

UNION INTERNATIONALE DES CHEMINS DE FER
IVème et Vème Commissions

2

Sous - commission mixte chargée des questions relatives à la signalisation

Exposés et Schema-types

**de la signalisation des lignes équipées en block automatique
des chemins de fer : Belges, français, anglais, italiens,
néerlandais, suédois et suisses.**

Berne, le 31 janvier 1950

UNION INTERNATIONALE DES CHEMINS DE FER

Sous-Commission mixte de signalisation

Projet

Signalisation de lignes équipées en
block automatique

A. Description et considérations générales

Sur les schémas-type annexés No S 9001^{I-III} figure la signalisation de lignes équipées en block automatique des Administrations membres de la sous-commission mixte de signalisation.

I. Signalisation de cantons de block situé entre une gare et une station (Annexe 1)

1. Il faut préalablement remarquer qu'il a été admis que la distance entre les signaux de block n'est nulle part inférieure à la distance de freinage. La Grande-Bretagne fait exception.
2. Certains pays placent les signaux de block à des distances notablement inférieures à la distance de freinage là où le trafic est très dense. Dans ce cas les signaux d'avertissement sont encore précédés de signaux de préavertissement (France, Grande-Bretagne).
3. Dans d'autres pays les cantons de block varient entre 1000 et 4000 mètres. Là où la longueur du canton est supérieure à la distance de freinage, des tableaux d'orientation des signaux de block et des signaux d'avertissement des signaux d'entrée sont placés à distance de freinage.
4. Là où les signaux de block sont à distance de freinage, le signal d'un canton est simultanément signal d'avertissement du signal de block du canton suivant.

5. Toutes les signalisations qui figurent sur l'annexe 1 sont basées sur le même principe, soit le jaune pour l'avertissement de l'arrêt, le rouge pour l'arrêt et le vert pour la voie libre, à l'exception de la Suède qui présente un feu vert clignotant pour l'avertissement de l'arrêt.
Les autres signaux d'avertissement présentent un ou deux feux jaunes disposés horizontalement, verticalement ou en oblique.

II. Signalisation du block automatique lors de la traversée d'une station (Annexe 2)

Certaines Administrations (Belgique, France, Grande-Bretagne, Suède) présentent lors de la traversée par voie directe d'une station les mêmes images qu'en pleine voie et laissent les signaux normalement ouvert (tracé permanent).

Les Pays-Bas présentent les mêmes images mais les signaux sont normalement à l'arrêt.

D'autres Administrations ont des signaux d'entrée et de sortie qui présentent une image particulière et qui sont normalement ouverts ou fermés.

III. Signalisation du block automatique lors de l'entrée dans une gare (Annexe 3)

Les signaux protégeant une gare ont en règle générale le caractère de signaux d'entrée pouvant donner l'indication de déviation et ils sont normalement à l'arrêt.

B. Conclusions

Principes de signalisation de lignes équipées en block automatique

1. La signalisation d'une ligne équipée en block automatique est une signalisation caractéristique de vitesse.
2. Là où la densité du trafic l'exige, il est avantageux de placer les signaux de block à distance de freinage, de telle sorte que le signal de block d'un canton soit en même temps signal d'avertissement du signal de block suivant.

