

BULLETIN  
DE LA  
COMMISSION INTERNATIONALE  
DU  
CONGRÈS DES CHEMINS DE FER

---

ÉTUDE  
SUR L'AMÉNAGEMENT DES GARES SITUÉES SUR LES LIGNES  
A GRANDE VITESSE

Par M. A. FLAMACHE

INGÉNIEUR PRINCIPAL DES CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT BELGE  
CHARGÉ DU COURS DE CHEMINS DE FER A L'UNIVERSITÉ DE GAND

---

Les aménagements des gares intermédiaires et des stations d'embranchements adoptés jusqu'ici, spécialement en Belgique, ont été conçus dans un ordre d'idées très favorable au service intérieur de la gare, mais qui ne tient pas un compte suffisant, ni de l'importance plus ou moins grande des embranchements qui y aboutissent, ni de l'intensité relative du trafic intérieur et du trafic de transit.

Le trafic à grande vitesse, négligeable il y a quelques années, s'accroît de jour en jour et la vitesse moyenne des trains augmente constamment. Il convient donc aujourd'hui de prendre en considération sérieuse, sur les lignes à grand trafic, le nouvel élément que les légitimes exigences du public ont introduit dans l'exploitation. Or, l'expérience prouve que l'on ne peut songer à établir des trains rapides, à travers un réseau compliqué, si l'on ne fait en sorte d'éliminer toute cause de ralentissement. Les bifurcations, les stations, les ponts tournants, si nombreux sur certaines lignes, doivent donc être établis dans des conditions telles que la vitesse moyenne de marche puisse y être atteinte sans danger.

Un exemple le prouvera. Pendant la saison balnéaire, un train desservant

les relations journalières entre Bruxelles et Ostende parcourt les 122 kilomètres entre ces deux villes en 104 minutes, ce qui donne une vitesse moyenne de marche, arrêts compris, d'un peu plus de 70 kilomètres à l'heure. A l'époque de sa création, ce train était un des plus rapides, si pas le plus rapide du continent. Sa vitesse de marche en pleine voie était en moyenne de 84 kilomètres à l'heure, atteignant quelquefois 90 kilomètres, ne dépassant guère 100 kilomètres.

A raison de 84 kilomètres à l'heure, il eût parcouru son itinéraire en 87 minutes, soit, avec le départ et l'arrivée, 90 minutes. La différence de 14 minutes provenait du ralentissement éventuel ou réglementaire occasionné par :

- 12 bifurcations en pleine voie ;
- 5 ponts tournants (1) ;
- 6 grandes gares avec bifurcations ;
- 25 gares intermédiaires ;
- 1 arrêt de 2 minutes à Bruges.

On avouera qu'un machiniste qui traverse tout cela sans accident, en ne perdant que 14 minutes, ne peut faire mieux.

Or, ces quelques minutes suffisent pour abaisser la vitesse commerciale de 84 à 70 kilomètres, c'est-à-dire pour passer de la rapidité extrême des « flying » anglais à la vitesse plus modérée des trains continentaux.

Ce seul exemple fait toucher du doigt l'influence capitale que les points de ralentissement ont sur la vitesse commerciale et la nécessité inéluctable dans laquelle on se trouve de prendre des mesures pour en annihiler l'effet si l'on veut augmenter la vitesse de marche des trains internationaux et des grands express interurbains.

Il y a plus encore. On sait que les trains les plus rapides sont ceux qui desservent des relations lointaines. Leur horaire est peu stable, soit qu'ils soient en correspondance avec des bateaux dont la marche dépend des circonstances atmosphériques, soit qu'ils doivent attendre, sur leur parcours, l'arrivée de trains venant de points éloignés et présentant du retard. Leur marche ne peut donc être réglée sur un graphique rigoureux, étudié à l'avance ; ils doivent s'intercaler entre les trains ordinaires sans que ceux-ci leur créent des obstacles.

(1) L'un d'eux est devenu maintenant un pont fixe.

Je ne m'occupe que de la *possibilité* de réaliser les trains rapides sur un réseau compliqué, mais combien la question prend un aspect impérieux quand on aborde la question de *sécurité* ! Traverser même à vitesse à demi réduite des gares où les voies principales sont encombrées toute la journée, sauf à l'annonce du rapide, constitue, à mon avis, une véritable imprudence. La statistique montre que depuis l'adoption générale des appareils d'enclenchement qui a fait à peu près disparaître les collisions aux bifurcations, depuis l'emploi du bloc, qui a diminué des neuf dixièmes le nombre des collisions de pleine voie, 95 p. c. des accidents surviennent dans des gares à service local.

Or, on ne peut évidemment assurer à la fois la sécurité et la rapidité de la circulation du transit qu'en évitant d'emprunter les voies principales à l'intérieur des gares pour d'autres services et en offrant aux trains lents engagés sur la pleine voie les moyens de s'en retirer prestement quand ils sont suivis d'un rapide.

L'objet de cette note est de rechercher quels sont les moyens à employer dans ce but, en ce qui concerne l'aménagement des gares.

Dans l'étude qui va suivre, j'ai eu principalement en vue le réseau de l'État belge, où se rencontrent à un haut degré les conditions qui la motivent, savoir : un réseau compliqué, avec un intense mouvement local, traversé par des trains internationaux rapides ; mais les considérations que je fais valoir sont en situation un peu partout, comme on pourra le reconnaître.

Disons de suite qu'au moins en ce qui concerne les gares importantes, il faut sans hésiter prendre littéralement le contre-pied de ce qui se fait généralement dans les aménagements actuels ; les voies principales, en effet, sont considérées comme l'artère à laquelle viennent aboutir les différents services locaux et leur sert de liaison générale. Il semble qu'il n'y ait aucun inconvénient à les occuper. Dans certaines gares, on y manœuvre toute la journée ; dans d'autres, les embranchements sont reliés à quelques mètres de l'entrée du faisceau à marchandises, situé *du même côté*, si bien qu'un long train de marchandises vient se promener sans utilité aucune sur une partie de la voie principale (fig. 1).

Je n'en finirais pas dans mes critiques, puisque, je le répète, les conditions les plus favorables à la grande vitesse sont précisément opposées à celles adoptées généralement. Sans doute, les inconvénients de nos errements actuels ont été aperçus par beaucoup d'ingénieurs. Des tentatives isolées se sont produites, mais manquant de suite, elles sont souvent restées stériles. C'est pourquoi j'ai

Il est cru faire chose utile en résumant dans le présent travail les efforts qui ont été tentés dans l'ordre d'idées qui nous occupe, sur les réseaux étrangers aussi bien que sur le nôtre, en m'inspirant surtout des aménagements anglais. C'est en Angleterre, en effet, que s'est posé en premier lieu le problème suivant, que je cherche à résoudre :

*Quelles sont les dispositions de gares qui, tout en permettant le trafic intérieur dans de bonnes conditions, sont les plus favorables à la circulation du transit?*

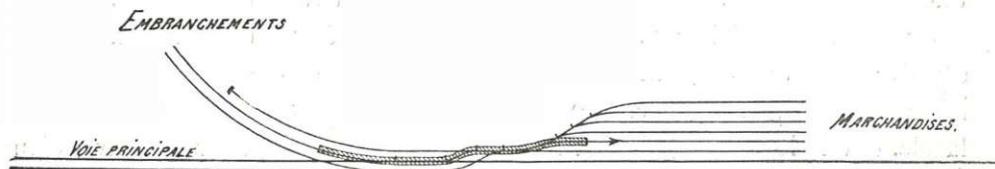


Fig. 1.

Je n'ai pas donné d'exemples, que l'on peut trouver dans beaucoup de publications techniques et dont il est difficile de dégager des préceptes. J'ai, de préférence, disséqué, en quelque sorte, les plans d'aménagement reconnus les meilleurs pour en découvrir les organes et les décrire, laissant à l'ingénieur le soin de les grouper suivant les nécessités locales.

L'expérience m'a montré que c'était le seul moyen de faire un travail utile, ayant observé par moi-même la difficulté d'appliquer, à un site donné, des dispositions reconnues bonnes dans d'autres conditions. En outre, je prierai le lecteur de ne pas s'attacher aux dispositions des voies purement locales : elles sont quelconques, car j'estime que si, d'une part, le service de la grande ligne exige l'observation la plus stricte possible des principes qui vont être exposés plus loin, d'autre part, les installations locales doivent être étudiées en tenant compte, dans une très large mesure, des nécessités spéciales du trafic de la gare. A mon avis, une très grande latitude doit être laissée, à cet égard, au service en cause, quant au nombre des voies locales, à leur longueur, aux liaisons qu'elles peuvent avoir entre elles et à l'usage que l'on compte en faire.

Le principe général, d'ailleurs évident, dont il convient de se départir le moins possible dans l'aménagement des gares situées sur des lignes à grande vitesse, est le suivant :

*Les voies principales doivent être considérées comme le domaine exclusif des trains en transit. Le stationnement des trains doit y être interdit, la traversée*

*des voies prohibées, le service local et les manœuvres doivent être assurés indépendamment des voies principales.*

D'un autre côté, les installations doivent se plier, avant toute autre considération, au service des trains rapides.

