BnF Gallica

Revue générale des chemins de fer et des tramways

Source gallica.bnf.fr / Ecole nationale des ponts et chaussées

{BnF Gallica

Revue générale des chemins de fer et des tramways. 1907/01-1907/06.

1/ Les contenus accessibles sur le site Gallica sont pour la plupart des reproductions numériques d'oeuvres tombées dans le domaine public provenant des collections de la BnF. Leur réutilisation s'inscrit dans le cadre de la loi n°78-753 du 17 juillet 1978 :
- La réutilisation non commerciale de ces contenus est libre et gratuite dans le respect de la législation en vigueur et notamment du maintien de la mention de source.
- La réutilisation commerciale de ces contenus est payante et fait l'objet d'une licence. Est entendue par réutilisation commerciale la revente de contenus sous forme de produits élaborés ou de fourniture de service.

CLIQUER ICI POUR ACCÉDER AUX TARIFS ET À LA LICENCE

2/ Les contenus de Gallica sont la propriété de la BnF au sens de l'article L.2112-1 du code général de la propriété des personnes publiques.

3/ Quelques contenus sont soumis à un régime de réutilisation particulier. Il s'agit :

- des reproductions de documents protégés par un droit d'auteur appartenant à un tiers. Ces documents ne peuvent être réutilisés, sauf dans le cadre de la copie privée, sans l'autorisation préalable du titulaire des droits.
- des reproductions de documents conservés dans les bibliothèques ou autres institutions partenaires. Ceux-ci sont signalés par la mention Source gallica.BnF.fr / Bibliothèque municipale de ... (ou autre partenaire). L'utilisateur est invité à s'informer auprès de ces bibliothèques de leurs conditions de réutilisation.

4/ Gallica constitue une base de données, dont la BnF est le producteur, protégée au sens des articles L341-1 et suivants du code de la propriété intellectuelle.

5/ Les présentes conditions d'utilisation des contenus de Gallica sont régies par la loi française. En cas de réutilisation prévue dans un autre pays, il appartient à chaque utilisateur de vérifier la conformité de son projet avec le droit de ce pays.

6/ L'utilisateur s'engage à respecter les présentes conditions d'utilisation ainsi que la législation en vigueur, notamment en matière de propriété intellectuelle. En cas de non respect de ces dispositions, il est notamment passible d'une amende prévue par la loi du 17 juillet 1978.

7/ Pour obtenir un document de Gallica en haute définition, contacter **reutilisationcommerciale@bnf.fr**.

LA RECONSTRUCTION

DE

LA GARE DE VALENCIENNES

Par MM. COSSMANN et E. DESPONS.

DEUXIÈME PARTIE

EXPOSÉ DESCRIPTIF

ÉCOLE NATIONALE DES PONTS ET CHAUSSÉES BIBLIOTHÈQUE

(Pl. XV).

SIGNAUX ET ENCLENCHEMENTS.

La manœuvre des aiguilles et des signaux de la région de la gare de Valenciennes qui intéresse le service des voyageurs était, jusqu'à présent, assurée par les aiguilleurs des deux cabines du type Saxby Nos 3 et 4.

Les modifications du tracé des voies ayant nécessité la démolition de ces deux cabines, elles devaient tout d'abord être remplacées par quatre autres, qui avaient été respectivement prévues, pour 50-20-25 et 33 leviers, soit au total 128 leviers, non compris les cases libres.

Or, dans l'intervalle qui s'est écoulé entre la conception de ce programme primitif et l'époque à laquelle la réalisation a pu être entreprise, les services de la Compagnie poursuivaient (1) l'étude de la réalisation pratique d'un programme tracé par M. Sartiaux, Ingénieur en Chef de l'Exploitation, ayant pour objet :

1° De réduire au minimum, par l'emploi d'une énergie motrice, l'effort physique à exercer par les aiguilleurs, pour assurer la manœuvre des aiguilles et des signaux ;

2° De simplifier, autant que possible, par l'application de combinaisons faciles à comprendre et à retenir, l'effort mental à faire par ces aiguilleurs.

Les applications faites, à Amiens et à Fives des appareils hydrodymatiques imaginés par MM. Bianchi et Servettaz (2) et construits en France, par la maison B. Trayvou, de Lyon,

(1) N° d'Août 1902. Quelques mots relatifs aux cabines d'enclenchements ; N° d'Octobre 1904. Description de la cabine d'Ermont.

(2) M. Bianchi est aujourd'hui Directeur Général des Chemins de fer de l'État Italien. M. Servettaz est à la tête des établissements de construction de Savone.

Source gallica.bnf.fr / Ecole nationale des ponts et chaussées

avaient déjà donné toute satisfaction sur le premier point et en partie sur le second, les cabines d'Amiens et de Fives ayant comporté, dans ce que l'on peut appeler une première étape, l'adaptation au système hydrodynamique des progrès qui avaient été déjà appliqués aux cabines du type Saxby postérieures à 1899, et dérivant du type de celles de Paris-Nord (1).

D'autre part, l'application faite à titre d'essai en 1904, à la gare d'Ermont, du système des *leviers trajecteurs et inverseurs* auxquels ont été adaptés les appareils pneumatiques,a fourni la réalisation de la seconde partie du programme ci-dessus, c'est-à-dire la simplification de la besogne intellectuelle des aiguilleurs.

A part quelques critiques légères — n'entamant nullement le principe et uniquement motivées par ce fait *local* que l'essai d'Ermont comporte toutes les données du programme complet, alors que l'importance des manœuvres de la gare n'en eût nécessité qu'une partie, — on peut dire que l'essai d'Ermont a entièrement réussi (2).

Aussi, quand il s'agit de mettre en exécution à Valenciennes, un remaniement complexe d'appareils intéressant les voies principales, la Compagnie a décidé d'y installer des cabines à trajecteurs.

Comme d'autre part, la solution des leviers hydrodynamiques avait été perfectionnée, dans l'intervalle, pour s'adapter au type des trajecteurs, c'est à ce dispositif entièrement nouveau et déjà exposé à Marseille (Exposition coloniale de 1906) que la Compagnie a eu recours.

Appliquée à Valenciennes, la solution des appareils hydrodynamiques à trajecteurs a permis de manœuvrer tous les appareils de 3 cabines au lieu de 4, à l'aide de 85 manettes au lieu de 128 leviers, soit une économie de 1/3 sur les prévisions primitives et le gain d'une cabine et du personnel correspondant à son service.

C'est l'exposé de cette solution nouvelle que nous allons faire dans ce qui va suivre, après avoir rappelé succinctement les principes de l'installation des appareils hydrodynamiques ainsi que ceux du système des trajecteurs et inverseurs.

Principes du fonctionnement des appareils hydrodynamiques. — La description des appareils hydrodynamiques a déjà été faite dans la *Revue* (2), mais il ne sera sans doute pas inutile de rappeler ici sommairement les principes sur lesquels est basé le fonctionnement de ces appareils, quitte à ce que le lecteur se reporte, pour les détails d'exécution, soit à la description précitée, soit aux explications plus détaillées qui sont données à la fin de la présente note.

En principe, les appareils hydrodynamiques se composent, comme l'indique le schéma (Fig. 5) :

1° D'un *accumulateur* hydraulique dans lequel un certain volume d'eau a été emmagasiné et soumis à une pression de 50 atmosphères.

2° D'organes de *distribution* de l'eau sous pression (tiroirs), lesquels sont manœuvrés par l'aiguilleur, au moyen de leviers, ou manettes, enclenchées entre elles dans la cabine.

3° De *moteurs*, auxquels sont reliés mécaniquement les appareils de voies, aiguilles, verrous taquets, ainsi que les signaux.

