

## Le problème des passages à niveau sur le réseau des Chemins de fer belges.

Note de

**C. F. B. LEMAIRE,**

Ingénieur de Constructions Civiles (A. I. G.).

---

### Considérations générales.

Lorsque l'exploitation du réseau ferré de l'Etat a été confiée à la Société Nationale des Chemins de fer belges (S. N. C. F. B.), en 1926, la situation au point de vue du régime des passages à niveau était la suivante : 2.098 passages à niveau étaient gardés sur place; 533 étaient gardés à distance; 3.795 étaient non gardés. Parmi les passages à niveau de cette dernière catégorie, 2.097 intéressaient des chemins carrossables, 619 des sentiers et 1.079 constituaient des passages privés.

En 1939 — dernier exercice normal avant la guerre — la situation était la suivante : 1.711 passages gardés; 419 munis de barrières manœuvrées à distance; 3.905 ouverts et non surveillés. Parmi ces derniers (voir tableau), il convient de distinguer : 282 munis d'une signalisation automatique au gaz ou à l'électricité; 239 situés sur des lignes à exploitation simplifiée et où des mesures spéciales de sécurité ont été prises; 1.628 situés sur des chemins carrossables; 516 situés sur des sentiers publics et 1.240 privés (voir le tableau ci-après).

Quelles sont les mesures prises par la S. N. C. F. B. — dans un certain nombre de cas avec la coopération des administrations publiques — pour améliorer la sécurité des passages à niveau ?

La S. N. s'est surtout appliquée à améliorer les conditions de visibilité aux abords des passages à niveau, afin de permettre aux usagers de sauvegarder leur sécurité. Ces améliorations de visibilité ont été obtenues soit par abatage d'arbres, acquisition de bandes de terrain, établissement de clôtures à claire-voie, etc.

La S. N. a supprimé, par détournement, plus de 110 passages à niveau avant 1940.

Elle a supprimé, par la construction d'ouvrages d'art, environ 40 passages à niveau très importants et qui constituaient une entrave grave à la circulation routière. Certaines de ces suppressions ont entraîné de grosses dépenses. Exemple : la suppression du passage à niveau de Cornillon — et par voie de conséquence de celui voisin de la rue de Visé — à Liège a coûté 10 millions en francs de l'époque. Tous les passages à niveau de la ligne électrique de Bruxelles-Nord à Anvers-Central ont été supprimés. Toutes les lignes nouvelles (Bruxelles-Midi à Gand-St-Pierre, Schaarbeek-Hal, Fexhe-le-Haut Clocher à Kinkempois, les lignes du bassin de la Campine, le détournement aux abords de la nouvelle gare de Bruges, le nouveau tronçon de Snaaskerke à Ostende-Quai, les voies d'accès d'Anvers vers Anvers-Nord et vers la Hollande) sont construites sans passages à niveau. Il en sera de même lors de l'électrification des lignes dénommées de « la Petite Etoile », c'est-à-dire : Bruxelles-Charleroi; Bruxelles-Louvain; Bruxelles-Braine-le-Comte; Bruxelles-Ottignies; Bruxelles-Alost.

De plus, la reconstruction des grandes gares détruites et la modernisation d'anciennes stations importantes entraîneront vraisemblablement

PASSAGES A NIVEAU :	1913	1926	1927	1928	1929	1930
1) Munis de barrières manœuvrées sur place . . . . .	3.277	2.098	2.064	2.082	2.071	2.073
2) munis de barrières manœuvrées à distance . . . . .	976	533	532	519	516	526
3) Ouverts et non surveillés . . . . .	2.058	3.795	3.808	3.813	3.808	3.863
3bis) Total. . . . .	6.311	6.426	6.404	6.414	6.395	6.462
4) P. à n. munis d'une signalisation automatique . . . . .	—	—	—	—	—	—
5) P. à n. sur des lignes à exploitation simpl. où des mesures spéciales ont été prises . . . . .	—	—	—	—	—	—
6) P. à n. non gardés sur chemins carrossables . . . . .	—	2.097	—	—	—	2.039
7) P. à n. sur sentiers publics . . . . .	—	619	—	—	—	674
8) P. à n. privés . . . . .	—	1.079	—	—	—	1.150

la suppression des passages à niveau qui entravent la circulation routière en aval et en amont de leurs installations et nuisent à la réalisation de programmes d'urbanisation d'un intérêt général pour le pays.