En conséquence :

1° Le tracé et le profil des voies principales doivent être aussi réguliers que possible aux abords et dans l'intérieur des gares. Les changements de courbure et d'inclinaison doivent être réduits au strict nécessaire. Pour aucun motif, le rayon des courbes ne doit descendre au-dessous de la limite ordinaire de pleine voie. Les raccords avec les voies locales doivent être tracés, *a posteriori*, sans que leur existence introduise des lacets ou des dénivellations en pleine voie ;

2° Le nombre d'appareils, changements de voie, croisements, traversées en voie principale, doit être aussi petit que le comporte la réunion avec les voies locales. Ces appareils constituent non seulement des causes de chocs par leurs solutions de continuité, mais permettent des accès qui peuvent amener des obstacles sur la voie importante ;

3° La longueur comprise entre les changements extrêmes de la gare doit être aussi réduite que possible, afin d'augmenter la longueur de la pleine voie, où la vitesse normale est admissible ;

4° Le service local ne doit pas exiger, à moins de circonstances impérieuses, la traversée des voies principales. Autant que possible, toutes les installations locales doivent être situées du même côté de la grande ligne. Quand il y a lieu de traverser, on cherchera à faire usage de passages ou viaducs. Le garage des trains, soit direct, soit par refoulement, ne doit pas exiger la traversée des voies importantes ;

5° L'intérieur de la gare, sur la grande ligne, entre l'entrée et la sortie des voies locales, doit être libre de tout changement de voie traversée, batterie de plaques tournantes, chariot de service, afin de ne pas introduire de signaux intermédiaires dont l'observation est difficile et oblige le machiniste à une marche plus prudente ;

6° Le raccord des voies locales avec la ligne importante doit être étudié de façon à dégager le plus rapidement possible cette dernière. Tout train qui fait arrêt sur la voie principale constitue un obstacle dont la présence est nuisible.

Dans ces diverses conditions, il y a certes des points difficiles à concilier. Ainsi on peut être amené à diviser le service local de part et d'autre des voies

importantes si les deux parties n'ont que très peu de relations entre elles. Nous en verrons un exemple plus loin. Mais, je le répète, ce sont des préceptes généraux qu'il faut respecter autant que possible, surtout le quatrième, qui, à mon avis, est le plus important. Les considérations qui vont suivre montreront comment on peut en faire l'application à des exemples concrets.

### Gares intermédiaires.

Les gares intermédiaires ne comportent pas de changements de voie abordés par la pointe. Le service qu'il est nécessaire d'y assurer comprend quatre parties :

- 1° Le stationnement des trains ;
- 2° Le garage des trains lents ;
- 3° La prise et le dépôt des wagons ;
- 4° Le passage d'une voie sur l'autre.

Puisqu'il n'y a pas d'entrée directe, le stationnement des trains de voyageurs et de marchandises sur la voie principale est forcé dans une gare intermédiaire. On doit se borner à diminuer autant que possible la durée de l'arrêt.

Pour les trains de voyageurs, cette durée dépend principalement de celle nécessaire à l'embarquement et au débarquement des voyageurs. On peut la diminuer notablement par un bon aménagement des trottoirs. L'emploi de trottoirs *surélevés*, suffisamment longs, permettant le débarquement et l'embarquement sans une gymnastique dont le moindre défaut est de faire perdre un temps précieux, est, je crois, la meilleure mesure pour arriver au but.

L'adjonction de marquises ou d'abris confortables, invitant le voyageur à se placer de suite sur le trottoir d'embarquement au lieu de rester dans les salles d'attente, l'emploi de passerelles ou de passages souterrains permettant de traverser les voies en tout temps avec sécurité, contribuent également d'une manière très efficace à la rapide expédition des trains de banlieue.

A ces mesures du ressort du service de la voie, viennent s'en ajouter d'autres qui ne rentrent pas dans le sujet qui nous occupe, mais dont l'énumération sera utile néanmoins. La suppression de ces immenses trains de banlieue, bourrés de voyageurs, et leur remplacement par de nombreux trains légers <sup>(1)</sup> avec un

(1) Par trains légers, nous entendons des trains ayant peu de voitures. Nous réproprons absolument l'emploi d'un matériel spécial pour les trains de banlieue. Les relations secondaires, de courte durée, doivent être desservies par le matériel de rebut des grandes lignes.

grand nombre de places offertes, l'emploi de machines puissantes, mettant rapidement le train en marche, des freins rapides et doux, un matériel à compartiments isolés, avec des portières à fermeture par simple traction et ouverture de l'intérieur, un personnel actif et attentif à son service et enfin un public habitué peu à peu à connaître le prix du temps, telles sont les mesures qui peuvent faire à peu près disparaître l'encombrement des grandes lignes par les trains lents de voyageurs.

Le train de marchandises qui s'arrête dans une gare pour prendre ou laisser des wagons, y séjourne quelquefois pendant un temps fort long. Le garage par refoulement est tellement lent qu'on ne peut compter sur lui pour dégager la voie principale. Il faut donc encore agir sur les voies locales pour diminuer le temps de stationnement. Pour peu que le service local soit intense, ne fût-ce que pendant une courte période de l'année, il convient de traiter libéralement les installations de la cour aux marchandises. Pas d'encombrement de wagons qu'il faut refouler pour faire de la place, pas de distance inutile à parcourir, telles sont les seules indications générales à donner.

Si le stationnement du train est dû à l'occupation de la section voisine, il ne reste qu'à examiner les causes du rapprochement des deux trains et à les faire disparaître si possible, sinon le dédoublement de la section de bloc d'aval permet l'expédition plus hâtive du second train. On est même amené, dans certains cas difficiles, à dédoubler la voie sur une certaine longueur.

*Garage des trains lents.* — Ce garage se fait souvent sur une voie unique pour les deux sens. Le plan-type actuel des stations intermédiaires de l'État belge (fig. 5) contient cette disposition. Son inconvénient capital est d'obliger les trains qui garent venant de la voie A à traverser en T la voie B, ce qui entraîne, sans raison, l'arrêt du service sur cette voie (fig. 2).

Si l'on dédouble le garage comme l'indique la figure 3 ci-après, cet inconvénient est supprimé; une traversée étant évitée, il y a économie d'appareils. Enfin, les deux changements de voie *c* et *c'* ne sont plus nécessairement à une distance fixe l'un de l'autre, ce qui donne des facilités pour obtenir certains avantages au point de vue du service ou de la sécurité.

Ainsi, il convient de placer les changements *c* et *c'* le plus proche possible du bâtiment de recettes, afin que le chef de station puisse s'assurer facilement que le train garé a franchi la limite qui le place hors d'atteinte de la circulation rapide. En plaçant à proximité les leviers de manœuvre des signaux de cou-

verture, le chef de station peut, d'un coup d'œil, veiller à la sécurité.

Pour bien faire, la longueur de chaque garage doit être de 15 à 20 p. c. plus grande que celle du plus long train qui circule sur la ligne, ce qui donne lieu à une dépense double de celle du plan de la figure 2; mais ces garages, peu fatigués, peuvent se construire en matériaux quasi hors d'usage, en réservant cependant quelques rails et traverses en assez bon état pour la première centaine de mètres où séjournent les trains de voyageurs. On les termine par un simple buttoir en vieilles billes.

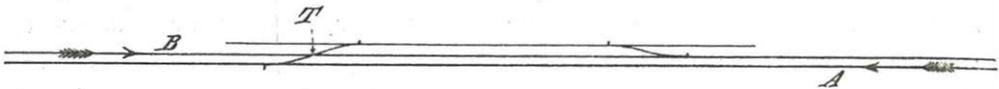


Fig. 2.



Fig. 3.

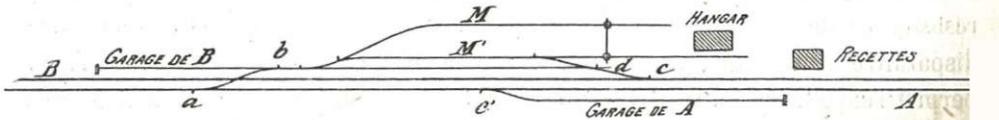


Fig. 4.

3° *Le chargement et le déchargement des wagons de marchandises* nécessitent des voies de transbordement, longées par des voies carrossables et accompagnées d'installations diverses, hangar, etc. Cet ensemble s'appelle généralement « cour aux marchandises ». Il est le plus souvent concentré d'un seul côté des voies principales. Ce n'est que dans de rares circonstances locales qu'il peut y avoir avantage à donner à chaque direction des voies de transbordement séparées.

La longueur de la cour aux marchandises est déterminée par l'importance du trafic local. Elle ne peut guère être inférieure à 100 mètres, mais il ne faut pas lui donner cependant une trop grande longueur. Il est préférable de placer un plus grand nombre de voies pour peu que le terrain s'y prête. De toute façon, il faut acquérir des terrains suffisants pour pouvoir donner l'extension voulue aux installations de transbordement, si la nécessité en était reconnue.

Généralement, la cour aux marchandises des stations intermédiaires se com-

pose de deux voies parallèles ou un peu divergentes réunies aux voies principales par deux liaisons. On les relie souvent par une ou plusieurs batteries de plaques tournantes. Cette dernière ajoute est toutefois coûteuse et encombrante et ne rend pas de grands services.

La disposition du plan-type des stations intermédiaires de l'État belge est fréquemment adoptée (fig. 5); elle est d'ailleurs fort bonne, sauf l'adjonction des deux plaques tournantes que l'on peut supprimer à la condition d'utiliser la voie M pour le service de la voie A, la voie M' pour celui de la voie B (fig. 4).

La figure 4 montre qu'en cas de double garage, la liaison *cd* qui sert à pénétrer sur le garage de B raccorde en même temps à cette dernière voie la cour aux marchandises. En même temps, l'ensemble des deux liaisons *cd*, *ab* permet de passer d'une voie sur l'autre en cas de circulation accidentelle à contre-voie. La disposition ci-dessus, représentée à l'échelle 1/4000 sur la figure 6, est donc fort avantageuse. C'est celle qui exige le moins grand nombre de changements de voie, avec une seule traversée en voie principale. Les changements de voie *cc'*, des garages, peuvent être placés à proximité du bâtiment des recettes, la longueur des garages peut être augmentée à volonté, etc.

Dans bien des cas, comme on le verra plus loin, cependant, cette simplicité ne peut être atteinte et il est nécessaire de placer des liaisons distinctes pour le garage et la cour aux marchandises.