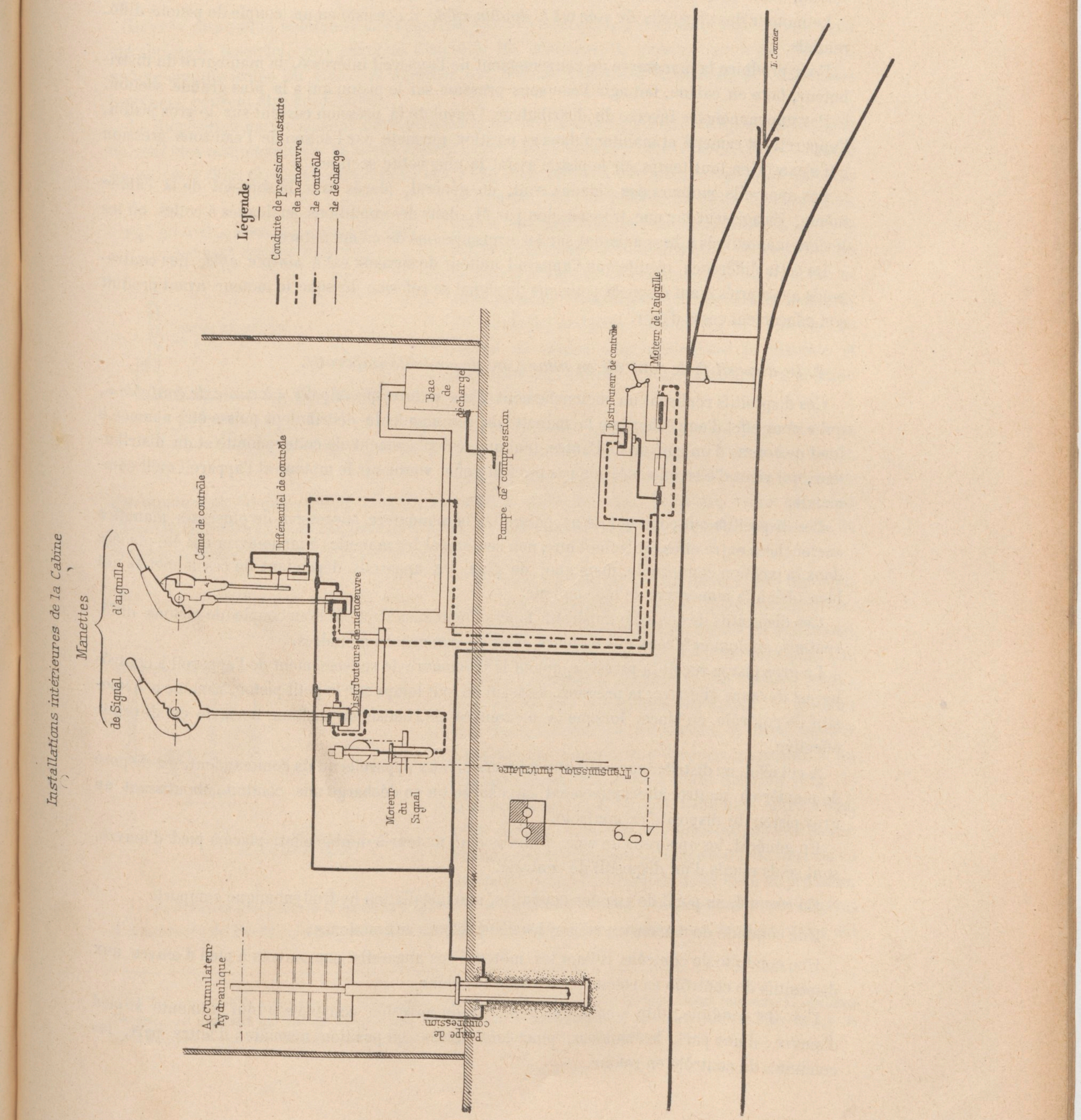
---

(1) Voir le N° d'Août 1900 de la *Revue Générale.*

(2) Une seconde cabine à trajecteurs pneumatiques est actuellement en cours d'installation à Ermont pour remplacer la cabine Saxby n° 1, dont la suppression est nécessitée par les travaux de réception de la ligne de St-Ouen.

(3) Voir le N° d'Avril 1889 de la *Revue Générale.*

Fig. 5. — Schéma d'ensemble d'une installation hydrodynamique. — Exemple de manœuvre d'une aiguille et d'un signal.



Les moteurs des appareils de voie sont, en général, installés à proximité de l'aiguille, ou du verrou, etc... qu'ils manœuvrent et ils y sont reliés par des tiges ou retours d'équerre rigides.

Le moteur des appareils de voie est à *double effet,* il consiste en un couple de pistons différentiels.

Pour produire la manœuvre de renversement de l'appareil intéressé, la manœuvre du distributeur, faite en cabine, fait agir l'eau sous pression sur le piston qui a la plus grande section.

Par une manœuvre inverse du distributeur, l'envoi de la pression cessant sur le gros piston, l'appareil est ramené et maintenu dans sa position normale par l'action de l'eau sous pression qui s'exerce en tout temps sur le piston ayant la plus petite section.

Les appareils moteurs des signaux sont, en général, placés dans le sous-sol de la cabine même, ils agissent sur une transmission par fil, dans des conditions analogues à celles où les leviers manœuvrés à bras agissent sur les transmissions de même nature.

De cette différence résulte que l'appareil moteur de signaux est à *simple effet,* des contrepoids appropriés étant disposés pour que le signal se referme lorsque le moteur ayant produit son effacement cesse d'agir.

4° De dispositifs de contrôle en retour, ou de contrôle impératif.

Ces dispositifs réalisent un enclenchement d'une nature spéciale dit « *à came de contrôle* », qui a pour effet d'empêcher que la manette de commande du distributeur puisse être amenée à fond de course d'un côté ou de l'autre, tant que le déplacement de cette manette et du distributeur, qui vient d'être effectué, n'a pas produit l'effet voulu sur le moteur et l'appareil qu'il commande.

Ces dispositifs ont pour but de ne permettre la manœuvre successive de plusieurs manettes enclenchées entre elles, qu'autant que, non seulement les manettes à manœuvrer ont été placées dans la position convenable, mais que, de plus, les appareils dépendant de ces manettes ont bien obéi à la manœuvre de leur moteur.

Ces dispositifs de contrôle impératif fonctionnent sous l'action d'un couple de pistons différentiels, analogues à ceux des moteurs, mais de dimensions moindres.

Le gros piston reçoit la pression, quand la manœuvre de renversement de l'appareil à contrôler est devenue effective, la pression, agissant en tout temps sur le petit piston, ramène le dispositif de contrôle en place, lorsque la manœuvre de remise en position normale est devenue effective.

A cet effet, un distributeur, relié aux moteurs ou aux appareils qu'ils commandent, est disposé de manière à mettre alternativement en charge ou en décharge une conduite aboutissant au gros piston du dispositif de contrôle.

En général, les appareils de voie, pourvus d'un moteur à double effet, placé à pied d'œuvre, sont seuls munis d'un dispositif de contrôle.

En résumé, au point de vue des conduites, une installation hydrodynamique comporte :

Une conduite de manœuvre reliant les distributeurs aux moteurs ;

Une conduite de contrôle reliant les moteurs des appareils manœuvrés à pied d'œuvre aux dispositifs de contrôle en retour placés dans la cabine.

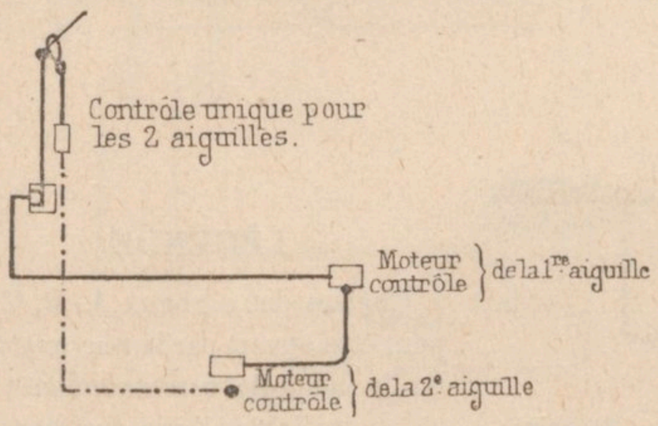
Une 3^{me} conduite, dite « conduite générale de pression constante » qui alimente à pied d'œuvre : d'une part, les moteurs, pour leur remise en position normale ; d'autre part, les conduites de contrôle en retour.

Enfin, une 4me conduite, qui recueille à pied d'œuvre, aux distributeurs de contrôle, le liquide provenant de la mise en décharge des conduites de contrôle.

Dans la disposition habituelle des appareils hydrodynamiques, c'est-à-dire telle qu'elle avait été appliquée jusqu'ici, une manette d'aiguille ne manœuvrait, (comme un levier Saxby), qu'une aiguille isolée ou plusieurs aiguilles qui, comme celles des liaisons ou des traversées jonctions, peuvent être accouplées.

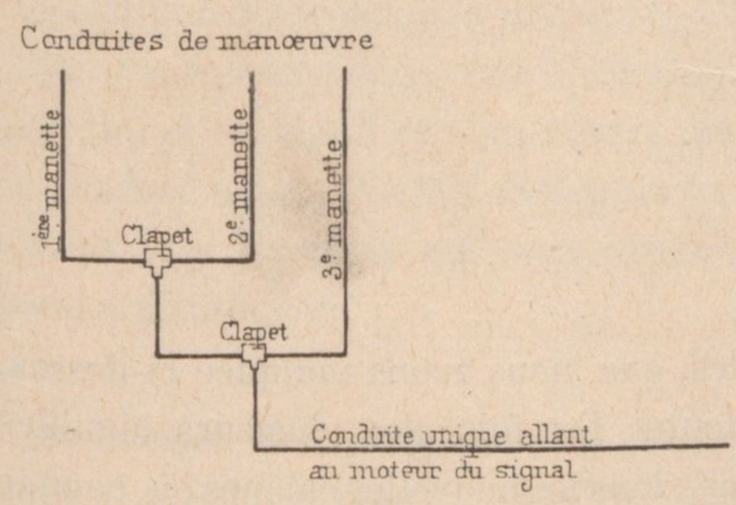
La disposition uniformément adoptée, dans le cas ou plusieurs aiguilles (ou appareils de voie) doivent être manœuvrés par la même manette, consistait à effectuer cette manœuvre *en cascade* ou *en série* (Fig. 6), c'est-à-dire à faire agir l'eau sous pression envoyée, lo sque l'on renverse la manette, sur le moteur de l'une des aiguilles, puis à faire agir ensuite l'eau sous pression envoyée par le fonctionnement du dispositif de contrôle de la première aiguille sur le moteur de la seconde, et ainsi de suite, le fonctionnement du dernier dispositif de contrôle actionné produisant le contrôle en retour en cabine pour déclencher la manette et permettre de l'amener à fond de course en position renversée.

Fig. 6. — Manœuvre en cascade de deux aiguilles par une manette.



Dans la remise en position normale, les choses se passent d'une manière semblable, c'est-à-dire que la mise en décharge des conduites et des cylindres des moteurs et du dispositif de contrôle en cabine, s'effectue dans le même ordre que s'est effectuée leur mise en pression, pour aboutir au déclenchement de la manette et permettre de la ramener à fond de course en position normale.

Fig. 7. — Manœuvre d'un signal au moyen de plusieurs manettes.



Au point de vue de la manœuvre des signaux, dans les anciennes cabines hydrodynamiques, comme dans les cabines Saxby, il était fréquemment nécessaire de faire manœuvrer un même signal par plusieurs manettes différentes du même poste ; dans ce cas, on n'installait pas autant de moteurs que de manettes, on se bornait à faire aboutir les conduites partant des diverses manettes à un moteur unique, des clapets étant disposés (Fig. 7) aux points de raccord des conduites entre elles, pour obturer celles des conduites qui, n'étant pas en charge, sont en communication avec l'air libre ou en décharge quand l'une d'elles a été mise en pression.