On se trouve donc en présence d'un ancien mais très gros problème à résoudre. Il ne peut pas être question de supprimer systématiquement en peu d'années deux ou trois milliers de passages à niveau; des raisons financières s'y opposent, en dehors de toute autre considération; il s'agit là, en effet, d'une dépense totale de l'ordre d'un à deux milliards de francs suivant l'ampleur que l'on donnerait aux solutions à adopter. Parmi les nombreuses études qui ont été poursuivies avant 1940, tant par les Pouvoirs publics que par la S. N. et qui devraient définitivement aboutir au cours des prochaines années, dans le programme de la restauration du pays, citons celles de la suppression des passages à niveau de : Saint-Ghislain, Houdeng-Goegnies, Marcinelle, Hauchies, La Louvière, Grammont, Diest, Beveren-Waas, Boom, Mortsel, Genappe, Ottignies, Braine-l'Alleud, Wetteren, Deynze, Courtrai, Audenarde, Roulers, Heyst, Dinant, Hasselt, indépendamment des passages à niveau situés sur les lignes à électrifier si l'on veut y intensifier le trafic et

1931	1932	1933	1934	1935	1936	1937	1938	1939	1940
2.061	2.033	2.040	2.009	2.025	1.950	1.893	1.808	1.711	1.805
523	525	495	479	464	445	433	421	419	406
3.831	3.824	3.764	3.743	3.709	3.780	3.787	3.834	3.905	3.751
6.415	6.382	6.299	6.239	6.198	6.175	6.113	6.063	6.035	6.022
—	—	—	—	—	133	210	270	282	263
—	—	—	—	—	139	162	186	239	240
1.991	—	—	1.959	1.968	1.752	1.696	1.667	1.628	1.495
664	—	—	507	464	483	468	469	516	554
1.176	—	—	1.277	1.277	1.273	1.251	1.238	1.240	1.199

atteindre des vitesses maxima de 120 à 150 km. à l'heure pour les trains de voyageurs.

### **La protection des passages à niveau.**

Les récriminations qui se font jour à l'occasion de chaque accident de passage à niveau, semblent faire croire que le public pense que le chemin de fer agit de sa propre initiative en matière de protection des passages à niveau et n'est soumis à aucune obligation. C'est une erreur profonde. La sécurité des passages à niveau est régie par la loi. Un Arrêté royal a été promulgué le 26 mars 1936 pour régler, d'une façon précise, les dispositions obligatoires applicables aux traversées à niveau du chemins de fer et de la route.

Pour assurer la *sécurité* du public à la traversée des passages à niveau, la S. N. a pris toute une série de mesures de protection nouvelles.

### **Passages à niveau gardés.**

En 1934, tous les passages à niveau gardés ont été reliés par téléphone à un poste de block voisin, afin de permettre l'annonce systématique de l'approche des trains aux agents préposés au gardiennage. Ce travail très important (1) et coûteux a accru sensiblement la sécurité du public à la traversée du chemin de fer, ainsi qu'en témoigne la réduction — allant jusque 50 p. c. — du nombre des accidents survenus aux passages à niveau gardés, depuis l'application de cette mesure et malgré l'augmentation, toujours croissante, de l'intensité du trafic routier.

Aux passages à niveau gardés à distance, des signaux acoustiques (cloches) et lumineux (feux), annonçant la fermeture imminente des barrières, sont installés progressivement, en commençant par les plus dangereux. Avant 1940, plus de cent passages à niveau ont été munis de cloches d'annonce de fermeture.

En outre, la S. N. poursuit le remplacement systématique des barrières roulantes par des barrières basculantes, qui permettent de réduire la durée des rétentions de la circulation routière et d'améliorer la signalisation de la traverse. L'éclairage des passages à niveau n'est pas négligé et la substitution de l'éclairage électrique à l'éclairage au pétrole a été poursuivi sur tout le réseau.