On trouve souvent, dans certaines gares intermédiaires, des liaisons directes entre les deux voies principales. Cette disposition, fréquente en Angleterre, permet de garer d'une voie sur une autre, ce qui donne des facilités incontestables, mais ne se justifie que sur des lignes extrêmement chargées. Sans cette circonstance, les liaisons directes n'ont d'autre but que de passer plus facilement d'une voie sur l'autre, en cas de circulation à contre-voie, c'est-à-dire accidentellement. Or, il n'est pas rationnel d'établir, pour se procurer une facilité éventuelle, une cause de danger permanente. Il convient donc de supprimer toutes les liaisons de ce genre dont on peut se passer (1).

#### *Disposition générale des gares intermédiaires.* — L'examen des diverses dis-

(1) Sur les lignes à fortes rampes, on trouve souvent dans les gares deux liaisons directes pour permettre à la machine d'alléger de passer de la tête du train à la queue quand on quitte une pente pour aborder une rampe. Sans discuter l'utilité fort contestable de cette manœuvre, on voit qu'elle peut être aisément réalisée avec moitié moins d'appareils en utilisant les voies de garage pour le dégagement de la machine.

Fig. 5. Plan type actuel des stations intermédiaires de l'Etat Belge.

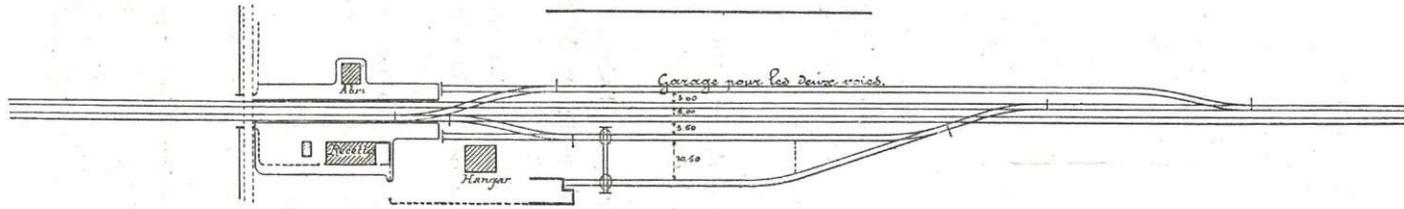


Fig. 6. Plan type proposé de station intermédiaire pour grande ligne.

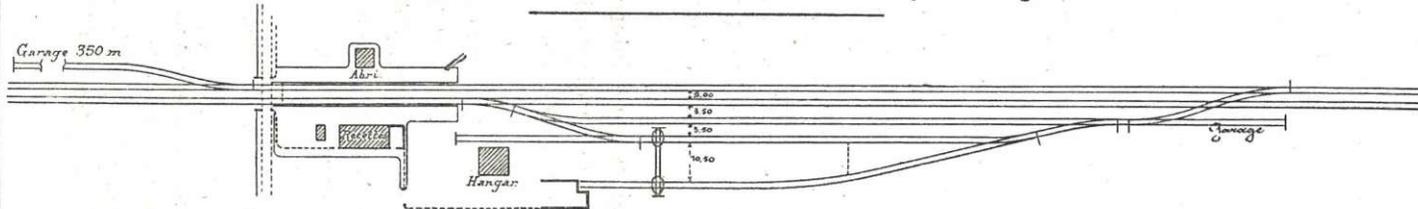
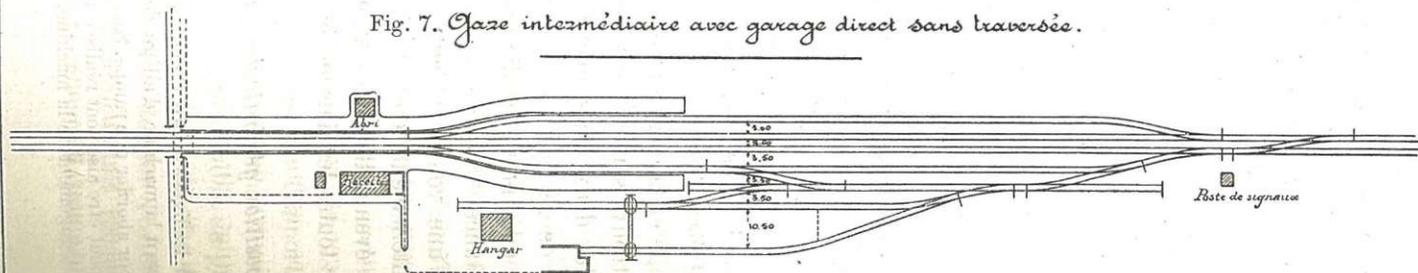


Fig. 7. Gaze intermédiaire avec garage direct sans traversée.



Echelles {  
 Saugeurs 1  
 2000  
 Saugeurs 1  
 4000

positions que l'on peut donner aux gares intermédiaires sans s'écarter des prescriptions précédentes, montre qu'il y a avantage marqué à placer la cour aux marchandises à *droite* du bâtiment des recettes (quand les trains circulent sur la voie de gauche).

Le plan figure 6 me paraît être celui à recommander lorsque, comme c'est le cas général, une cour aux marchandises unique dessert les deux directions de trains.

Il présente, en effet, les avantages suivants :

1° Il donne le moins grand nombre d'appareils en voie principale avec une seule traversée inévitable ;

2° Les changements de tête des garages sont à proximité du bâtiment des recettes et la longueur de ces garages peut être augmentée à volonté.

Mais ce plan-type n'est pas toujours réalisable et il ne sera pas inutile de donner le croquis de diverses dispositions qui sont à peu près aussi bonnes que celle de ce plan.

Ainsi il arrive fréquemment, surtout si la cour aux marchandises existe déjà, que l'on ne puisse intercaler entre elle et les voies principales la voie de garage des figures 4 et 6.

La voie de garage C est alors placée à peu près dans le prolongement de la première voie de la cour ; il faut intercaler une liaison supplémentaire *a'b'* afin de donner accès au garage C et au besoin de passer d'une voie sur une autre sans déranger les wagons en chargement sur la voie M (fig. 8).

Quand la cour aux marchandises est placée à gauche du bâtiment des recettes, la disposition devient celle de la figure 9. Elle possède un changement de voie de plus en voie principale.

Il convient d'intercaler une voie libre M entre la cour et ces dernières, afin de pouvoir passer par les changements *c* et *d* d'une voie sur une autre sans déranger les wagons en chargement.

Dans certains cas, la voie M peut être reliée au garage par devant le bâtiment des recettes, ce qui élimine le changement de voie supplémentaire (fig. 10).

Cette élimination peut se faire en plaçant le garage tout à fait à gauche du bâtiment, comme dans les figures 11 et 12.

Mais ces deux dispositions présentent, plus encore que le plan de la figure 10, l'inconvénient de placer le changement de voie *a* loin des yeux du chef de gare.

Aussi faut-il leur préférer le plan de la figure 13, bien qu'il présente un changement de voie supplémentaire.

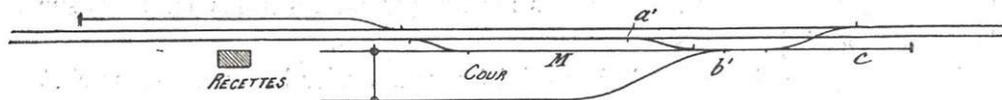


Fig. 8.

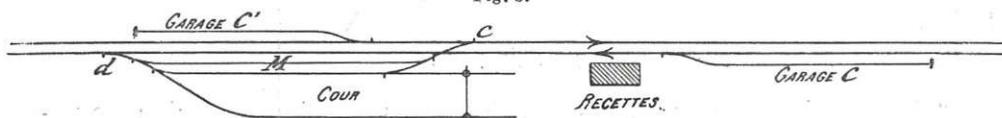


Fig. 9.

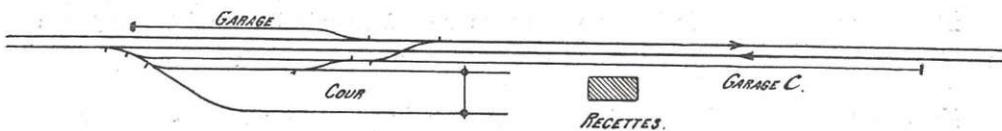


Fig. 10.

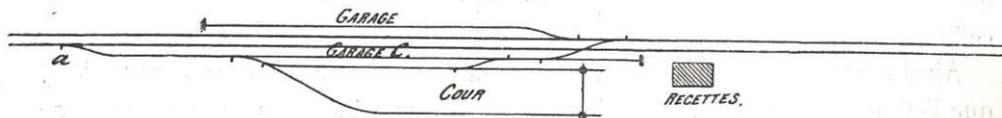


Fig. 11.

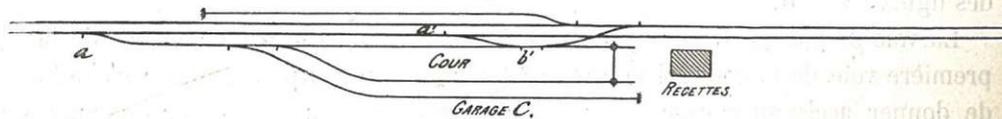


Fig. 12.

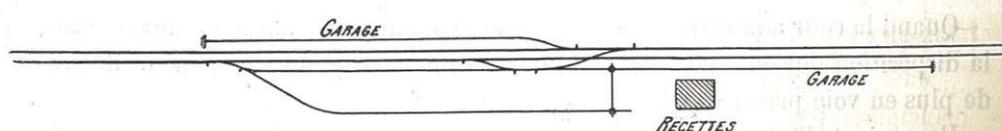


Fig. 13.

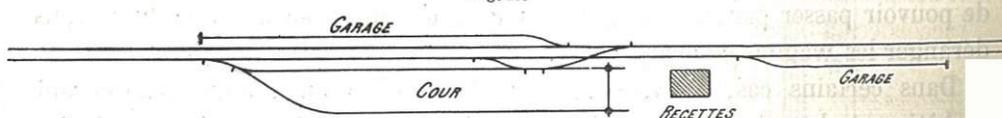


Fig. 14.