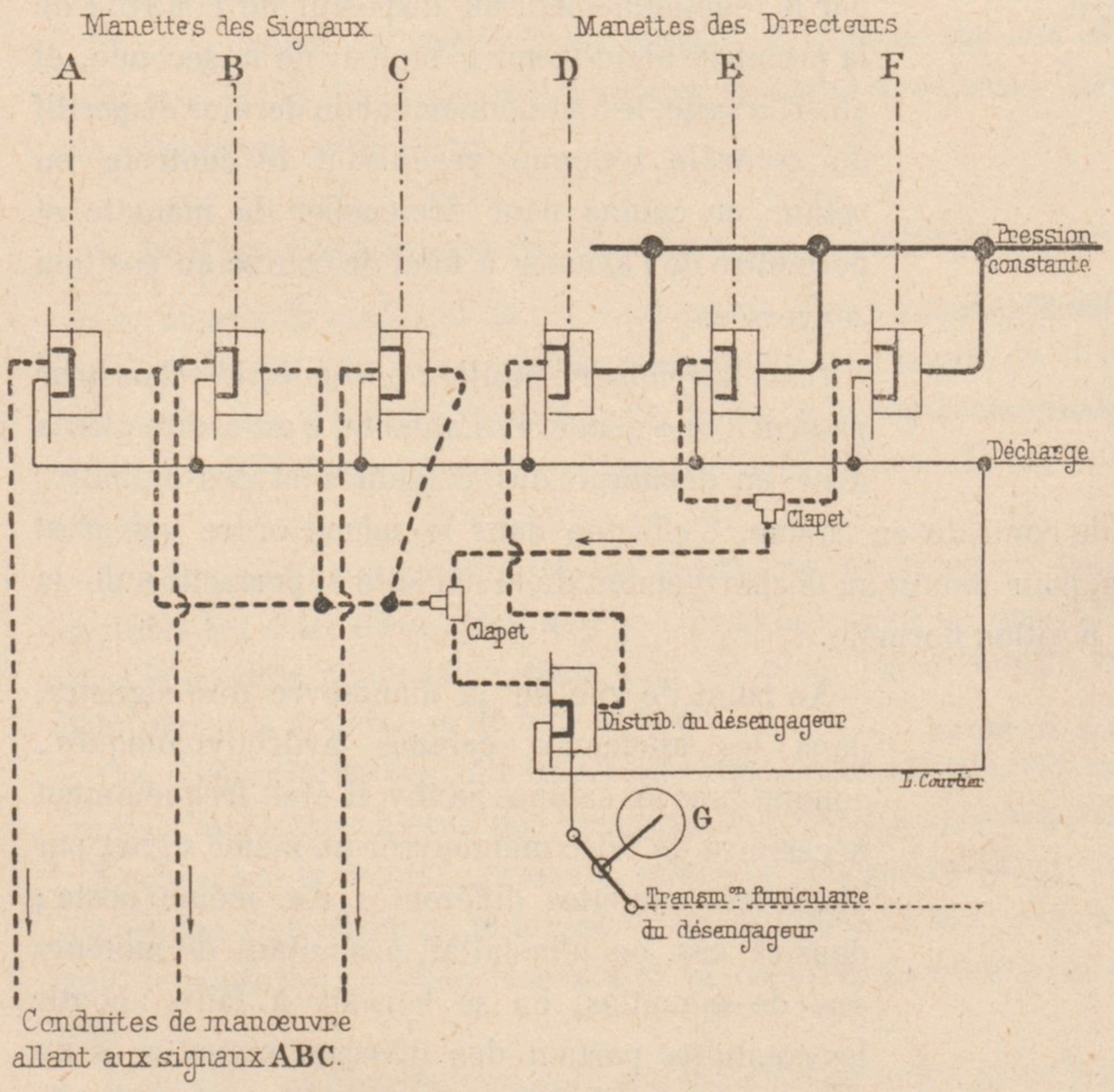
L'application des leviers trajecteurs type Paris-Nord aux cabines hydrodynamiques des gares d'Amiens et de Fives (1) du système avait déjà fait naître deux problèmes nouveaux qui y ont

(1) Primitivement, le programme des dispositions de la cabine de Fives, étudié en 1902, devait comporter l'application des principes généraux qui ont été adoptés pour les cabines de Valenciennes mais, comme le temps pressait, la mise au point de Fives n'a pu être faite assez tôt pour que le programme initial ait pû être réalisé.

été résolus d'une manière très heureuse par les constructeurs ; c'était : d'une part, le problème de faire commander plusieurs distributeurs par une même manette, qui avait désormais plusieurs rôles différents à remplir ; d'autre part, celui d'employer les distributeurs intercalés dans les conduites pour réaliser la sélection des actions de manettes, dans une forme analogue à celle que réalisent dans les installations mécaniques les désengageurs de transmissions funiculaires.

A Fives, cet emploi des distributeurs a permis d'éviter l'emploi des désengageurs mécaniques manœuvrés à distance en les remplaçant par des désengageurs hydrauliques, qui coupent les conduites des moteurs de signaux, comme les anciens appareils exclusivement mécaniques coupaient les transmissions par fils (Fig. 8).

Fig. 8. — Exemples de sélections et de désengagement réalisés dans l'installation de Fives.



LÉGENDE.

Chacun des signaux A, B, C, ne peut être ouvert par le renversement de la manette correspondante que si, au préalable, l'une des manettes D, E ou F a été renversée. Si la direction à donner est celle à laquelle correspond la manette D, il faut, en outre, que le désengageur hydrodynamique G soit dans la position de voie libre, indiquée par la figure ci-contre.

La disposition de manœuvre en cascade des aiguilles, que nous avons indiquée ci-dessus, continue à être appliquée dans les nouvelles cabines toutes les fois que plusieurs aiguilles doivent *toujours* être manœuvrées en même temps ; mais, dans les nouvelles cabines où, comme nous le détaillerons plus loin, il a été nécessaire et ainsi que cela se faisait déjà pour les signaux, de rendre certaines aiguilles dépendantes à la fois de plusieurs manettes, il a fallu recourir à une disposition nouvelle dans laquelle, quand on effectue la manœuvre d'une manette correspondant au déplacement de plusieurs aiguilles, l'eau en pression est simultanément envoyée à tous les moteurs de ces aiguilles ; c'est ce que l'on appelle des manœuvres *simultanées* ou en *dérivation*.

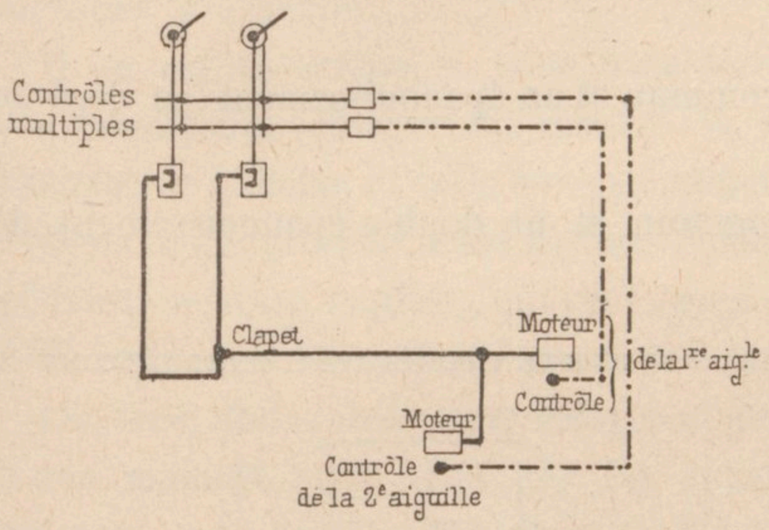
Cette solution offre d'ailleurs l'avantage de réduire le temps nécessaire pour la manœuvre ;

mais elle a nécessité la mise en œuvre d'une disposition tout-à-fait nouvelle pour la production en cabine du contrôle en retour car il n'est plus possible, avec la manœuvre simultanée des aiguilles, de faire manœuvrer une came *unique* d'enclenchement de la manette par le dispositif de contrôle de la dernière aiguille qui est manœuvrée.

D'une part, il faut, en effet, nécessairement *totaliser* les contrôles de chacune des aiguilles, de manière à ne faire déclencher la manette que *quand toutes* les aiguilles sans exception *ont bien obéi à la manœuvre* (Fig. 9).

D'autre part, quand une aiguille dépend de plusieurs manettes, il faut que le contrôle en retour *déclenche* aussi bien l'une de ces manettes que les autres.

Fig. 9. — MANŒUVRE SIMULTANÉE DE 2 AIGUILLES PAR DEUX MANETTES AVEC CONTROLE DISTINCT POUR CHACUNE D'ELLES (contrôle multiple).



Ce résultat est atteint, d'une manière aussi simple qu'élégante, par un nouveau dispositif dit de « **contrôle multiple** » qui a fait l'objet d'un brevet accordé à la maison Trayvou, visant un système de « **levier d'itinéraire Rousseil** ».

Dans ce système (Fig. 9, Fig. 2 et 3 de la Pl. XV), un circuit de contrôle distinct correspond à chacune des aiguilles, et, au lieu que le couple de pistons différentiels du dispositif de contrôle en cabine agisse, comme dans le système primitif, sur une came de contrôle individuelle adaptée à la manette, ce couple agit sur une barre d'enclenchements, munie de taquets *ad hoc*, qui réalisent les mêmes enclenchements que la came ancien type, à l'égard de toutes celles des manettes qui sont intéressées.