### **Passages à niveau non-gardés.**

En ce qui concerne les passages à niveau non gardés, l'amélioration de leur protection a fait l'objet d'études systématiques. Tous ces pas-

---

(1) Il a été exécuté à environ 1.200 passages à niveau.

sages sont caractérisés suivant l'importance de : la circulation routière et la nature de celle-ci, la circulation ferroviaire, la vitesse des trains, les conditions de visibilité, la fréquentation par les enfants, etc.

Ces passages ont été alors l'objet d'une classification rationnelle et systématique, afin d'appliquer les premières mesures d'amélioration aux traverses les plus dangereuses. Les mesures d'amélioration consistent dans :

- 1° l'extension du gardiennage; c'est ainsi que depuis 1934, le gardiennage a été étendu à une quarantaine de passages à niveau importants;
- 2° l'installation de signaux automatiques, lumineux et acoustiques, annonçant l'approche des trains. Environ 300 installations ont été réalisées avant 1940, dont quelques-unes complètement électriques.

Ce nombre est le même que celui des installations similaires, appliqués à l'ensemble des chemins de fer allemands. Seule la Suède avait passé ce total, au moyen de 400 installations au gaz. C'est avec beaucoup de prudence, d'ailleurs, que la plupart des pays progressent dans l'application des signaux automatiques.

On peut dire que la Suède a été un pionnier en matière de signalisation routière. Nulle part on a tenté autant d'expériences; dès 1915, on imagina la sonnerie électrique par le contact des rails.

Les signaux lumineux actuels ont subi de continuel perfectionnements; au point de vue technique on peut les considérer comme presque parfaits. Ils sont basés sur deux principes. Tout d'abord, il faut que le signal donne toujours des indications positives (exemple : feu rouge = danger, feu bleuâtre = voie libre, feu éteint = dérangement). En second lieu, le signal doit pouvoir fonctionner d'une manière indépendante. Il ne peut pas dépendre de conduites électriques ni de canalisations de gaz du dehors. Le système fonctionne exclusivement à l'aide de batteries et de récipients à gaz acétylène. Ces deux principes ont beaucoup augmenté la confiance dans les signaux.

Ceux-ci sont appelés automatiques parce qu'ils sont actionnés par les trains eux-mêmes à l'approche du passage à niveau.



L'efficacité de ces signaux perfectionnés ne sera atteinte que pour autant que le public et particulièrement les enfants, se seront familiarisés avec leur signification. La S. N. a publié, et répandu dans ce but, une brochure, dans nos deux langues nationales, expliquant cette signification et rappelant les précautions élémentaires que le public doit prendre avant de s'engager sur le chemin de fer.

### Formule de classification des passages non-gardés. Résultats.

Chaque passage non gardé est caractérisé par une formule qui comprend les quatre lettres V, F, R, E, relatives respectivement à la visibilité, à la circulation ferroviaire, à la circulation routière et à la fréquentation du passage par les enfants. Chacune de ces lettres est affectée d'un indice qui précise, de la manière suivante, les éléments qui ont été choisis comme base de la classification :

$V_1$  : visibilité non satisfaisante;  $V_2$  : visibilité satisfaisante (suivant une définition admise);  $F_1$  : circulation ferroviaire de plus de 60 trains par jour;  $F_2$  : id. pour 30 à 60 trains par jour;  $F_3$  : pour moins de 30 trains par jour;  $R_1$  : circulation routière de plus de 150 véhicules par jour;  $R_2$  : id. pour 75 à 150 véhicules par jour;  $R_3$  : id. pour moins de 75 véhicules par jour;  $E_1$  : fréquentation de plus de 100 enfants par jour;  $E_2$  : id. de 50 à 100 enfants;  $E_3$  : id. pour moins de 50 enfants par jour.

En vertu de cette convention, une formule dont les indices sont les plus bas caractérise un passage à niveau dangereux. D'autre part, l'emploi de cette formule conventionnelle a permis d'utiliser les procédés mécanographiques pour obtenir toutes les classifications nécessaires des passages à niveau.