De même, le plan de la figure 14 est meilleur, malgré le même défaut, que celui de la figure 10.

Nous avons supposé que la cour aux marchandises était placée du côté du bâtiment des recettes. Bien que la plus fréquente, cette situation n'est pas géné-

rale. Mais tout ce que nous avons dit ci-dessus peut se répéter pour les dispositions en question.

Les trois figures 15, 16 et 17 ci-dessous le montreront à titre d'exemple.

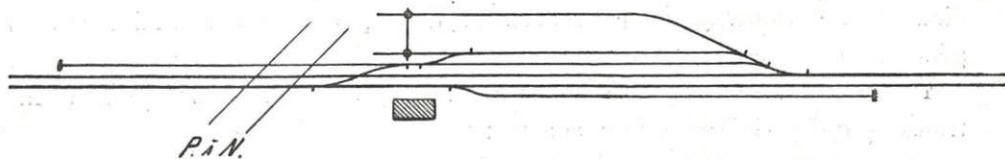


Fig. 15.

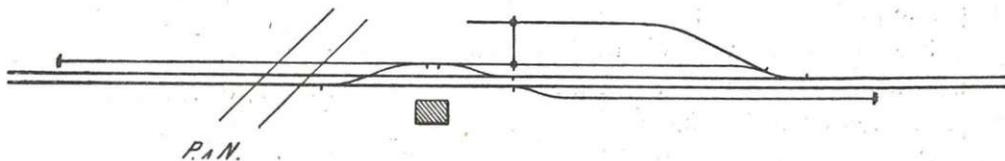


Fig. 16.

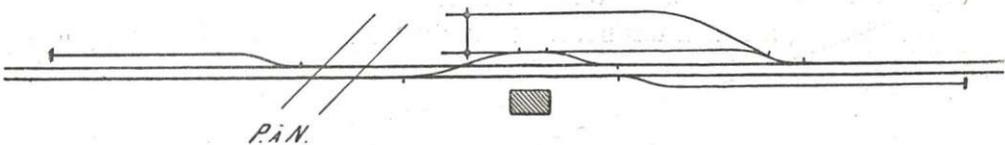


Fig. 17.

### Stations intermédiaires avec raccordements industriels.

Si des raccordements industriels se trouvent d'un seul côté des voies principales, il y a généralement avantage à placer la cour aux marchandises de ce côté.

Mais, s'il n'est pas possible de le faire, il faut éviter de faire traverser les voies principales par des wagons poussés à la main ou remorqués par des chevaux. Il est préférable d'installer du côté des raccordements une ou plusieurs voies M raccordées au garage de ce côté et de desservir directement ces voies (fig. 18).

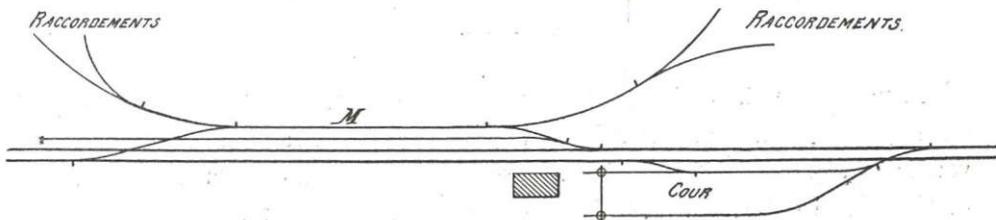


Fig. 18.

### Stations intermédiaires avec rebroussement de trains-tramways.

Dans les gares intermédiaires *non munies de changements de voie en pointe* où des trains-tramways doivent rebrousser, il faut, indépendamment des mesures générales exposées ci-dessus, étudier les aménagements de façon :

1° A débarrasser le plus vite possible la voie principale d'arrivée du train-tramway qui y vient en débarquement ;

2° A créer une voie de départ spéciale qui n'exige pas de changements en pointe pour le départ ;

3° A placer les voies d'évitement nécessaires pour que les manœuvres de la machine, pour aller de l'avant à l'arrière, pour se tourner, etc., n'empruntent pas les voies principales.

Ces différents desiderata s'obtiennent assez facilement si l'on place la voie de départ spéciale du côté de la voie d'arrivée.

Les deux dispositions des figures 19 et 20 semblent les plus avantageuses.

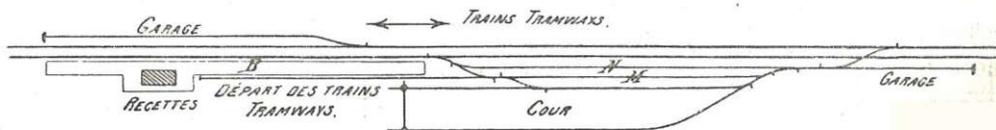


Fig. 19.

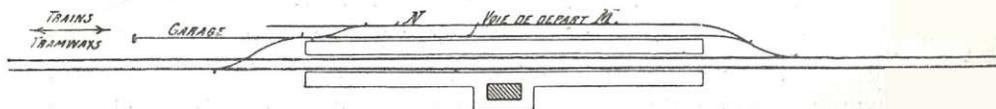


Fig. 20.



Fig. 21.

A son arrivée, le train-tramway fait arrêt sur la voie principale et dépose ses voyageurs. La machine refoule immédiatement la rame de wagons sur la voie M, se dégage par la voie N, vient se placer à l'avant et refoule ensuite, dans la disposition de la figure 19, le train sur la voie de départ.

On peut obtenir beaucoup d'autres dispositions plus ou moins heureuses,

mais pour ne pas allonger cette étude, nous donnerons une seule d'entre elles qui peut être utilement employée (fig. 21).

### Stations intermédiaires à garage direct.

Lorsque deux gares ayant des changements de voie abordés par la pointe, où, par conséquent, un train peut quitter les voies principales par entrée directe, sont assez éloignées, il peut arriver qu'on doive garer fréquemment des trains dans les stations intermédiaires qu'elles comprennent. Le garage par refoulement demande tellement de temps qu'il y a souvent avantage à faire poursuivre la marche du train lent pour le garer à la station importante prochaine.

Il y aurait un grand avantage à établir vers le milieu de l'intervalle une station intermédiaire avec garage direct, demandant, par conséquent, l'établissement de changements de voie en pointe. Suivant les cas, on peut être amené à doubler ainsi, soit les deux voies principales, soit une seule d'entre elles.

Le garage direct entraîne presque nécessairement l'établissement de deux postes d'appareils de sécurité pour la protection dans chaque sens du changement de voie en pointe (verrous, signaux, enclenchements, etc.). Un seul poste cependant peut suffire si l'on prend les précautions de placer l'extrémité du garage dépourvue d'enclenchement à proximité du bâtiment des recettes, afin que la rentrée des trains en voie principale se fasse sous la surveillance immédiate du personnel responsable de la sécurité.

A part cela, l'aménagement de la station intermédiaire peut ne pas différer de celui appliqué couramment, mais les changements de voie en pointe permettent de réaliser certains avantages qu'il ne faut pas négliger :

1° Les trains prenant ou délaissant des wagons peuvent stationner sur les garages, ce qui laisse la voie principale libre à la première demande ;

2° Le garage direct peut être appliqué sans grand inconvénient aux trains de voyageurs qui font arrêt dans la gare pour céder le pas au rapide ;

3° On peut éviter une traversée dans la voie principale, et la remplacer par une liaison plus douce à franchir et donnant des facilités de communication entre les deux voies principales.

La figure 5 donne le schéma d'une gare intermédiaire à garages directs dans lequel ces avantages sont réalisés.

**Stations intermédiaires avec bifurcations.**

Les gares de ce genre sont celles où un embranchement vient se souder à la voie importante, mais sans que l'échange éventuel de voyageurs ou de marchandises nécessite aucune installation locale. Souvent même, les trains n'y font que passer avec ou sans arrêt, l'échange ayant lieu à une gare importante voisine.

Le service des stations avec bifurcations ne diffère donc pas de celui des stations intermédiaires et leur seule différence avec ces dernières, c'est ce fait que l'existence nécessaire de la bifurcation permet des dispositions différentes dans l'aménagement, généralement plus avantageuses au service. Pour les obtenir, il faut reporter la bifurcation *dans* la gare même et non à une de ses extrémités. La disposition belge, qui consiste à placer une gare ordinaire sur le tronç commun, n'est pas à recommander (fig. 22).

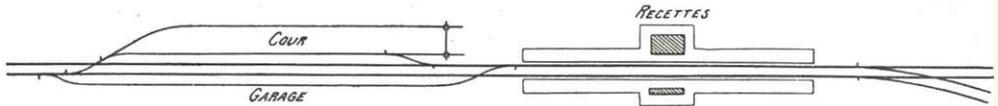


Fig. 22.

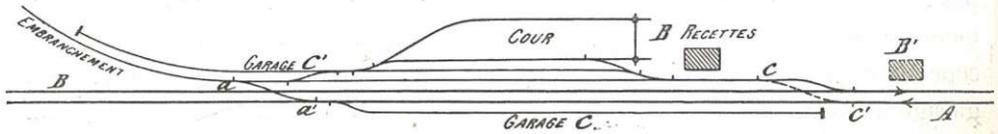


Fig. 23.

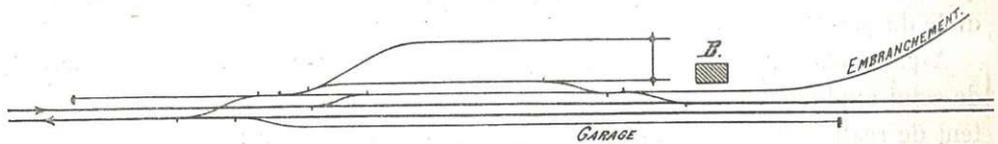


Fig. 24.

Pour obtenir un aménagement rationnel, il faut distinguer deux cas : 1° l'embranchement, généralement à simple voie, n'est que de minime importance ; 2° l'embranchement à un service analogue à la grande ligne.