3. Lorsque la distance entre deux signaux de block est inférieure à celle de freinage, des signaux de pré-avertissement sont nécessaires.
4. Lorsque la distance entre les signaux de block est très supérieure à la distance de freinage, des signaux avancés servant exclusivement à l'avertissement sont nécessaires.
5. L'avertissement d'arrêt sera donné par le jaune, l'arrêt par le rouge et la voie libre par le vert.
Le rouge aura un caractère permissif ou non.
6. Sur les lignes équipées en block automatique, il est nécessaire d'installer dans la traversée des gares sur les voies principales, des circuits de voie continue, assurant pour les mouvements en circulation ou en stationnement les mêmes conditions de protection automatique qu'en pleine voie.
7. Dans le cas où le block automatique est assuré à la traversée de la gare, les signaux de protection de celle-ci et les signaux de block automatique doivent être combinés ou fusionnés.
8. En règle générale, pour éviter aux agents des gares d'intervenir dans la manoeuvre des signaux pour les trains de passage, il est recommandable, en dehors des périodes de protection des manoeuvres, de placer les signaux de voies principales des gares dans la position normale d'ouverture. Dans ce cas, les signaux s'ouvrent et se ferment automatiquement au passage des trains, comme les signaux de pleine voie (tracé permanent). Toutefois, une exception est à prévoir pour le cas où les gares sont chargées de l'annonce des trains aux passages à niveau, ou lorsqu'elles sont chargées de la fermeture des barrières de passage à niveau, sans disposer d'appareils convenables d'annonce de l'arrivée des trains.

Berne, le 31 janvier 1950.

PS. Les chiffres 6, 7 et 8 de ces conclusions ont déjà été adoptés à Prague en septembre 1949.

Notes belges

I - CARACTERISTIQUES DU NOUVEAU SIGNAL

A. Exposé des motifs

Un nouveau signal lumineux, destiné aux lignes à électrifier, a été mis au point, et est en service sur la ligne Bruxelles-Charleroi.

Le nouveau signal se caractérise par les avantages suivants:

a) le centre de gravité des feux a été abaissé au niveau des yeux du machiniste, ce qui améliore sensiblement la visibilité, surtout en cas de brouillard;

b) les chandeliers sont supprimés, d'où meilleure visibilité sur les lignes électrifiées, économie de feux, moins de risques de confusion pour les machinistes, câblage et appareillage plus simples;

c) le feu violet de manoeuvre est supprimé sur ce signal.

Le signal nouveau est conçu pour donner toutes les indications: arrêt, passage, direction, vitesse, contrevoie, manoeuvre, garage par rebroussement et avertissement dans les divers cas.

B. Description du signal

Le nouveau signal, dans sa forme la plus complète, se compose essentiellement de trois parties distinctes:

1° la partie centrale donne l'indication des feux principaux et de manoeuvre;

2° la partie supérieure donne l'indication de direction par l'intermédiaire de flèches lumineuses blanches;

3° la partie inférieure donne l'indication de vitesse, par des chiffres lumineux.

Sur les quais surélevés, le signal devra être établi de façon à ce que le niveau de son feu inférieur vienne au moins à deux mètres au-dessus du niveau du quai, en vue de ménager la visibilité de ce feu.

Pour un signal qui ne doit pas donner d'indications de direction ni d'indications de vitesse, le panneau des feux principaux et de manoeuvre existera seul.

C. Indications données par les feux

1° Signaux d'arrêt

- a) L'arrêt est commandé par le feu rouge de la partie centrale du panneau;
- b) le passage est donné par le feu vert lorsque le signal d'arrêt suivant est précédé d'un avertisseur propre, si au contraire le signal d'arrêt considéré fait également fonction d'avertisseur pour le signal d'arrêt suivant, le passage sera donné par l'indication d'avertissement appropriée, suivant les règles établies pour les signaux avertisseurs.

2° Signaux avertisseurs

- a) Le feu vert indique le passage à la vitesse maximum autorisée, au signal suivant;
- b) le feu vert conjugué avec un feu jaune sur la même horizontale indique le passage à vitesse réduite dû à une cause topographique (bifurcation, voie de réception en impasse, etc.). Dans ce cas, le premier signal qui suit l'avertisseur porte un chiffre lumineux jaune à la partie inférieure du panneau, donnant la vitesse autorisée;
- c) le feu vert conjugué avec un feu jaune sur la même verticale indique le passage à vitesse réduite dû au fait que le deuxième signal d'aval est fermé, la distance entre ce signal et le précédent étant inférieure à la distance de répétition normale;
- d) deux feux jaunes établis sur une ligne à 45° indiquant que le signal suivant est fermé.