Il y a donc autant de barres d'enclenchements de contrôle que d'aiguilles à contrôler, et autant de groupes de taquets qu'il y a de manettes intéressées.

La mise à fond de course d'une manette peut être ainsi subordonnée à l'obéissance d'un nombre quelconque d'aiguilles à la manœuvre de cette manette.

Quand il y a lieu, deux ou plusieurs manettes peuvent être ainsi rendues dépendantes du dispositif de contrôle de la même aiguille.

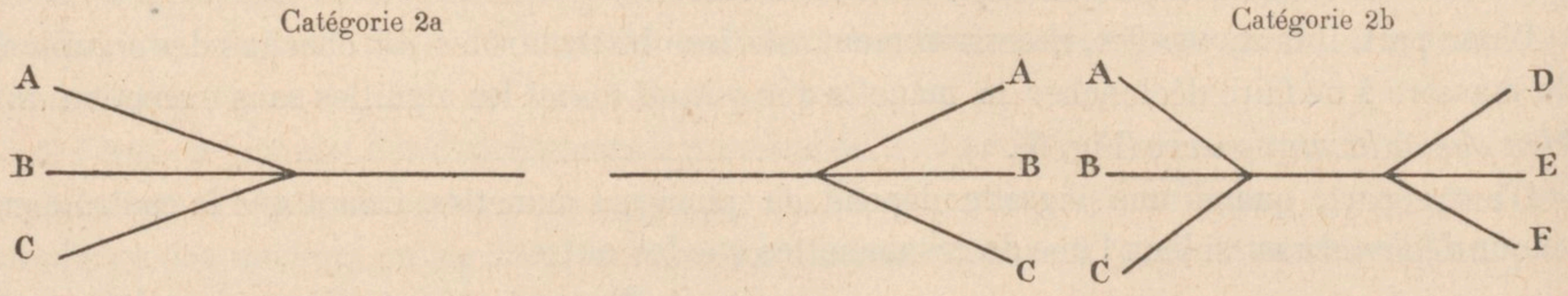
En d'autres termes, le contrôle multiple permet de réaliser entre les manettes de manœuvre des aiguilles et les aiguilles elles-mêmes, par l'intermédiaire du dispositif de contrôle multiple, des enclenchements tout à fait analogues à ceux qui sont établis entre un levier de signal et les leviers des aiguilles qui sont intéressées dans le mouvement que l'effacement du signal permet d'autoriser.

Principe des trajecteurs. — Ce rappel des principes du fonctionnement des appareils hydrodynamiques étant fait pour la clarté de ce qui va suivre, il nous a paru également qu'il ne serait pas inutile de rappeler, en quelques mots, le principe du système des trajecteurs.

Si, ayant à étudier les signaux et enclenchements pour un ensemble quelconque de voies et d'appareils, nous représentons schématiquement, par des traits continus, dont chacun figure un trajet, les mouvements de trains ou de manœuvres qu'il est nécessaire de pouvoir exécuter, nous remarquerons, lorsque cette représentation graphique sera exécutée, que le réseau ainsi tracé, qui semble inextricable en apparence si les mouvements sont nombreux et compliqués,

peut, en réalité, se décomposer en un petit nombre de figures correspondant à des catégories caractéristiques de mouvements analogues (Fig. 10) et comprenant chacune :

Fig. 10. — Catégories caractéristiques de mouvements.



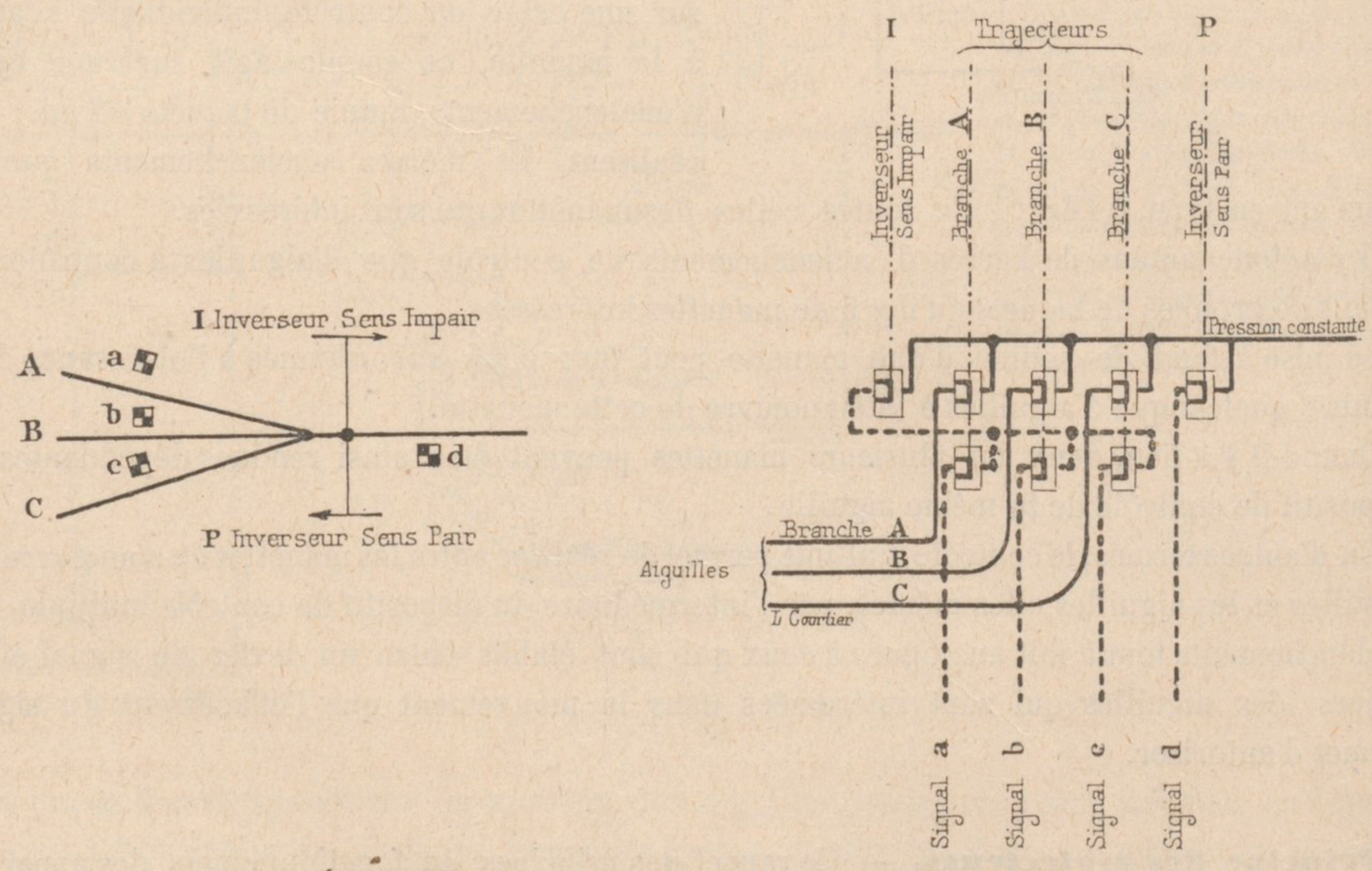
1° Soit des mouvements qui ont un trajet qui leur est spécial (n'empruntant en général, que des aiguilles abordées dans leur position normale).

2° Soit à des séries de mouvements, qui appartiennent respectivement à l'une des formules indiquées ci-dessous :

a. Mouvements comportant l'emprunt d'un tronc commun et un épanouissement en deçà ou au-delà du tronc commun.

b. Mouvements comportant l'emprunt d'un tronc commun et un double épanouissement, de part et d'autre de ce tronc commun.

Fig. 11. — Dispositions des trajecteurs et des inverseurs pour un groupe de trajets ayant un tronc commun,



LÉGENDE EXPLICATIVE DE LA FIGURE CI-DESSUS

Chacun des trajecteurs synthétise une branche déterminée A. B. ou C., c'est-à-dire qu'il assure la manœuvre des aiguilles et appareils de la branche correspondante quel que soit leur nombre. Si une branche ne comportait aucun appareil de voie à manœuvrer pour permettre la circulation sur cette branche, le trajecteur n'aurait pas de distributeur hydrodynamique d'aiguilles et ce trajecteur ne serait qu'un organe d'enclenchement et de sélection de conduite de signaux.

L'inverseur I ne peut, de par les enclenchements, être renversé que si l'un des trajecteurs A. B. ou C, a été préalablement renversé.

L'inverseur I renversé manœuvre le signal a si le trajecteur A a été renversé.
» b » B
» c » C

L'inverseur P renversé manœuvre le signal d. Pour matérialiser la destination donnée au mouvement, l'inverseur I ne peut, de par les enclenchements, être renversé que si l'un des trajecteurs A. B. ou C, a été préalablement renversé.

Dans le cas auquel correspond la figure ci-dessus, les 5 manettes suffisent pour l'exécution des 6 mouvements que la disposition des voies rend possibles.

Nous passerons sur la question des mouvements de la première catégorie, ayant un trajet qui leur est spécial, et auquel il faut, de toute manière, affecter une manette propre à chacun d'eux ; dans ce cas, le rôle de la manette se borne, en général, à enclencher dans leur position normale, les manettes des aiguilles à emprunter par le mouvement, puis à effacer le signal à ouvrir pour autoriser le mouvement.

En ce qui concerne les mouvements des catégories *2a* nous avons déjà indiqué précédemment que, n'étant plus limités par l'effort physique qui peut être demandé à l'aiguilleur, nous pouvons désormais faire assurer par la même manette la manœuvre d'un certain nombre d'aiguilles ou appareils de voie, chaque fois que cela peut être nécessaire.