Dans le premier cas, il y a avantage à placer la cour aux marchandises du côté de l'embranchement (fig. 23).

Le garage des trains de la voie B se fait sur la voie C', mais dans beaucoup de cas cette voie peut être supprimée, le garage se faisant sur l'embranchement même.

Il est préférable de placer le bâtiment des recettes en avant de la bifurcation,

de façon que les trains venant de l'embranchement n'encombrent pas la voie principale pendant leur stationnement; mais ayant supposé que l'embranchement a très peu d'importance, il n'y a guère d'inconvénient à placer le bâtiment en B'.

On peut également supprimer le stationnement sur la voie importante des trains de voyageurs qui se dirigent vers l'embranchement en plaçant en  $cc'$  la liaison  $aa'$ .

Si la cour aux marchandises doit être placée du côté opposé à l'embranchement par rapport au bâtiment des recettes, la disposition devient analogue à celle de la figure 24.

Dans les deux types qui précèdent, l'embranchement se trouve placé du même côté des voies principales que le bâtiment des recettes et les installations locales. Si cette situation ne se présente pas, les raccords deviennent un peu plus compliqués, mais le service n'est pas moins facile. Les figures 25, 26 et 27 en donnent des exemples.

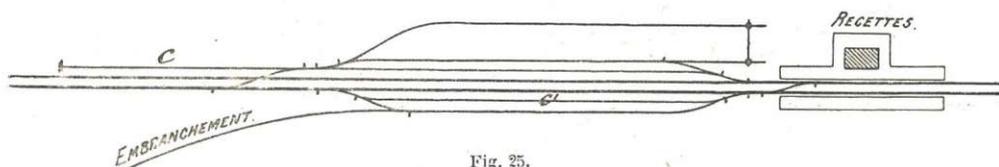


Fig. 25.

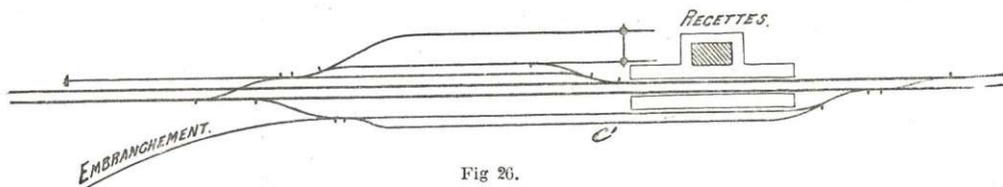


Fig. 26.

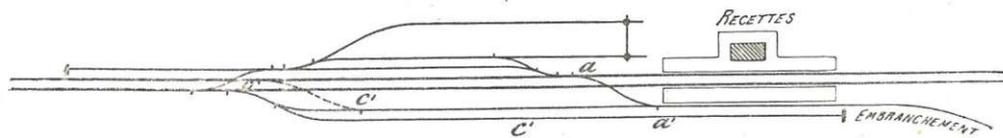


Fig. 27.

On remarquera que lorsque l'embranchement se détache à gauche de la voie principale, le changement pris en pointe de la bifurcation donne un garage direct dans la direction divergente (fig. 24, 25 et 26).

Il serait possible d'obtenir le même avantage quand l'embranchement se détache à droite comme dans la figure 27, en reportant la liaison  $aa'$  en  $cc'$ , mais le garage à droite obligerait de traverser la voie principale, ce qui pourrait

encombrer celle-ci en un moment inopportun ; il y a là une cause de dangers qui diminue beaucoup les avantages du garage direct. Si ces derniers étaient considérables, il conviendrait d'examiner si une liaison supplémentaire en contrepointe, se détachant à gauche, ne serait pas préférable.

Il n'est pas inutile de faire remarquer qu'il est toujours possible de faire se détacher l'embranchement vers la gauche à l'aide d'un viaduc (fig. 28).

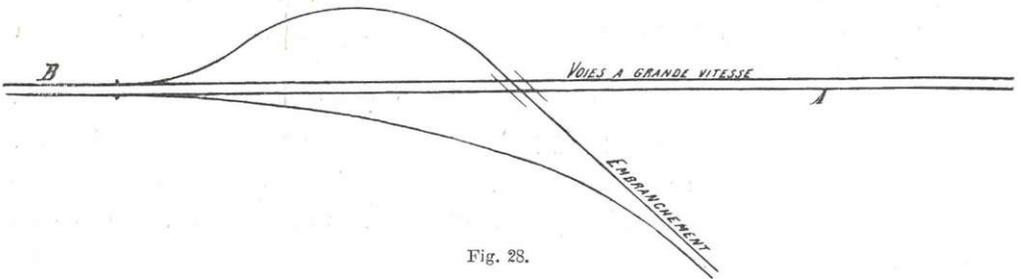


Fig. 28.

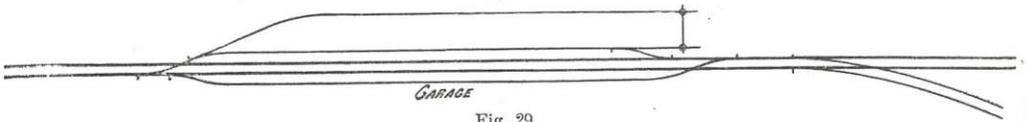


Fig. 29.

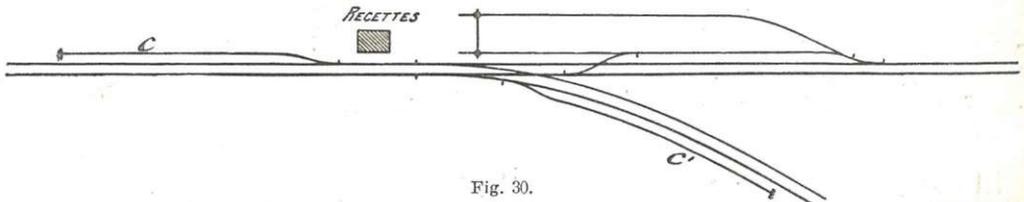


Fig. 30.

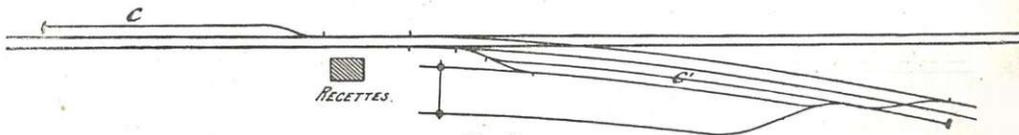


Fig. 31.

Les avantages de cette disposition sont évidents et son adoption ne peut être abandonnée que par suite de circonstances locales impérieuses ou par raison d'économie.

Les figures 32 et 33 montrent quelles dispositions avantageuses résultent de l'emploi de passages pour le dégagement des voies secondaires.

Si les deux branches de la bifurcation sont d'importance comparable, les dis-

Fig. 32. Station de bifurcation avec passage.

Type I.

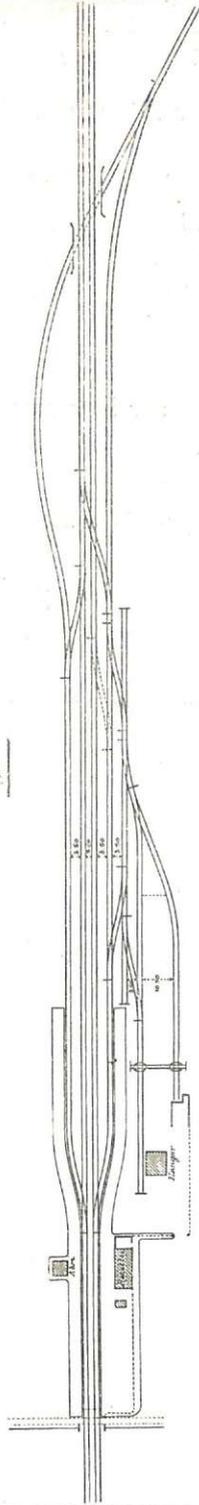
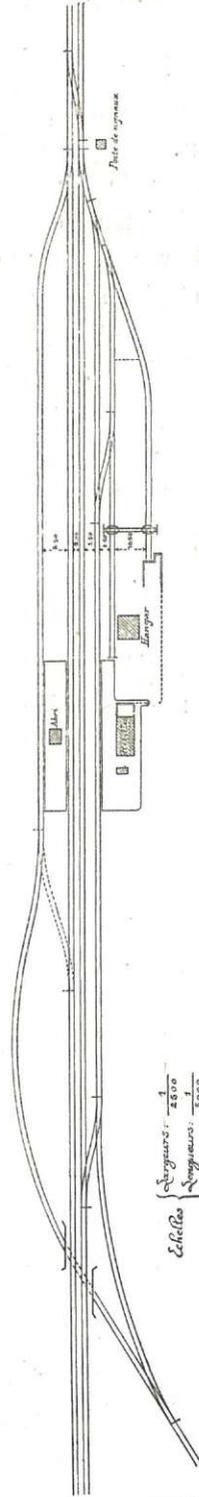


Fig. 33. Station de bifurcation avec passage.

Type II.



Échelle { Longueur: 1/2500  
 Profondeurs: 1/2000

positions ci-dessus ne sont pas applicables, car il faut respecter le tracé simple de la bifurcation.

C'est une erreur de placer les installations locales sur le tronc commun, ce que l'on fait généralement en Belgique (fig. 29). On peut, en comparant le plan de la figure 29 avec celui de la figure 30, reconnaître aisément la supériorité de ce dernier et plus encore celle du plan figure 31. La cour aux marchandises est placée sur le tronçon du côté de l'agglomération ou, si on a le choix, sur le tronçon de droite, ce qui élimine un changement de voie.

Le garage *c* des trains divergents est enté sur le tronc commun; celui des trains convergents, sur le tronçon de droite. Tout en procurant une égale facilité de service, la cour aux marchandises ainsi placée n'est parcourue que par les trains d'un tronçon, d'où moins d'usure des appareils et moins de chances de collision.