Si certains passages à niveau répondaient à la caractéristique  $V_1 . F_1 . R_1 . E_1$ , ce serait évidemment à ces passages qu'il conviendrait d'appliquer les premières améliorations (gardiennage ou signaux automatiques). L'examen des relevés montre qu'il n'existe sur le réseau de la S. N. aucun passage répondant à ces caractéristiques, ni à celle :  $V_1 . F_1 . R_1 . (E_2 \text{ ou } E_3)$ , à cause des nombreuses mesures déjà prises avant le début de cette étude systématique, c'est-à-dire avant 1934.

Il convient, dès lors, d'envisager les passages se trouvant dans des conditions défavorables à deux des points de vue d'ensemble seulement, c'est-à-dire ceux répondant aux caractéristiques :  $V_1 . F_1$  . —  $V_1 . R_1$  . —  $F_1 R_1$ , ainsi que les passages à niveau du type  $V_1 . F_2 . R_2$  où la circulation ferroviaire et la circulation routière sont d'importance moyenne, mais où la visibilité n'est pas satisfaisante. Or, l'examen des relevés permet de constater qu'il n'existe pas de passages à niveau non-gardés répondant à la caractéristique  $F_1 . R_1$ . Finalement, les passages où les premières améliorations ont été apportées appartiennent aux trois catégories :

$V_1 . F_1$  . —  $V_1 . R_1$  . et  $V_1 . F_2 . R_2$  .

Le produit F. R. a été appelé : *produit de circulation*.

Le coefficient E doit attirer spécialement l'attention : la valeur E<sub>1</sub> entraîne la nécessité du gardiennage; la valeur E<sub>2</sub> exige parfois le gardiennage; le plus souvent, on a pu recourir à la signalisation automatique lumineuse. Le facteur E<sub>3</sub> peut aussi conduire à la pose de signaux acoustiques et optiques, ou à des améliorations de la visibilité locale.

L'attention des enfants est facilement distraite; quand ils sont nombreux, il faut craindre qu'ils ne s'attardent en jouant sur la traverse même et l'on ne peut se fier, dans ce cas, à la seule protection des signaux automatiques. On peut donc énoncer le principe suivant : non seulement il y a lieu de donner la préférence au gardiennage plutôt qu'aux signaux automatiques lorsque la circulation routière est importante, mais aussi lorsque la fréquentation d'enfants est intense.

Enfin, la formule de « *visibilité satisfaisante* » qui a été définie dès 1934, ne fait pas intervenir l'obliquité de la route par rapport à la voie ferrée. Cet élément peut avoir une réelle influence sur les conditions de visibilité, surtout quand il s'agit de conducteurs d'autos. Un relevé des passages à niveau où la traversée des voies se fait sous un angle inférieur à 45° et où le produit de circulation F. R. est supérieur à 1.500, a été dressé pour en tenir compte dans l'étude de leur suppression, de l'amélioration de leur signalisation ou des mesures de protection supplémentaire à leur apporter.

### **Influence de l'intensité de la circulation, de la vitesse des trains et de la visibilité sur la voie pour l'usager.**

L'examen de statistiques établies en 1934-1935 fait apparaître le danger particulier que présentent les passages à niveau à grand produit de circulation F. R., même lorsque la visibilité est satisfaisante d'après la formule admise. Sept accidents se sont produits à des passages à niveau dont le produit de circulation est supérieur à 5.000, alors que ces passages à niveau ne sont qu'au nombre de 19 pour tout le réseau. D'autre part, 31 accidents sont survenus à des passages à niveau dont le produit est inférieur à 1.000, alors que ces passages sont au nombre de 1.692. Ceci prouve que l'efficacité des mesures de protection est d'autant plus grande que ces mesures s'appliquent à des passages à niveau de circulation plus intense.

Les statistiques ont montré aussi que, dans l'intérêt de l'efficacité des mesures de protection, il convient de tenir compte de la vitesse des trains. Ainsi, l'usager qui, en s'approchant du passage à niveau, aperçoit un train à 500 mètres, ne se rend pas toujours compte de la vitesse avec laquelle ce train avance. S'il s'agit d'un train circulant à 120 km. à l'heure, soit 33 m. à la seconde, il atteindra le passage en 15 secondes environ. Si l'usager s'est aventuré sur la voie avec un attelage, il sera

certainement surpris. Il se produit relativement trois fois plus d'accidents aux passages situés sur les lignes à grande vitesse.

