.)

Son champ de réflexion aurait été l'anormal. Un service ordinaire n'est guère équipé pour le faire. Bien plus, son bon fonctionnement, sa survie même, dépend peut-être du rejet de tous ces « bruits » de l'anormal.

Ce service de la signalisation va vite écartier tel incident: il s'occupe de problèmes ferroviaires et non de questions de parking! S'il écoutait toutes ces données parasites, ferait-il convenablement le travail normal qui est le sien?

Cette cellule « catastrophes » devrait être en liaison étroite avec les services opérationnels normaux, car des incidents normaux peuvent aussi produire des catastrophes et il faut naturellement faire entrer dans la routine, d'une façon judicieuse, les informations recueillies par l'étude de l'anormal.

2. On a vu qu'à Seveso, les mesures prises par le service des contrôles des appareils sous pression étaient conformes aux exigences propres à l'époque où les réacteurs ne contenaient que de la vapeur d'eau. Une soupape libérait le gaz à l'air libre en cas de surpression qui aurait pu endommager le réacteur. À Seveso, c'était de la dioxine qu'il y avait dans le réacteur, le 10 juillet 1976 à 12 h 40. Elle fut libérée dans l'atmosphère comme s'il s'était agi de vapeur d'eau. Voir P. Lagadec: *Développements, environnement et politique vis-à-vis du risque: le cas de l'Italie*, mars 1979.