Les garages *c* et *c'* peuvent être évités, à la rigueur, en garant les trains d'une direction sur la branche opposée, aussi bien dans le sens divergent que dans le sens convergent; mais cette manœuvre n'est guère à conseiller dans le cas que nous supposons : une grande circulation sur les deux directions.

Enfin, dans certains cas, on peut obtenir une disposition meilleure encore que les précédentes en plaçant les installations locales entre les deux branches et en utilisant la traversée de la bifurcation pour le service de la cour aux marchandises.

Le bâtiment des recettes se placera préférablement dans l'angle des deux lignes, mais on peut le maintenir sans grand inconvénient sur le tronc commun, surtout si le mouvement local de la gare est peu considérable.

### Stations d'embranchement.

Ce sont les stations où aboutissent plusieurs lignes affluentes et où se fait un échange quelquefois considérable de voyageurs et de marchandises. Ces gares possèdent des installations locales importantes et l'entrée des trains pour le stationnement ou le garage se fait toujours directement.

Le service des stations d'embranchement comprend, au point de vue de la grande ligne :

- 1° Le passage des trains directs;
- 2° L'entrée et la sortie des trains locaux de voyageurs tant de la grande ligne que des embranchements;

- 3° Le garage des trains lents ;
- 4° L'entrée et la sortie des trains de marchandises ;
- 5° Les manœuvres des trains de marchandises ;
- 6° Le service de la cour aux marchandises et des raccordements industriels.

*Entrée et sortie des trains de voyageurs locaux.* — Cette partie du service implique certaines installations dont la forme peut différer beaucoup. A notre avis, la meilleure disposition au point de vue de la grande vitesse est la suivante (fig. 34) :

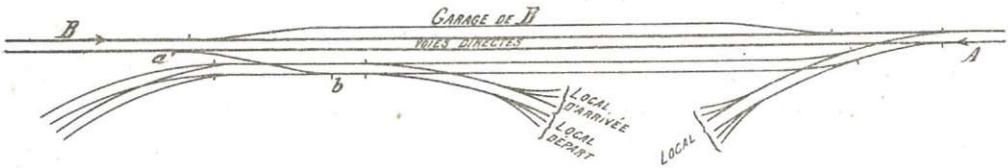


Fig. 34.



Fig. 35.

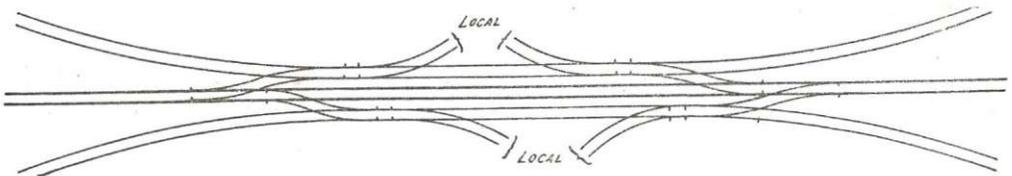


Fig. 36.

Si les embranchements sont orientés de la même manière par rapport à la grande ligne, rien n'empêche de les réunir en un seul tronçon commun (comme actuellement, mais en exceptant la voie importante), puis de diviser les voies d'arrivée et de départ en un certain nombre de voies d'embarquement longeant des quais.

Le nombre et la disposition des voies locales dépendent du service particulier de la gare. Certaines voies locales peuvent servir à la fois à l'arrivée et au départ. De plus, on peut souvent tolérer, sans qu'il en résulte d'entrave sérieuse au service de transit, que les trains locaux de la grande ligne fassent arrêt sur les

voies directes, longées de trottoirs à cet effet. Ce sont là des causes de réduction du nombre de voies locales qu'il faut examiner dans chaque cas.

Le faisceau des voies locales se soudera à l'autre extrémité de la gare aux voies principales, de telle sorte qu'il soit possible de passer des embranchements sur la grande ligne et réciproquement.

Afin de ne pas faire traverser inutilement aux trains la voie A, on devra installer un garage spécial pour B, garage qui, s'il est longé de trottoirs, peut recevoir les trains locaux de B (fig. 34).

Le garage des trains de la voie A se fera sur une des voies locales avec l'adjonction d'une liaison de sortie *ab*.

Si les embranchements sont orientés différemment tout en étant du même côté des voies principales, la disposition précédente (fig. 34) est dédoublée (fig. 35). De même, s'il y avait des embranchements des deux côtés de la voie importante (fig. 36). Mais comme on le voit aisément, la plus grande complication n'est qu'apparente.

Quand certains embranchements sont à simple voie, on les réunit à l'aide d'une des dispositions connues (fig. 37). La première est surtout applicable quand l'embranchement à simple voie se détache à droite. La seconde, dans ce cas, possède deux changements abordés par la pointe. Elle est, au contraire, recommandable quand l'embranchement à voie unique se détache à gauche.

Quand tous les embranchements du même secteur sont à simple voie, il y a avantage à ne pas les réunir avant leur entrée en gare. La disposition (fig. 38) exige beaucoup d'appareils de toute espèce et n'est pas favorable au service, à moins que ce ne soit le signaleur S et non la gare G qui dirige le bloc à simple voie sur les deux tronçons.

La disposition (fig. 39) est dangereuse, à moins d'établir le bloc à simple voie entre les deux signaleurs S et S', indépendamment du bloc à simple voie ordinaire.

Sous tous les rapports, la disposition (fig. 40) qui conduit chaque embranchement jusque l'origine du faisceau local est de beaucoup supérieure.

Les voies locales doivent pouvoir servir aussi bien aux trains de marchandises qu'aux trains de voyageurs. Mais rien ne s'oppose à ce que des voies spéciales soient réservées aux premiers. Encore faut-il que le tracé soit bon. Ainsi la disposition actuelle des gares belges qui sépare le service local des voyageurs de celui des marchandises donne des facilités au trafic local, mais

elle présente au point de vue de la grande ligne de sérieux inconvénients (fig. 41).

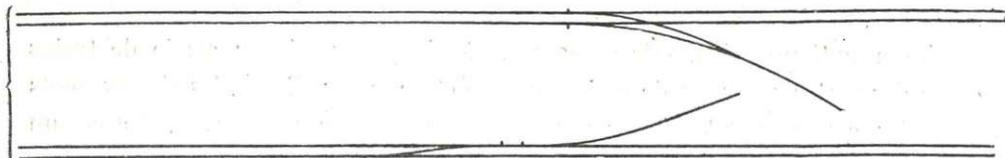


Fig. 37.

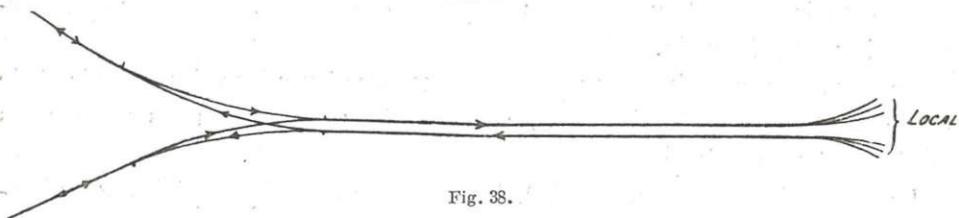


Fig. 38.

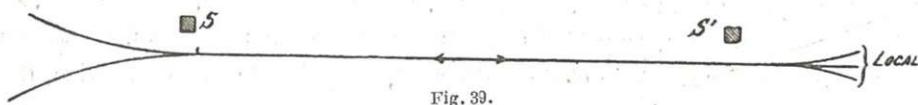


Fig. 39.

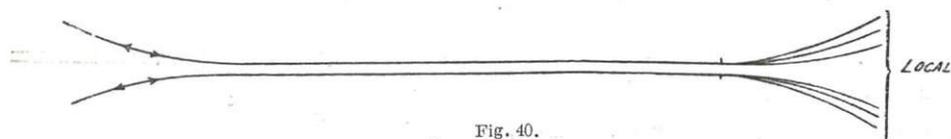


Fig. 40.

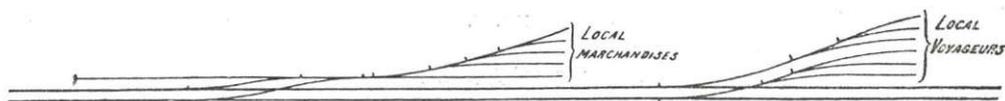


Fig. 41.

Un plus grand nombre total d'appareils dans les voies importantes, un nombre double de traversées et de changements en pointe, une succession ininterrompue de signaux nécessités par ces appareils, créant de la confusion pour les trains rapides, tels sont les principaux défauts de cette disposition au point de vue de la vitesse des trains en transit.

La réunion du service local des marchandises par deux changements de voie placés sur le cul-de-sac de manœuvre, cause de graves retards aux trains de marchandises.

Dans l'impossibilité d'arrêter les manœuvres à l'heure officielle de l'arrivée de ces trains, leur horaire n'étant qu'approximatif, il s'ensuit que souvent les trains

de marchandises doivent faire arrêt à l'entrée de la gare, obstruant ainsi les voies principales, en attendant que les manœuvres puissent être interrompues et les changements de voie manœuvrés. La ligne principale reste donc bloquée à l'amont.

L'interruption complète de manœuvres à chaque entrée ou sortie de trains cause des pertes sérieuses de main-d'œuvre et de temps. Enfin, les changements de voies constamment parcourues par des rames en manœuvre, faisant un usage continu du frein, sont rapidement usés et impossibles à entretenir. Par suite, les déraillements y sont assez fréquents et chacun d'eux a pour effet d'obstruer la voie principale.

La séparation complète des voies de manœuvre d'avec les voies d'entrée et de sortie des trains de marchandises, s'impose donc partout où les manœuvres locales sont un peu importantes.