Une seule manette est donc suffisante pour la manœuvre des appareils de voies qui peuvent être intéressés dans les mouvements à effectuer sur chacune des branches A, B, C. Il nous suffit alors d'autant de manettes seulement qu'il y a de branches, quel que soit le nombre des aiguilles à franchir.

Il en est de même, si nous considérons des mouvements de la catégorie *2b* qui, dans ces conditions, comportent chacun la manœuvre de 2 manettes, celle correspondant à la branche de gauche, et celle correspondant à la branche de droite.

Dans ce qui précède, nous n'avons considéré que la manœuvre des appareils de voie (aiguilles, pédales, verrous, taquets), qui est la même, quel que soit le sens du mouvement à effectuer.

Il reste donc à assurer dans des conditions convenables la manœuvre des signaux :

Or, ainsi que nous l'avons indiqué ci-dessus, indépendamment de l'action que la manœuvre d'une manette peut avoir sur les appareils de voie, elle peut, en outre, intervenir en agissant sur des distributeurs supplémentaires, pour couper, comme nous le voudrons, les conduites hydrodynamiques de signaux.

Si nous considérons, par exemple, la Fig. 11 et que nous supposons chacune des branches A.B.C., et leur tronc commun, parcourus dans les 2 sens, il nous suffira, pour assurer la manœuvre des signaux *a, b, c, d,* de 2 manettes seulement :

L'une, correspondant aux mouvements de sens impair (de la gauche vers la droite) servira à effacer, soit l'un, soit l'autre des signaux *a, b, c,* des 3 branches, l'autre, corrrespondant aux mouvements de sens pair (inverse du précédent) servira à effacer le signal *d,* quelle que soit la direction A.B.C. à donner au mouvement.

Appliquant la même méthode à des mouvements de la catégorie 2 *b* (Fig. 12) nous obtenons le même résultat que ci-dessus, 2 manettes de signaux nous suffisent pour assurer la manœuvre des 6 signaux *a, b. c, d, e, f.*

Les manettes correspondant à la manœuvre des appareils de voie, c'est-à-dire traçant la route ou *trajet* du mouvement ont, pour cette raison, été dénommées **« trajecteurs »**.

Les manettes correspondant à la manœuvre des signaux, c'est-à-dire fixant le sens dans lequel la circulation est autorisée, normale, ou inverse, ont, pour cette raison, été dénommées **« inverseurs »**.

Ainsi, en résumé, c'est la manette *trajecteur* qui fixe l'*identité* du signal à effacer par la manœuvre *inverseur* grâce à l'emploi des coupe-circuits dont il vient d'être question.

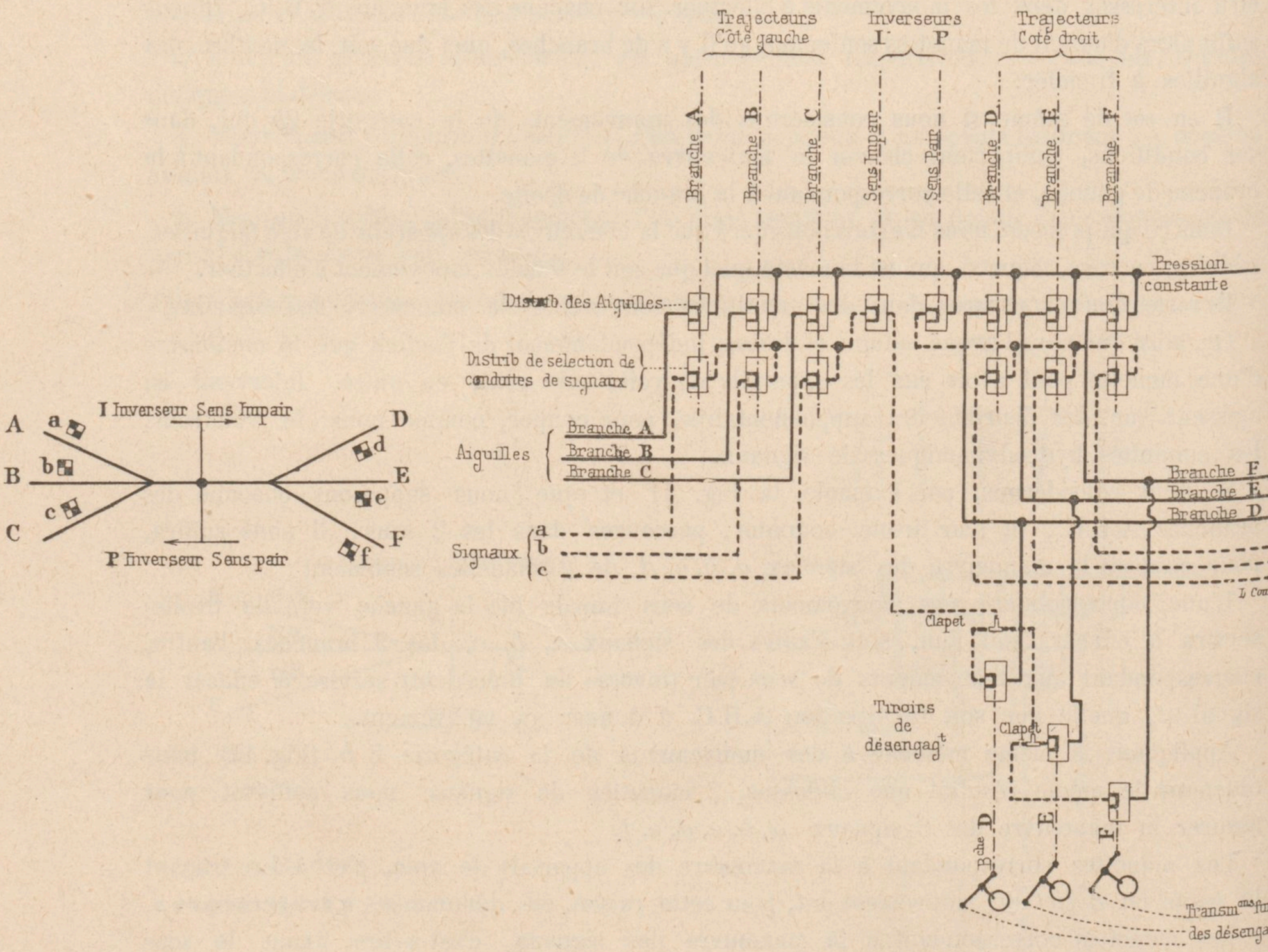
Au point de vue des enclenchements à réaliser entre les trajecteurs, il est facile de concevoir que leur rôle est réduit à empêcher les convergences dangereuses, c'est-à-dire qu'il suffit d'enclencher entre elles les manettes A.B.C. (en les désignant comme leur branche), ainsi que D.E.F.

Bien entendu, les enclenchements entre trajecteurs sont étendus autant qu'il est nécessaire lorsque plusieurs groupes de trajets ont entre eux des points de contact.

Les inverseurs du même faisceau sont enclenchés entre eux, puisqu'on ne doit pas pouvoir autoriser la circulation dans les 2 sens et sur le même point.

Enfin, il est prévu, entre les trajecteurs et les inverseurs du même faisceau, des enclenchements tels que l'inverseur ne peut être manœuvré que si les trajecteurs intéressés, ont été dûment amenés à fond de course, après la production de contrôle en retour des aiguilles intéressées. Dans le cas le plus complexe (Fig. 12), chacun des inverseurs ne

Fig. 12. — DISPOSITIONS DES TRAJECTEURS, DES INVERSEURS ET DES DÉSENGAGEURS POUR UN GROUPE DE TRAJETS COMPORTANT UN DOUBLE ÉPANOUISSEMENT DE PART ET D'AUTRE D'UN TRONC COMMUN.



LÉGENDE EXPLICATIVE DE LA FIGURE CI-DESSUS.

De même que cela est indiqué déjà par la Fig. 11, chacune des branches A.B.C.D.E.F. est synthétisée par un trajecteur.

L'injecteur I ne peut, de par les enclenchements, être renversé que si, d'une part, l'un des trajecteurs A. B. ou C. de provenance a été préalablement renversé, ainsi quc l'un des trajecteurs de destination D. E. ou F., d'autre part.

L'inverseur I renversé n'agit sur le signal de la branche de provenance A. B. ou C. (a. b. c.) suivant le trajecteur de provenance que si le désengageur correspondant à la branche de destination D. E. ou F. est dans la position de voie libre.

L'inverseur P agit sur les signaux des branches D. E. F., dans les mêmes conditions qu'il est indiqué pour l'inverseur I par la Fig .

Les branches A. B. C. n'étant pas désengagées, la sélection des conduits des signaux d e f, par les trajecteurs A. B. C. n'est pas nécessaire et il suffit que, de par les enclenchements, l'inverseur P ne puisse être manœuvrés que si l'un des trajecteurs A. B. ou C. a été préalablement renversé pour matérialiser la destination donnée au mouvement.

Dans le cas auquel correspond la figure ci-dessus, les 8 manettes suffisent pour l'exécution des 18 mouvements que la disposition des voies rend possibles.

peut être manœuvré que si, préalablement, l'aiguilleur a manœuvré, l'un des trajecteurs de la série A.B.C., et l'un de la série D.E.F.

Ce sont là des enclenchements composés, semblables à ceux qui sont réalisés notamment entre le levier d'un signal carré, commandant un tronc commun, et les leviers directeurs correspondant à des branches divergeant du tronc commun.