3° Signaux de manoeuvre

- a) Le feu rouge et la ligne lumineuse jaune horizontale donnent l'autorisation de la manoeuvre ou d'une réception sur voie occupée;

b) le feu rouge et la ligne lumineuse jaune horizontale, combinés avec une flèche lumineuse blanche verticale (pointe vers le bas) indiquent au conducteur de train qu'il devra garer par rebroussement.

D. Indications de direction

En vue de faciliter le repérage géographique des bifurcations, des garages directs, etc.... chaque signal formant "chandelier fictif" sera précédé, à une certaine distance, d'un panneau blanc sur lequel sera indiquée, en noir, l'image réelle de la bifurcation ainsi qu'éventuellement le nom de la gare ou de la localité. Ces panneaux seront éclairés la nuit par réflexion.

Les indications de direction seront données pour tous les mouvements de train et pour certains mouvements de manoeuvre ou de réception sur voie occupée.

Ces indications de direction, qui sont données par des flèches lumineuses blanches, remplacent de façon perfectionnée celles données par les mâtereaux des chandeliers actuels.

Les conventions admises pour les positions des flèches sont les suivantes:

1^o flèche verticale, pointe au-dessus: direction non déviée;

2^o flèche inclinée à 45^o vers la gauche, pointe au-dessus: direction unique déviée vers la gauche ou dans le cas de deux déviations à gauche (voir annexe II, fig. 11) : direction déviée vers la gauche se rapprochant le plus de la direction non déviée;

3^o flèche horizontale, pointe à gauche, dans le cas de deux déviations à gauche (voir annexe II, fig. 11) : direction déviée vers la gauche s'éloignant le plus de la direction non déviée.

Les mêmes significations sont à admettre pour le côté droit pour les 2^o et 3^o.

Ajoutons encore que dans tous les cas où la vitesse au droit du signal portant les flèches n'est pas égale à la vitesse normale de la ligne, un chiffre lumineux jaune établi à la partie inférieure du signal donnera la vitesse autorisée. Il s'ensuit donc que les flèches ne donnent que l'indication de direction géographique, et nullement une indication de vitesse. Ceci constitue un précieux avantage consistant en la séparation nette des fonctions des diverses parties du nouveau signal.

E. Indications de vitesse

Dans un but de simplification et de meilleure visibilité seul le nombre des dizaines de la vitesse autorisée sera donné. Aucune indication de vitesse ne sera donnée quand celle-ci est égale à la vitesse normale.

- II - Il n'a pas été tenu compte de la faible longueur des cantons de block, qui aurait nécessité une double répétition (par exemple, annonce par l'aspect du signal B 4, de la position d'arrêt du signal B 6).
- III - Seule la signalisation des voies principales a été traitée complètement.
- Les signaux des voies secondaires et les signaux séparés de manoeuvre (voir notamment : gare B) ont été indiqués, mais devraient être revus en fonction d'un programme d'exploitation bien défini.
- IV - Les signaux "automatiques" sont munis d'un oeillet de franchissement (ex. : A 5). L'allumage du feu blanc lunaire de cet oeillet indique que le franchissement du signal présentant un feu rouge est autorisé moyennant un arrêt préalable de courte durée. Pendant cet arrêt, le chef de train inscrit dans un carnet à souches, déposé dans un coffret attaché au signal, le numéro du train et l'heure du franchissement.

Un signal présentant un feu rouge, sans oeilleton allumé, indique l'arrêt absolu, (Ex. : A 2).

V - Le block automatique est interrompu à la traversée de la gare B. Les signaux sont normalement à l'arrêt.

Notes françaises

a) Le schéma-type remis ne comportant pas la distance d'arrêt sur la ligne considérée (fonction de la vitesse-limite des différentes catégories de trains, de leur freinage et du profil) on a émis l'hypothèse que cette distance d'arrêt est égale à la longueur indiquée des cantons de pleine voie, soit 700 mètres.