D'autre part, l'élément « *visibilité sur la voie* » ne peut cependant pas être négligé. Afin de tenir compte à la fois de ce dernier élément et de l'importance du produit de la circulation, une formule nouvelle a été recherchée dans le but d'équiper des passages à niveau de produit de circulation plus important que ceux envisagés jadis.

Suivant la formule nouvelle, seraient classés dans la catégorie de visibilité satisfaisante, les passages à niveau où les conditions suivantes seraient remplies :

- a) le conducteur d'un attelage, placé à 10 m. du rail et avançant à 4 km. à l'heure, et
- b) le conducteur d'un véhicule motorisé, placé à 15 mètres du rail et avançant à 10 km. à l'heure,

doivent apercevoir de train assez tôt pour dégager à temps le passage à niveau; l'influence de la vitesse se fait donc sentir.

Doivent rentrer dans la catégorie de visibilité non satisfaisante les passages à niveau dont les routes d'accès sont de configuration telle que les usagers ne peuvent apercevoir le train qu'en se retournant. C'est le cas où les routes d'accès sont parallèles au chemin de fer ou le coupent sous un angle très aigu.

\*  
\*\*

En résumé, les règles qui ont été admises, jusqu'à présent, pour l'amélioration de la protection des passages à niveau *non* gardés, sont donc basées sur les notions et considérations de : visibilité (V), de circulation ferroviaire (F), de circulation routière (R), voisinage d'école (E) et de vitesse maxima des trains ( $v$ ) dans la zone de la traverse.

Dans les cas les plus défavorables, le passage à niveau a été remplacé par un ouvrage d'art, ou la circulation routière a été détournée vers un pont voisin ou vers un passage voisin dont la protection est bien assurée.

Les quatre coefficients V, F, R, E peuvent justifier les mesures prises, soit séparément, soit en combinaison avec ou sans le facteur  $v$ . Sur les lignes où la vitesse des trains est égale ou supérieure à 100 km. par heure, les mesures de sécurité nouvelles (gardiennage ou signaux automatiques) ont été appliquées à tous les passages à niveau, que la visibilité soit bonne ou mauvaise. Toutefois, les passages où la circulation routière est faible (nombre de véhicules par jour inférieur à 20) ont été éliminées. Sur les lignes où la vitesse des trains est inférieure à 100 km./heure, les mesures de sécurité nouvelles ne sont appliquées qu'aux passages à niveau où la visibilité est insuffisante, à l'exclusion des passages où la circulation routière est inférieure à 20. Dans le cas



des passages à niveau biais, la visibilité a été jugée insuffisante lorsque l'angle formé par la route avec le chemin de fer est inférieur à 50°.

Précisons que les passages à niveau dont le produit de circulation, F. R., est supérieur à 10.000, sur les lignes où la vitesse des trains est inférieure ou égale à 100 km./heure, ainsi que ceux dont le produit de circulation est supérieur à 5.000, sur les lignes où la vitesse des trains est supérieure à 100 km./heure, sont pourvus d'un gardiennage.

Les autres ont été munis de signaux automatiques et en 1936 déjà, on a été ainsi amené à équiper des passages à niveau dont le produit de circulation descendait aux environs de 1.500.

Toutefois, parmi les passages à niveau non gardés, ceux qui sont situés sur des lignes à exploitation simplifiée ou vicinalisée, ont été biffés et il a été décidé d'y renforcer la sécurité par l'application des mêmes mesures qu'aux passages où l'on supprime le gardiennage (placement de poteaux S. F. — sifflez — fluit; ralentissement local à 5 km./heure et feux rouges).

\*  
\*\*

Les charges supportées par la S. N. pour l'amélioration de la sécurité aux passages à niveau, se sont montées avant 1940 à plusieurs millions pour chaque exercice (citons le chiffre de neuf millions, par exemple, pour 1937). Pour résoudre suffisamment et en peu d'années le problème tel qu'il est exposé ci-dessus, la coopération financière des Pouvoirs publics serait indispensable.