Au point de vue de l'action qu'il peut y avoir lieu de donner à un autre poste sur les signaux de la cabine type que nous étudïons, le lecteur comprendra facilement qu'il suffit, — pour que, dans le cas indiqué (fig. 12), l'effacement des 3 signaux des branches A.B.C. pour un mouvement pouvant être dirigé sur la branche D, par exemple, soit simultanément rendu impossible, — de couper, au moyen d'un seul distributeur manœuvré à distance, la conduite commune à ces signaux. Les désengagements de signaux, si les 3 branches D.E.F. ont besoin d'être désengagées, ne nécessiteront au total que 3 tiroirs de désengagement (1).

Enclenchements de transit. — Les nouvelles dispositions se prêtent aisément — et sans addition de manettes supplémentaires — à l'addition des enclenchements de transit.

Ces enclenchements, qui n'avaient jusqu'ici été appliqués qu'à Paris-Nord, puis à Ermont, sont destinés, comme on le sait, à empêcher matériellement l'aiguilleur de toucher à ses leviers ou aux manettes, tant qu'un mouvement qui a été engagé dans la zone d'action de la cabine ne l'a pas complètement dégagée.

Il n'a pas été prévu d'enclenchements de ce genre pour Valenciennes, où les zones d'action des cabines ne sont pas particulièrement étendues et où l'adaptation équivalente de pédales individuelles aux aiguilles prises en pointe ne présentait pas de sujétions.

Nous pensons toutefois qu'il sera intéressant de consacrer plus loin quelques lignes à cette adaptation des enclenchements de transit aux appareils hydrodynamiques, cette adaptation étant faite à d'autres cabines du type Valenciennes, (à Armentières, à Sannois et à Saint-Denis) et dont la mise en service, quoique postérieure à celle de Valenciennes, coïncide à peu près avec la publication de cet article.

D'après ce qui précède, on voit que le système des trajecteurs, non seulement permet de diminuer dans une large mesure, le nombre des manettes, en réalisant, eu égard au nombre des mouvements possibles, la « logarithmisation (2) » des manettes, mais permet aussi, grâce à une analyse rationnelle des mouvements :

1° De classer les manettes *en séries*, correspondant à des mouvements de même catégorie, suivant un ordre facile à saisir à première vue et à retenir ;

2° D'attribuer à ces manettes un rôle tel qu'elles caractérisent un trajet et correspondent aux mouvements que comporte le service de la gare, au lieu de n'avoir qu'un caractère abstrait et conventionnel, comme les leviers des cabines Saxby, qui sont souvent désignés par un numéro

---

(1) En faisant un rapprochement entre ce qui précède et les dispositions qu'exigent les désengagements mécaniques, le lecteur appréciera la simplification que comportent à cet égard les nouvelles installations hydrodynamiques à trajecteurs.

(2) N° d'Août 1902. — Quelques mots relatifs aux cabines d'enclenchements.

d'ordre et une mention banale « Aiguille-Jonction — Traversée-Jonction » qui ne parle pas à l'esprit et tout au moins qui nécessite la connaissance de la « géographie de la gare ».

Les schémas et tableaux que nous donnons ci-après, pour les cabines de Valenciennes, sont l'application de ce qui précède.

Nous donnons également, à l'appui de ce caractère distinctif des cabines à trajecteurs, une série de tableaux et des croquis schématiques (Fig. 28 et 29), reproduisant ceux qui sont mis sous les yeux des aiguilleurs des nouvelles cabines, indépendamment du plan d'ensemble ordinaire. Désormais, ces agents n'ont plus, pour assurer le service, à apprendre par cœur les séries de manœuvres, bien longues parfois, de leviers à effectuer, dans un ordre déterminé, pour autoriser chacun des mouvements. Il leur suffit de *faire le mouvement qu'on leur demande.*

Donc, on peut dire que les opérations mentales, correspondant à l'exécution du service, se réduisent à une traduction de l'ordre verbal reçu, sur une sorte de clavier avec lequel les agents se familiarisent d'autant plus vite que chaque touche a sa légende.

Les appareils se chargent d'effectuer d'eux-mêmes, sans erreur possible, tous les effets que comporte l'ordre à exécuter.

Ainsi, en résumé, **réduction à néant de l'effort physique** à demander aux agents ; **diminution du nombre des leviers** et, par suite, du parcours dans l'intérieur des cabines ; et surtout **simplification du travail intellectuel,** ce qui a pour conséquence l'éviction complète des chances d'erreurs et, par suite, de retards ; tels sont les trois avantages *capitaux* qui ont dicté le choix des **trajecteurs hydrodynamiques,** à Valenciennes.

DESCRIPTION DES APPAREILS.

Appareil central en cabine. — Les 3 Figures de la Planche XV montrent la physionomie d'ensemble de l'appareil central en cabine.

Les manettes, placées à la partie supérieure du bâti, commandent chacune, par l'intermédiaire d'un excentrique et d'une tige verticale, les distributeurs qui sont placés sous le plancher, dans des boîtes disposées en quinconce, afin d'occuper aussi peu de place que possible (1).

Sur le devant du bâti et en haut est placée la table *d'enclenchements entre manettes,* qui est du type Stevens et est constituée par des barres horizontales commandées par des barres verticales rattachées chacune à la manette correspondante.

Au-dessous de la table d'enclenchements sont disposées des boîtes contenant des tampons en bronze exerçant sur les barres verticales d'enclenchement, au moyen d'un ressort, une friction douce et réglable.

Le but de cette disposition est d'empêcher que, sous le poids de la barre d'enclenchement, une manette puisse s'écarter de sa position normale.

Au-dessous de la boîte à ressort est disposé un petit appareil à hélice, dit tourniquet, mû par un bouton fixé sur la barre d'enclenchement et dont le rôle est d'obliger l'aiguilleur à compléter toute course commencée d'une manette avant de pouvoir la mouvoir en sens inverse.

De cette manière, une manette ne peut occuper une de ses positions extrêmes à fond de course, libérant des enclenchements, que si le contrôle impératif de la dernière des manœuvres a bien été produit.

Seules, les manettes à contrôle impératif sont, par suite, munies du tourniquet.

---

(1) Alors que 50 leviers Saxby occupent un espace de $6^m,30$, 50 manettes hydrodynamiques n'occupent que $3^m,40$.

Dans les cabines qui sont pourvues d'enclenchements de transit, la barre verticale d'enclenchement dont nous venons de parler est prolongée au-dessous du tourniquet et pénètre dans une seconde table d'enclenchements où elle vient en prise avec des barres horizontales qui sont commandées par les pistons différentiels de transit.

La face arrière du bâti de l'appareil central est occupée par les dispositifs de contrôle impératif, soit à *came unique*, soit *à contrôle multiple*.

Ainsi que l'indique la Fig. 1, Pl. XV, la came unique est adaptée à la manette même et est mue par une barre verticale qui est commandée par les pistons différentiels de contrôle.

Dans la disposition du contrôle multiple, Fig. 2, Pl. XV, c'est au contraire la manette qui meut par l'intermédiaire d'une pièce spéciale, consistant en une sorte de mâchoire, une barre verticale qui pénètre dans une 3^{me} table d'enclenchements, où elle est en prise avec des barres horizontales qui se déplacent sous l'action des pistons différentiels de contrôle, comme le font les barres des enclenchements de transit.

Les dispositions des nouvelles cabines sont conçues de manière qu'il est possible de ne pas s'astreindre à faire un emploi exclusif des manettes à contrôle multiple et d'employer, pour la manœuvre de certains appareils, qui n'entrent pas dans les combinaisons de trajecteurs et d'inverseurs, les manettes de l'ancien type à came unique de contrôle.

Les enclenchements de transit s'adaptent à volonté aux 2 types de manettes.

Dans les nouvelles cabines, la longueur du bras de levier des manettes est plus grande que dans les anciennes cabines. Cette augmentation de longueur a été reconnue avantageuse : d'une part, afin de permettre d'augmenter la course des distributeurs et le débouché des lumières de ceux-ci, lorsqu'il y a lieu de manœuvrer simultanément plusieurs appareils (aiguilles par exemple), et de fournir en même temps la pression à plusieurs moteurs ; d'autre part, afin de diminuer l'effort à exercer à la main sur la manette pour déplacer les distributeurs. Il est ainsi tout à fait aisé de manœuvrer du même coup de manette jusqu'à 4 et 5 distributeurs, dont la course est de 21^{mm}, tandis qu'elle n'était que de 15^{mm} dans les anciens appareils.

La course angulaire des manettes est uniformément de 60°, correspondant à une course de 90^{mm} de la barre d'enclenchements et de 45^{mm} seulement de la barre du contrôle multiple. Cette barre, de même que la came de contrôle, permet de mouvoir la manette pour déplacer le distributeur, dans la limite du jeu laissé soit par la came de contrôle, soit par la mâchoire que porte la tige de contrôle multiple.

Si nous laissons de côté les manettes qui ne sont pas munies du contrôle impératif et qui peuvent être amenés à fond de course en un seul temps, les effets produits par la manœuvre des manettes, comme conséquence des dispositions qui viennent d'être décrites sont les suivants ;

a. Presqu'aussitôt que la manette est écartée de sa position initiale, les enclenchements qui sont nécessaires sont produits.