Mais, il convient de noter que cette hypothèse ne serait pas valable sur la SNCF, où le schéma-type en question correspondrait à une section de ligne telle que Paris-Argenteuil, parcourue, à la fois, par des rames automotrices de banlieue et des trains de grande ligne. En pareil cas, il serait alors fait usage systématiquement de signaux de préavertissement en raison de la longueur volontairement insuffisante des cantons (pour augmenter le débit des trains de banlieue).

b) Le schéma-type remis n'a pas précisé non plus si la ligne n'était parcourue que par des trains électriques seulement, ou pouvait l'être également par des trains à vapeur.

Or, cette considération intervient en raison de la présence d'un tunnel entre la station A et la gare B, d'une part en ce qui concerne la possibilité d'implantation de signaux sous le tunnel, d'autre part en ce qui concerne le caractère permissif ou absolu du block automatique dans les cantons correspondants.

Nous avons fait l'hypothèse que la ligne était entièrement à traction électrique.

c) En l'absence de toute indication relative aux vitesses maxima possibles sur les appareils pris en déviation, nous avons:

- en ce qui concerne la station A, signalisé pour une vitesse en déviation de 30 km/h,
- en ce qui concerne la gare B, signalisé dans le sens impair pour une seule vitesse en déviation de 30 km/h et dans le

sens pair, pour deux vitesses en déviation (60 km/h pour les voies 2, 5 et 6 supposées voies voyageurs et 30 km/h pour la voie 1 supposée voie de service).

En ce qui concerne les dispositions mises en oeuvre par la SNCF pour signaler une déviation, celles-ci répondent aux principes suivants, dont s'inspirent les cas d'espèce traités au schéma-type:

1^o - Dans le cas d'une bifurcation géographique donnant accès à deux directions seulement, l'une des branches est habituellement franchie à la limite de vitesse de la ligne et l'autre branche à vitesse limitée.

En pareil cas, la signalisation de vitesse correspondant à la limitation de vitesse à observer sur la branche déviée est considérée comme constituant une indication de direction suffisante.

2^o - Dans le cas d'une bifurcation géographique donnant accès à plus de deux directions et si, par exemple, l'une des branches est franchie à la vitesse limite de la ligne, la deuxième branche à 70 km à l'heure (donc signalisée au moyen de tableaux indicateurs de vitesse-limite) et la troisième branche à 30 km à l'heure (donc signalisée au moyen d'un rappel de ralentissement précédé d'un signal de ralentissement ou d'un signal d'avertissement) la signalisation de vitesse correspondante est également considérée généralement comme constituant une indication de direction suffisante.

3^o - S'il s'agit d'une bifurcation symétrique (c'est-à-dire dont les deux branches sont franchissables à la même vitesse) ou si, dans le cas d'une bifurcation donnant accès à plus de deux directions, la signalisation de vitesse est estimée insuffisante pour renseigner les mécaniciens sur la direction donnée, il est prévu un signal indicateur de direction.

4° - L'indication des directions est parfois rappelée aux mécaniciens, en particulier dans certains cas complexes, au moyen de tableaux en langage clair implantés en talon de la bifurcation.

Il arrive également que la seule indication de direction soit constituée par ces tableaux.

5° - Lorsque l'une des directions donnée par une aiguille en pointe donne accès à une voie de service, il peut être prévu en plus de l'indication de direction donnée par la signalisation de vitesse (ou par le signal indicateur de direction), ou parfois comme seule indication de direction, un tableau G (garage); ce tableau qui est fixe (en talon de l'aiguille) ou tournant (en pointe de l'aiguille) rappelle, ou bien indique, au mécanicien qu'il est reçu sur une voie de service (sur laquelle le mécanicien doit, en effet, observer la "marche en manoeuvre").

Les avantages essentielles de l'utilisation de la signalisation de vitesse comme signalisation de direction sont de faire l'économie de cette dernière signalisation et de diminuer le nombre des indications à observer par les mécaniciens.

d) D'autre part, il est rappelé que la SNCF utilise deux signaux d'arrêt:

- le carré (2 feux rouges) qui marque l'arrêt absolu et qui est, en règle générale, à commande manuelle;
- le sémaphore ou arrêt de block (1 feu rouge + l'oeillette de franchissement), qui marque l'arrêt permissif et qui est à commande automatique.