La disposition ci-dessous (fig. 42), dans laquelle des voies spéciales sont réservées pour l'entrée et la sortie, d'une part, et les manœuvres, d'autre part, des trains de marchandises, remplit les divers desiderata émis ci-dessus. On remarquera que les voies d'entrée et de sortie sont, au point de vue du service, dans la même situation que les voies de manœuvre.

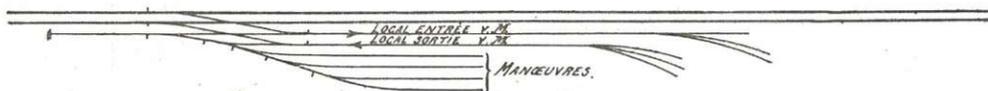


Fig. 42.

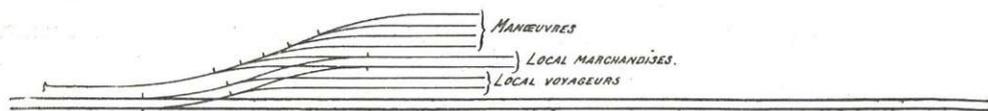


Fig. 43.

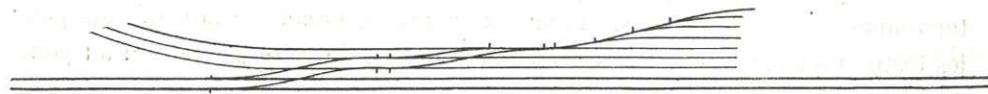


Fig. 44.



Fig. 45.

Le service local de la disposition précédente est supposé commun aux voyageurs et aux marchandises, mais rien n'empêche de le dédoubler (fig. 43).

On saisit immédiatement l'avantage des dispositions précédentes : la longueur entre les changements de voie extrêmes est réduite au minimum ; elle est égale à la plus grande longueur des trains qui circulent sur la ligne augmentée des raccords des extrémités ; les voies locales et les voies de manœuvre sont distinctes, c'est-à-dire que l'on peut manœuvrer librement pendant l'entrée et la sortie des trains et réciproquement. Ceux-ci ne sont donc jamais retenus sur les voies principales.

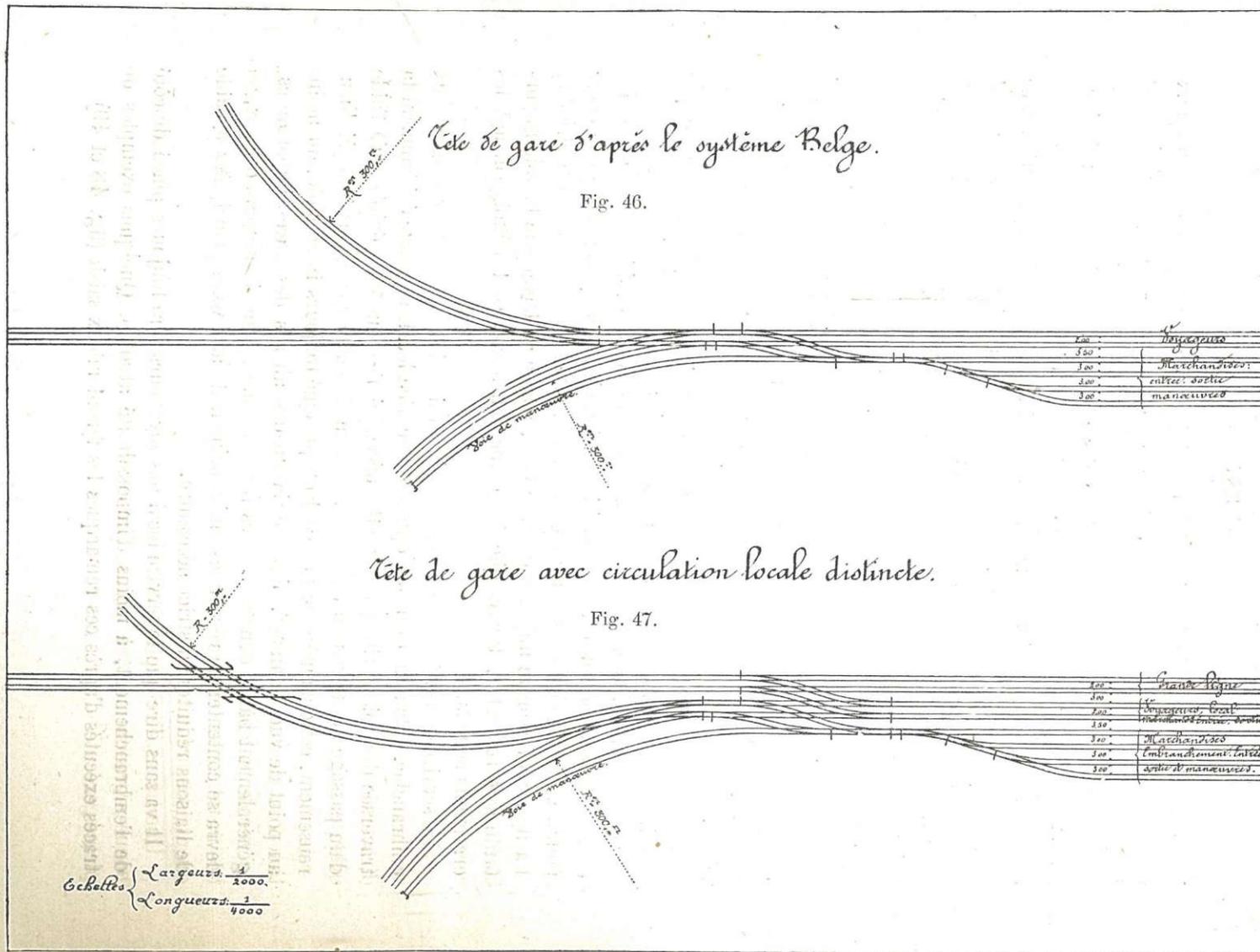
On peut faire à cette disposition le reproche qu'elle ne permet pas à un train d'entrer ou de sortir de chacune des voies du faisceau de manœuvre. En pratique, ce reproche n'a rien de fondé. On est amené nécessairement à laisser libres quelques voies de faisceau de manœuvre pour l'entrée des trains et pour la sortie ; la dernière manœuvre consistera à refouler le train sur une voie de sortie.

Il faut évidemment que le cul-de-sac soit suffisamment long pour ne pas devoir ou scinder le train ou manœuvrer sur les voies principales.

On peut d'ailleurs créer des dispositions mixtes (les fig. 44 et 45 en sont des exemples), qui donnent certaines facilités. Rien n'empêche non plus de conserver pour les embranchements peu importants le mode de raccord de la figure 41. La figure 47 montre une tête de gare type, tracée de façon que la voie importante soit respectée, tandis que les embranchements sont traités suivant les errements actuels.

Le service de l'entrée et de la sortie des trains de marchandises afférant aux embranchements situés du côté opposé au service local, nécessite évidemment la traversée des voies principales. Cette nécessité ne peut être évitée qu'à l'aide d'un passage au-dessus ou au-dessous, comme il sera exposé plus loin. Malheureusement, cette manière de procéder est presque toujours impossible, du moins au point de vue financier, l'expropriation des abords des gares importantes, généralement bâtis, demandant des frais énormes. Dans la plupart des cas, on devra se contenter de réunir les embranchements aux voies principales à l'aide de liaisons réduites au strict nécessaire.

Il va sans dire que le service local des voyageurs sera toujours placé du côté de l'embranchement, à moins d'impossibilité absolue. Quelques exemples de tracés exécutés d'après ces remarques les feront mieux saisir (fig. 48 et 49).



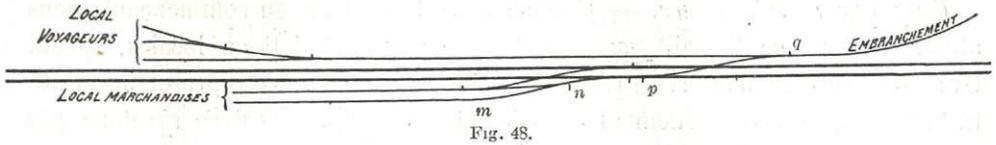


Fig. 48.

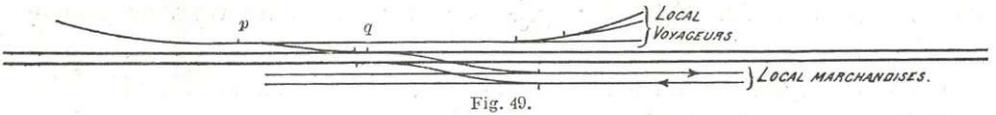


Fig. 49.

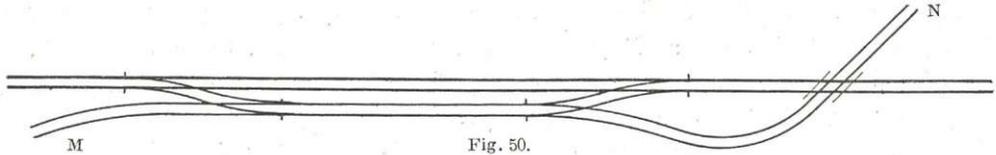


Fig. 50.

La liaison  $pq$  donne l'entrée vers le service local *arrivée*. La liaison  $mn$  permet la sortie vers l'embranchement.

La difficulté plus ou moins grande de réunir au service local des marchandises les embranchements situés du côté opposé des voies principales sans introduire dans celles-ci de nombreux appareils, obligerait évidemment à placer le service local des marchandises du côté d'où débouche le plus grand trafic, afin d'éviter la traversée de la ligne importante au plus grand nombre de trains possible ; mais des considérations relatives aux abords imposent souvent l'emplacement de ces installations.

Il y aurait un avantage énorme à faire aboutir tous les embranchements du côté imposé en les faisant passer, le cas échéant, au-dessus ou au-dessous des voies importantes (fig. 47).