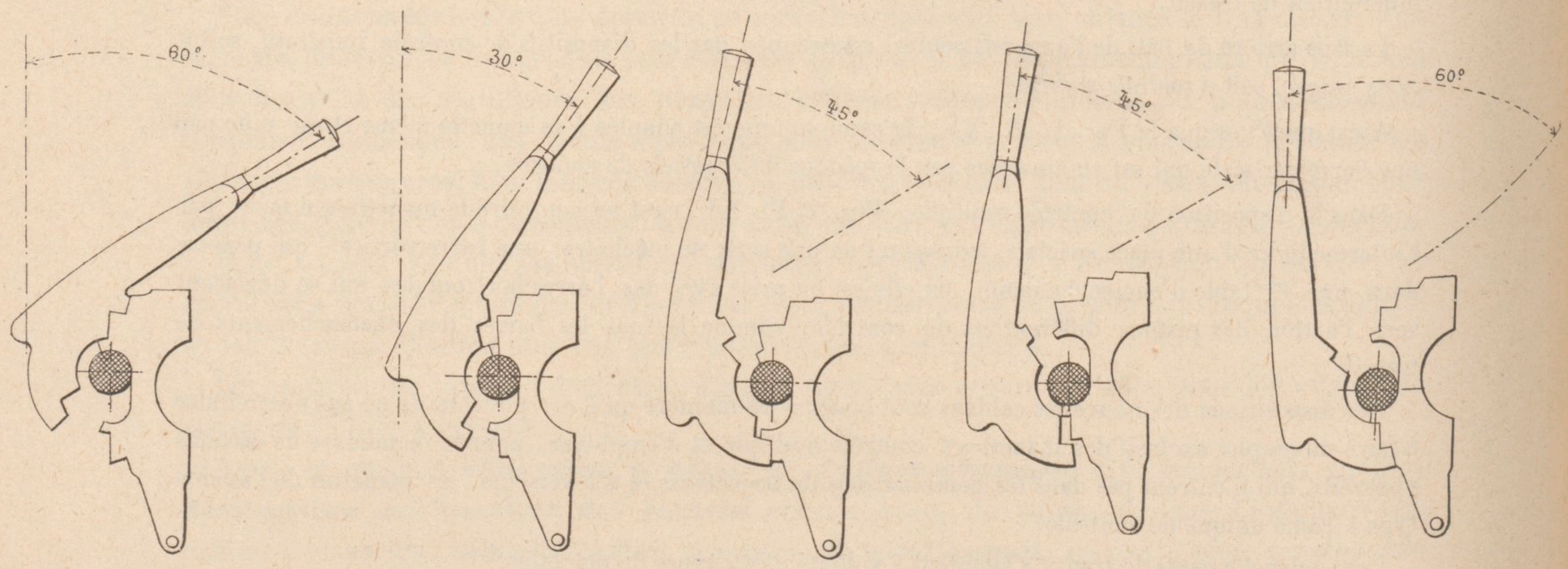
b. La course de la manette peut ensuite être continuée jusqu'au point où se produit une butée contre le dispositif de contrôle (came ou taquets de contrôle multiple) positions 3 et 8, (Fig. 13 et 14).

A ce moment, le distributeur, qui a commencé à agir à la moitié de la course de la manette (30°), est ouvert en plein : pour admettre la pression dans la conduite de manœuvre, s'il s'agit d'un déplacement de la manette de la position normale vers la position renversée ; pour mettre en décharge la conduite de manœuvre, s'il s'agit d'un déplacement de la manette de la position renversée vers la position normale. (Fig. 15)

c. Le contrôle en retour se manifestant en cabine après un délai de quelques secondes, quel que soit le nombre des appareils commandés par la manette, il est alors possible à l'aiguilleur d'achever la course de la manette, de manière à libérer les enclenchements et, dans tous les cas, pour qu'il soit possible de revenir en arrière.

Fig. 13. — Positions successives de la manette et de la came de contrôle.

1° Manœuvre de renversement.



1. — Positions normales de la manette de la came de contrôle.

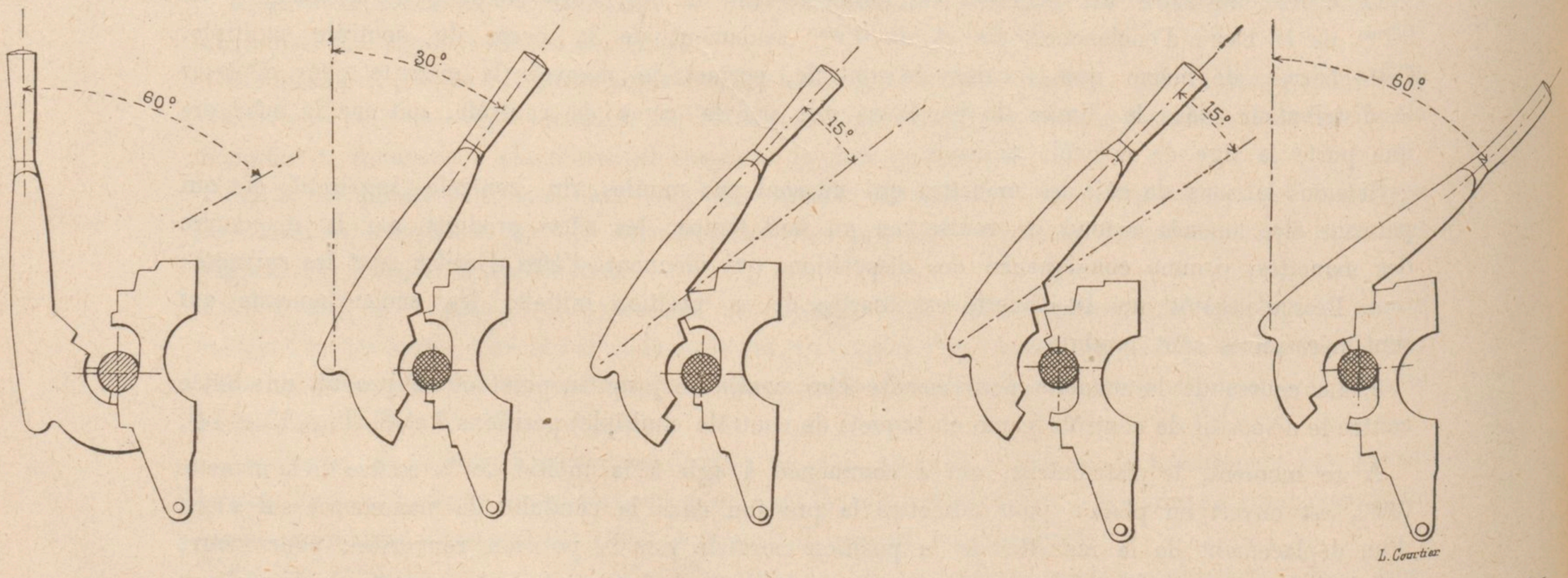
2. — Position à mi-course de la manette.
Came de contrôle en position normale.

3. — Position de la manette correspondant à la manœuvre de renversement 2/3 de course.
Butée de la manette contre la came de contrôle restée en position normale.

4. — Position de la manette correspondant à la manœuvre de renversement 2/3 de course.
La montée de la came par la production du contrôle en retour a dégagé la manette.

5. — Positions renversées de la manette et de la came.

2° Manœuvre de remise en position normale.



6. — Positions renversées de la manette et de la came.

7. — Position à mi-course de la manette.
Came en position renversée.

8. — Position de la manette correspondant à la manœuvre de remise en position normale, 2/3 de course.
Butée de la manette contre la came de contrôle restée en position renversée.

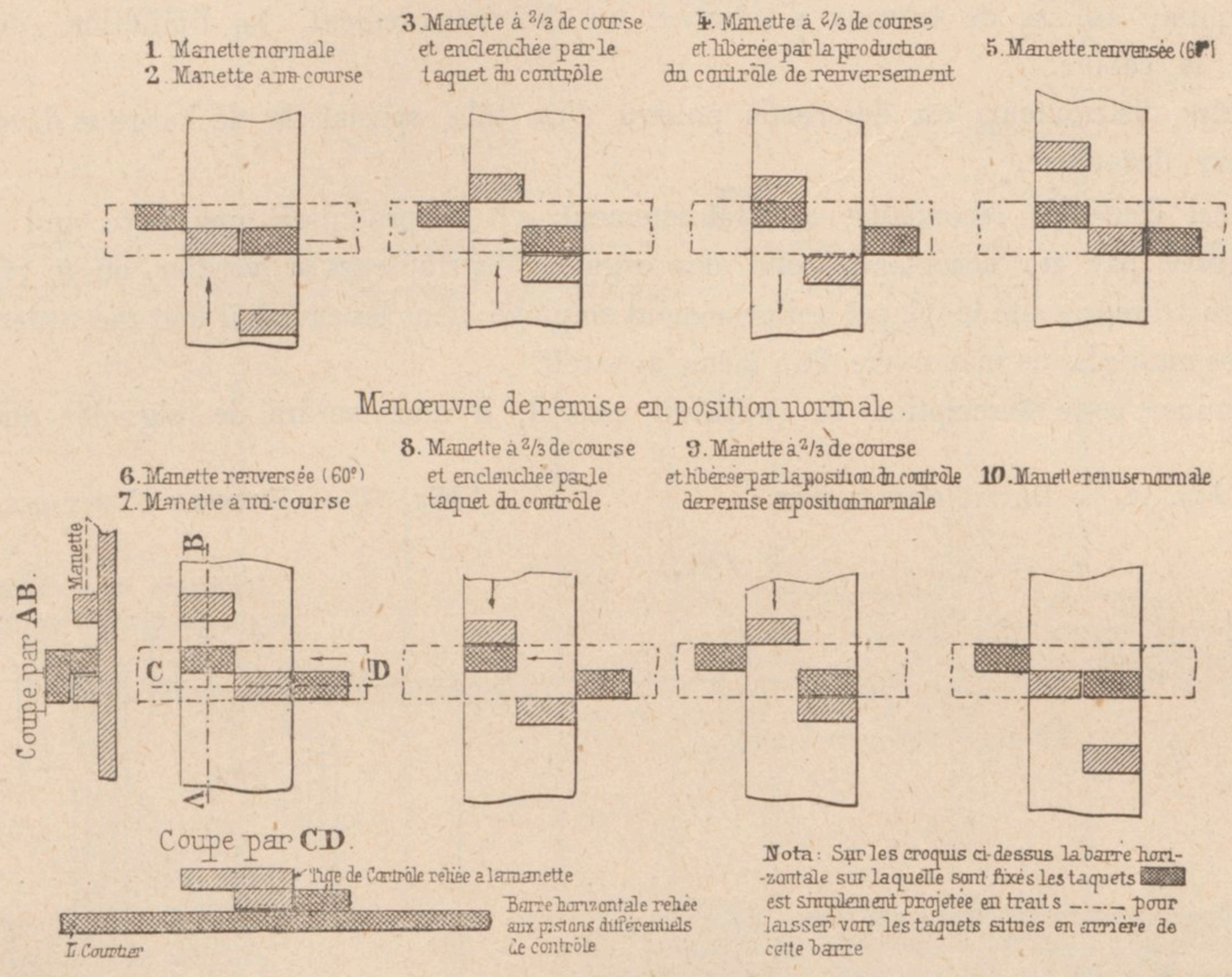
9. — Position de la manette correspondant à la manœuvre de remise en position normale, 2/3 de course.
La descente de la came par la production de contrôle en retour a dégagé la manette.