Notes britanniques

1. 700 mètres ne sont pas suffisants pour la distance de freinage en service dans l'exploitation à grandes vitesses; c'est pourquoi des signaux à quatre indications seraient prévus.
2. Si une distance de 1400 mètres était insuffisante pour la distance de freinage en service, on ferait usage de l'indication de deux feux jaunes successifs.
3. On a tenu compte des marges de sécurité (overlaps) d'environ 200 mètres.
4. On a prévu des marges individuelles de sécurité, mais les avis sur ce point diffèrent.
5. Les signaux de direction à manoeuvre sont indiqués avec l'indication de voie aux lieux où la distance de marche ou l'importance des voies entrées n'est pas égale.
6. Les indicateurs de bifurcations sont indiqués pour les changements de voie courant dans les grandes lignes. Ces indicateurs peuvent être composés de 3 ou de 5 feux (blancs).
7. Des oeilletons jaunes sont indiqués pour des mouvements vers les voies de garage (pas d'aspect "normal").
8. Les signaux sont normalement "commandés" lorsque le poste est occupé, mais on peut les rendre automatiques avec indication normale de "voie libre" dès que le poste n'est plus occupé.
9. Le premier signal au delà de la gare peut être automatique ou commandé selon les circonstances.
10. Le signal de manoeuvre se trouvant dans le sens en face est, en général, déclenché par le circuit de voie occupé.
11. Chaque signal automatique est muni d'un téléphone en liaison avec le poste aval.

12. Les signaux automatiques sont munis d'un panneau selon croquis:

13. Les signaux actionnés automatiquement lorsque le poste n'est pas occupé sont munis d'un panneau selon croquis:

14. Les connections isolées ont été changées selon les besoins, de même que les culs-de-sac (ou dérailleurs) et les tronçons à bloc ont été changés selon les besoins.

Notes italiennes

En général, dans les chemins de fer italiens les signaux sont installés à distance égale ou supérieure à celle de freinage (1200 m).

Dans les gares où la distance entre le signal de protection et le signal de sortie est inférieure à celle de freinage, on donne selon les circonstances une signalisation de réduction graduelle de la vitesse.

Par exemple: le signal de départ présente: feu rouge (indication d'arrêt), le signal de protection: feu jaune (avertissement à l'arrêt), le signal d'avertissement un feu jaune sur feu vert clignotants (avertissement de réduction de la vitesse à 60 km/h), ou bien un feu jaune sur un feu vert pas clignotants (avertissement de réduction de la vitesse à 30 km/h).

Dans les lignes équipées en block automatique qui sont en général les lignes les plus importantes on fait des cantons de block supérieurs à 1200 m, c'est-à-dire supérieure à la distance typique de freinage et l'on emploie la signalisation selon le dessin "A" ci-joint.

Si la distance de 700 m prévue dans le dessin No S 9.000 était suffisante pour le freinage on emploierait la signalisation selon dessin "B" ci-joint.

Les signaux sont normalement à l'arrêt dans les gares et à voie libre en pleine voie.

Notes néerlandaises

1. Aux Chemins de fer néerlandais (NS) la circulation des trains se fait sur la voie de droite, de sorte que les signaux se trouvent normalement du côté droit de la voie.

2. Etant donné notre intention de donner un exemple avec des cantons de block normaux, les longueurs de ceux-ci ont été changées de 700 m à 1500 m.

Dans le cas où l'on a des cantons de block de 700 m de longueur des signaux à quatre indications sont prévus dans les chemins de fer néerlandais.

3. On a tenu compte de marges de sécurité de 100 m environ derrière les signaux d'entrée. Les signaux de block de la pleine voie n'ont pas de marges de sécurité. (Les signaux sont placés à environ 20 m devant les joints isolants.)