Cette disposition, qui effraye tout d'abord par le prix, doit être prise en sérieuse considération. Elle est surtout avantageuse quand certains trains vont directement de M en N ou réciproquement, spécialement s'il s'agit de trains quelque peu rapides (fig. 50).

Je pense même qu'en cas d'impossibilité, financière ou autre, dans la construction d'un passage supérieur ou inférieur, il y aurait peut-être avantage au point de vue de la grande ligne à faire passer à niveau les embranchements du côté des installations locales, bien avant le débouché de celles-ci, loin, par conséquent, des manœuvres et du mouvement intérieur.

Une traversée complète, établie avec un soin particulier, et couverte par une bonne signalisation, me paraît présenter moins de danger que l'entrée en pleine gare.

*Cour aux marchandises.* — Comme nous l'avons dit en commençant, nous attachons dans ce travail peu d'importance aux installations locales, quand leurs dispositions n'intéressent pas la voie importante. La représentation des installations de transbordement dans les figures qui vont suivre n'a donc pas d'intérêt et il ne faut s'attacher qu'à leur suture avec les voies de grande circulation.

Dans la plupart des aménagements actuels, la cour aux marchandises des stations et service local est rattachée directement aux voies principales sur lesquelles les trains font arrêt quand ils doivent la desservir. Cette disposition, conforme à l'esprit de ces aménagements, où la voie principale est considérée comme l'artère majeure du service local, est vicieuse au point de vue qui nous occupe et doit faire place à une autre dans laquelle, au contraire, la grande ligne doit être réservée exclusivement aux trains rapides en transit.

La cour aux marchandises doit donc être rattachée aux voies de service local du côté où elle se trouve et les liaisons nécessaires doivent être établies entre les voies locales pour permettre aux trains qui y séjournent de prendre ou de laisser des wagons pour une manœuvre.

Quand la cour aux marchandises se trouve du côté du service local à petite vitesse, le raccord se fait facilement (fig. 51).

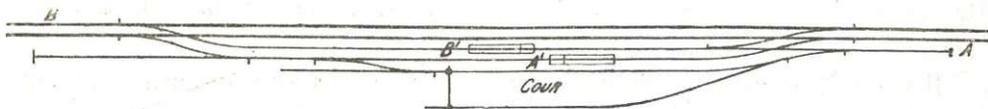


Fig. 51.

Deux voies locales A' et B' du service local sont raccordées à la cour aux marchandises à la manière ordinaire et c'est sur ces voies que les trains desservant font arrêt, laissant la voie importante complètement libre.

Quand la cour aux marchandises se trouve du côté opposé du faisceau local à petite vitesse, on peut la raccorder avec le service local (voyageurs), s'il en existe un de son côté, ou avec la voie de dédoublement de la voie principale (fig. 52).

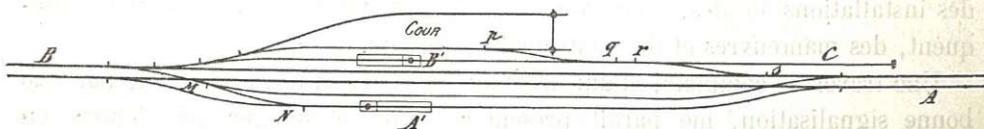


Fig. 52.

Le train desservant la voie principale B pénètre sur le garage de dédoublement B', y exécute ses manœuvres sans entraver par son séjour le service sur la grande ligne. Il convient de placer en *c* un cul-de-sac de longueur suffisante pour que les manœuvres puissent se faire sans l'intervention de la liaison de sortie *rs*.

Du côté de la voie principale A, le train pénètre sur la voie locale A', puis par la liaison *mn* peut lancer des wagons sur les voies de la cour aux marchandises. S'il y a des décompositions ou compositions de rames à faire par le train qui se trouve en A', il convient d'effectuer ces manœuvres secondaires sur le faisceau de manœuvre et non sur les voies de la cour. On remarquera, en effet, qu'il faut traverser les deux voies principales chaque fois qu'on se rend de A' dans la cour. Ce dernier mouvement, indispensable d'ailleurs, ne doit s'effectuer qu'une seule fois.

L'établissement de la cour aux marchandises du côté du service local à petite vitesse est un peu plus avantageux au point de vue de la grande ligne, mais ce groupement est presque toujours pratiquement impossible parce que les voies de manœuvre sont, d'une part, généralement placées à l'opposé de l'agglomération, à cause du prix des terrains, tandis que les voies de transbordement et les hangars sont mieux placés du côté de la localité, afin d'éviter la traversée des voies aux voitures et camions qui amènent ou viennent charger des marchandises.

*Service des machines.* — Si des trains doivent changer de machines, prendre de l'eau ou du charbon, il doit être de règle qu'ils stationnent sur les voies locales. Dès lors, le raccord de celles-ci avec la remise aux locomotives ne présente aucun intérêt au point de vue de la grande ligne. Conformément à la remarque énoncée plus haut, une grande liberté doit être laissée à cet égard au service de la gare et à celui de la traction, sauf la restriction de se tenir tout à fait en dehors des voies importantes. C'est ainsi qu'il ne faut pas imiter une disposition très fréquente dans les gares belges, qui place la remise et le parc aux machines du côté opposé, par rapport à la grande ligne, au point où les locomotives sont employées.

---

### CONCLUSION.

Si l'on examine attentivement les idées qui précèdent, on voit qu'au fond elles tendent vers la disposition idéale, dont le schéma est représenté par la figure 52, disposition évidemment possible en principe et dont l'application complète ne dépend que d'une question de dépense.

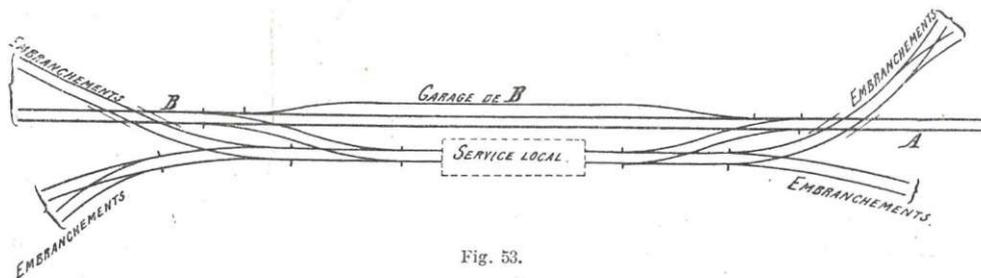


Fig. 53.

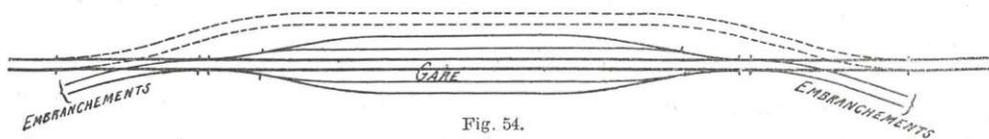


Fig. 54.

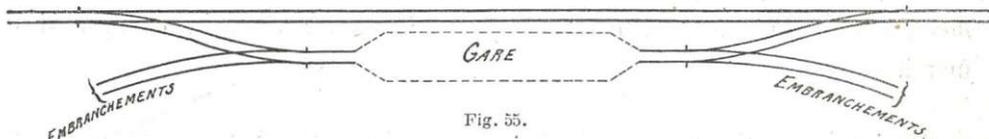


Fig. 55.

Sous une autre forme, on peut exprimer le même ordre d'idées en disant :

*Une station d'embranchement quelconque étant donnée et supposée traitée en tenant compte dans une mesure aussi grande que possible des exigences locales (même en admettant l'aménagement actuel comme répondant le mieux à ces exigences), supposons qu'on détache sur le côté deux voies principales qu'on réserve aux seuls trains en transit (fig. 54), puis qu'on rectifie par la pensée ces deux voies pour obtenir la figure 55, on aura l'aménagement type vers lequel il faut tendre autant qu'on le peut.*

Il est visible que le train en transit ne rencontrera qu'un seul changement de voie en pointe à l'origine dans chaque sens, un seul changement de voie par le talon et un total de deux traversées sur la voie opposée aux installations locales.

A ce minimum viennent s'ajouter les deux changements abordés, un en pointe, l'autre par le talon, que nécessiterait, le cas échéant, le dédoublement de la voie B pour permettre le garage des trains de cette direction sans traverser la voie principale A.

Les deux traversées peuvent même s'éviter par l'adoption de bifurcations avec passage (voir fig. 28).

On voit immédiatement les immenses avantages que présente le mode d'aménagement que nous venons d'exposer :

*Au point de vue de l'exploitation.* — Il est le plus favorable à l'expédition des trains rapides, et en même temps il laisse à ce service la plus grande liberté dans le choix des dispositions locales.

*Au point de vue de la traction.* — Les causes de ralentissement étant évitées, une vitesse commerciale donnée peut être atteinte beaucoup plus facilement. Le nombre de signaux que le machiniste en transit doit observer est réduit dans la plus forte mesure possible.

*Au point de vue des voies et travaux.* — L'entretien des voies principales et surtout des appareils qui y sont placés est réduit dans une forte mesure, aussi bien en usure de matériel qu'en main-d'œuvre. Les remaniements fréquents qu'exigent les modifications que le service local d'une gare subit d'après des circonstances impossibles à prévoir, se font exclusivement dans des voies secondaires, c'est-à-dire ne sont pas gênés par le passage des trains rapides.

Reste donc la question de prix. L'application de ce système à des gares prises comme exemple m'a convaincu que cette combinaison si favorable dans ses résultats est en même temps la plus économique. Si elle nécessite l'acquisition de quelques terrains supplémentaires pour le dédoublement des voies principales, elle prouve une notable économie dans l'établissement des voies et des appareils, économie qui se renouvelle en peu d'années sur les lignes très parcourues.

Bruxelles, septembre 1894.

---