SAMENVATTING :

### *Dé overwegen op het Belgisch spoorwegnet.*

Toen, in 1926, de Nationale Maatschappij der Belgische Spoorwegen werd opgericht, was de toestand in verband met het regime der overwegen de volgende : 2.631 overwegen waren bewaakt, waarvan 2.098 ter plaatse zelf; 3.795 waren niet bewaakt, waaronder 2.097 zich op berijdbare wegen bevonden, 619 op voetpaden, terwijl 1.079 private doorgangen uitmaakten.

Thans (1940) is de toestand merkkelijk verbeterd. Het aantal bewaakte overwegen bedraagt nog 2.271, waarvan 1.865 ter plaatse zelf en 406 op afstand worden bediend; de onbewaakte overwegen zijn ten getale van 3.751, waaronder 1.495 op berijdbare wegen. Samen dus 6.022 overwegen, in plaats van 6.426 in 1926.

Welke ook de toekomst weze, die voor het Belgisch spoorwegnet is

weggelegd, kan men er practisch niet aan denken een dergelijk aantal overwegen volledig uit te schakelen. Een gelijkaardige toestand komt trouwens ook in al de andere landen van het vasteland voor.

Men kan natuurlijk aan de Belgische ingenieurs verwijten dat zij, bij het aanleggen van de voornaamste spoorlijnen, en telkens een andere oplossing mogelijk bleek, de overwegen niet voldoende hebben geweerd. Hun Engelsche confraters daarentegen hebben het vraagstuk wel degelijk in het volledig kader van zijn verdere ontwikkeling opgevat.

Door het aanleggen van omleidingen en het bouwen van de vereischte kunstwerken, heeft de Nationale Maatschappij, sinds 1926, ongeveer 140 overwegen afgeschafft. Mits de tusschenkomst van de openbare besturen en in overleg met de betrokken organismen, zouden honderden andere dringend op dezelfde wijze moeten worden uitgeschakeld.

Daarenboven werden echter, in de nabijheid van de overwegen, de overzichtelijkheidsvoorwaarden in aanzienlijke mate verbeterd. Deze verbeteringen werden verwezenlijkt door het vellen van hinderende boomen, den aankoop van de noodige strooken grond, het aanbrenge van open-gewerkte afsluitingen, enz.

Vóór 1940, werden reeds 300 overwegen van een automatische sein-inrichting, met gas of electriciteit, voorzien. Op dit gebied is België, met Zweden, het land van Europa waar de automatische licht- en geluidssignalisatie voor de spoorwegovergangen op de grootste schaal is toegepast geworden. Sedert tien jaar, en ten einde het bewakingspersoneel tijdig van den aantocht der treinen op de hoogte te kunnen brengen, zijn ten andere al de bewaakte overwegen telefonisch met het dichtstbijgelegen seinhuis verbonden.

Bovendien worden voorts door de Nationale Maatschappij alle rollende spoorwegafsluitingen stelselmatig vervangen door wipsluitboomen, welke toelaten den ophoudingsduur van het verkeer op den rijweg te vermindere en de optische signalisatie van den spoorwegovergang te verbeteren.

De meest doeltreffende maatregel dient echter ten slotte wellicht gezocht in een oordeelkundige opleiding van het publiek, om te bekomen dat het zich beter rekenschap zou geven van de te nemen voorzorgen bij het oversteken van den spoorweg.

Wat de onbewaakte overwegen betreft, werd ieder onder hen gekarakteriseerd naargelang den omvang van het verkeer op den weg en op het spoor, den aard van dit verkeer, de snelheid van de treinen, de overzichtelijkheidsvoorwaarden, het bezoek door kinderen, enz. In elk afzonderlijk geval, hangt de aan te wenden oplossing van deze karakteristieken af.

De werken voor de afschaffing der overwegen zullen zonder twijfel voorkomen onder deze die in rechtstreeksch verband staan met de pro-

*gramma's voor de urbanisatie en den wederopbouw van het land. Onze dicht opeengepakte bevolking wordt inderdaad op ernstige en ontoelaatbare wijze in haar wegverkeer gehinderd, wegens het vaak doorsnijden van de wegen door de spoorlijnen en de veelvuldige indringingen van deze laatste tot in de kom zelf van de agglomeraties.*