4. Tous les signaux, excepté les signaux de sortie, sont munis d'un téléphone relié avec la station de block aval (système de block conditionnel).

5. La courte distance (1200 m) entre les deux gares A et B conduit à prévoir un signal à 3 indications comme signal de sortie de B vers A.

6. Pour des conditions normales aux chemins de fer néerlandais le type de signal d'entrée de la gare C (côté B) serait aussi exceptionnel. L'arrivée à la voie 1 serait possible et on mettrait ici aussi un signal à 3 indications (également comme le signal avertisseur).

Notes suédoises

La longueur des cantons de block a été augmentée de 700 à 2500 m. Ce dernier chiffre est une valeur moyenne de la longueur des cantons de block suédois qui varient généralement entre les limites de 1000 et 4000 m. La longueur de canton de block étant considérable, il a été estimé nécessaire d'informer les mécaniciens par avance des emplacements de signaux de block. C'est pourquoi des tableaux d'orientation précèdent ces signaux à distance de freinage qui est d'environ 700 m pour une vitesse de train de 100 km/h.

Aux stations A et B qui ont plus d'un itinéraire d'entrée enclenché dans chaque sens de marche, des signaux lumineux principaux sont placés qui, en donnant le signal de voie libre, indiquent aussi quel itinéraire d'entrée est préparé. Les signaux principaux sont aussi équipés d'une signalisation d'avertissement du signal de block du canton situé au-delà du domaine de la gare. La signalisation d'avertissement apparaît seulement, quand l'entrée est préparée pour l'itinéraire principal et présente l'image d'un feu vert clignotant lorsque le signal de block du canton suivant la gare est à l'arrêt, et d'un feu blanc clignotant quand le signal de block précité indique "attention" (un feu vert clignotant) ou "voie libre" (un feu vert fixe).

Le signal d'entrée principal donnant la signalisation de l'itinéraire est précédé par un signal d'avertissement placé à distance de freinage donnant les images suivantes: un feu vert clignotant quand le signal d'entrée est à l'arrêt, un feu vert clignotant ainsi qu'un feu jaune fixe quand le signal d'entrée est à "voie libre" pour un itinéraire par voie dévié (deux ou trois feux verts fixes) et par un feu blanc clignotant quand le signal d'entrée est à "voie libre" pour un itinéraire principal (un feu vert fixe avec la signalisation d'avertissement de sortie). Dans ce cas, la signalisation d'avertissement n'est donc pas installée au signal de block précédent qui ne montre alors qu'un feu rouge fixe ou un feu vert fixe.

On a jugé nécessaire d'installer aussi un signal d'avertissement pour les signaux d'entrée de lignes équipées en block automatique parce que, compte tenu des risques évidents qui existent en général aux passages depuis la pleine voie aux gares, on n'a pas cru devoir admettre que les mécaniciens puissent garder le souvenir correct de l'image compliquée de la signalisation d'avertissement donnée dans certains cas lorsqu'ils passent le signal de block précédent le signal d'entrée et placé ordinairement à une grande distance de celui-ci. On n'a pas non plus voulu accepter la perte de temps qui se présenterait dans certains cas avec un tel système.

Notes suisses

1. Lorsque les signaux de block sont situés à distance de freinage les uns des autres, ils servent également de signal avancé du signal de block suivant et présentent l'une des trois images suivantes: 1 feu vert lorsque les deux sections de block suivantes sont libres, 2 feux orangés horizontaux lorsque le prochain signal de block est à l'arrêt et 1 feu rouge lorsque la section de block suivante est occupée. Le feu rouge n'est pas permissif, et un téléphone se trouve au signal de block ou dans son voisinage immédiat.
2. En cas de longues sections de block le signal de block ne présente que deux indications qui sont le feu rouge ou le feu vert, mais il est précédé d'un signal avancé (avertissement) à distance de freinage.
3. Lorsque le signal de block est en même temps signal d'entrée d'une station, il prend le caractère de signal d'entrée avec signal avancé de sortie.