10. — Positions normales de la manette et de la came de contrôle.

Dans cette dernière partie de la course de la manette, le distributeur maintient, bien entendu, le régime des conduites établi, dans le 1er temps de la manœuvre de la manette.

Pour fixer les idées, nous donnons ci-après ; des séries de croquis qui indiquent, d'une part : Le fonctionnement des distributeurs (Fig. 15) ; d'autre part, celui des dispositions de contrôle,

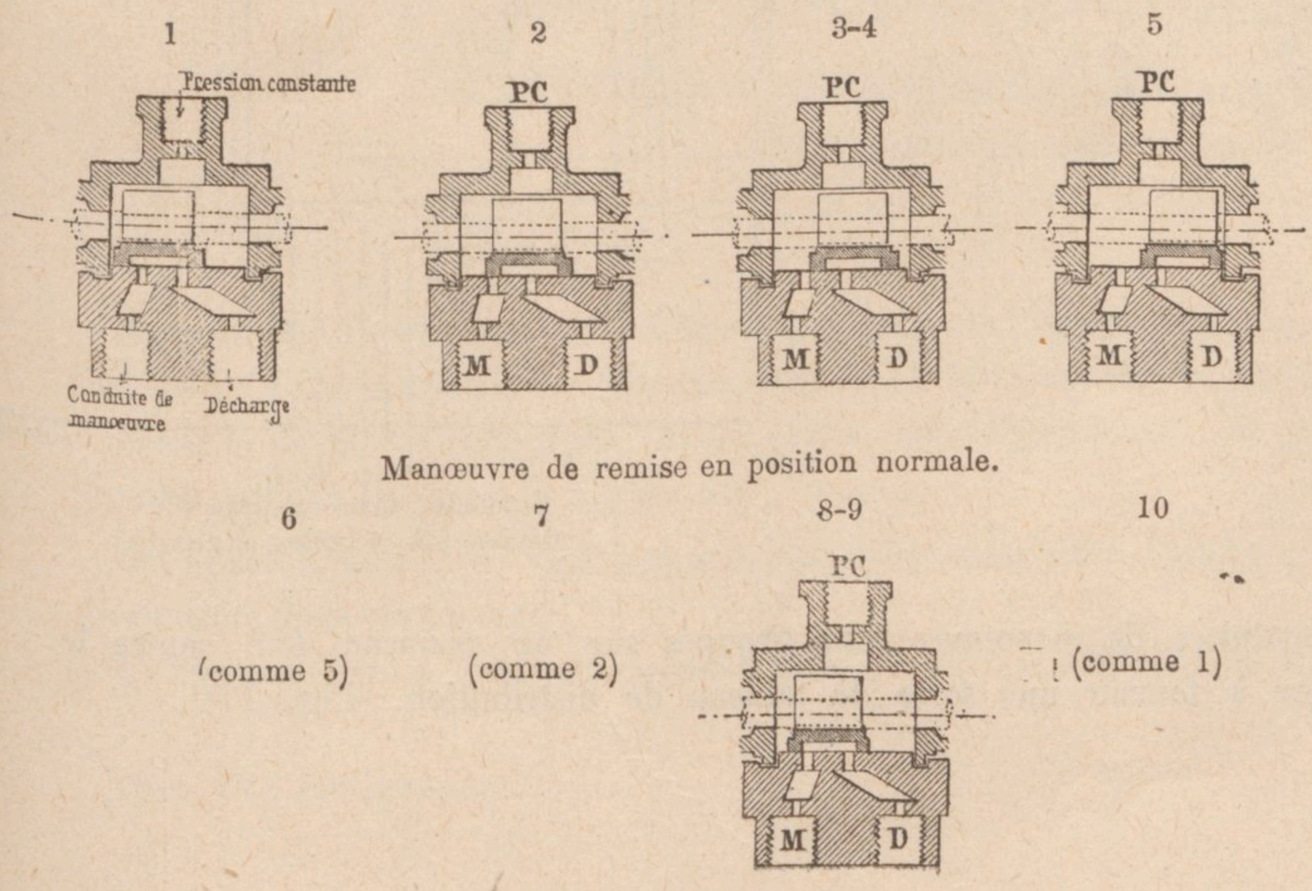
Fig. 14. — Positions diverses des barres et taquets indiquant le mode de fonctionnement des contrôles multiples.



soit à came unique (Fig. 13), soit à contrôle multiple (Fig. 14), eu égard à chacune des positions données à la manette, tant dans la manœuvre de passage de la position normale à la position renversée, que dans la manœuvre inverse.

Dans les nouvelles cabines, les boîtes contenant les tiroirs distributeurs sont, comme l'indiquent

Fig. 15. — Positions successives du tiroir de distribution



les Fig. 2 et 3 de la Pl. XV, fixées sur des plateaux et, réglés une fois pour toutes, la glace et le tiroir se présentant en avant.

S'il y a lieu de proçéder au remplacement d'une glace ou d'un tiroir, aucun déréglage n'est à craindre de cette manière.

Lorsque les combinaisons de manœuvre ou de sélection comportent des boîtes de distributeurs dans lesquelles la pression ne s'exerce pas constamment pour appliquer le tiroir sur sa glace, il est ajouté, par surcroit de précaution, des ressorts qui assurent cette application.

Chacune des boîtes de distributeurs comporte son robinet d'isolement, de manière à réduire au strict minimum, en cas de travaux d'entretien ou de remaniement, la limitation des moyens d'action de la cabine.

Chacun des distributeurs est désormais pourvu d'un tube spécial de décharge se déversant dans un collecteur découvert.

Il est ainsi facile de reconnaître sans tâtonnement, s'il se produisait une fuite qui serait par exemple causée par un déréglage, celui des organes distributeurs à vérifier ou à réparer.

La Figure 16 représente le clapet uniformément employé dans les cas où il faut raccorder entre elles des conduites multiples de manœuvre d'un même appareil.

Pour terminer cette description de l'appareil central, il nous suffira de signaler que tous les

Fig. 16. — Détail d'un clapet.

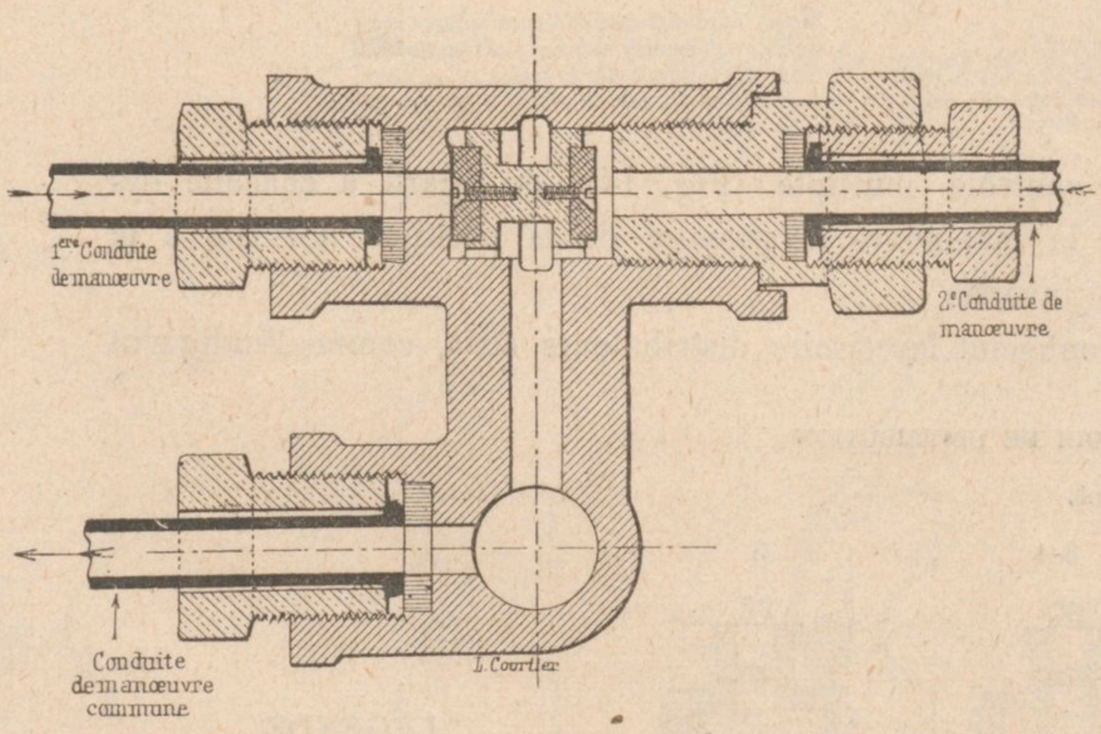
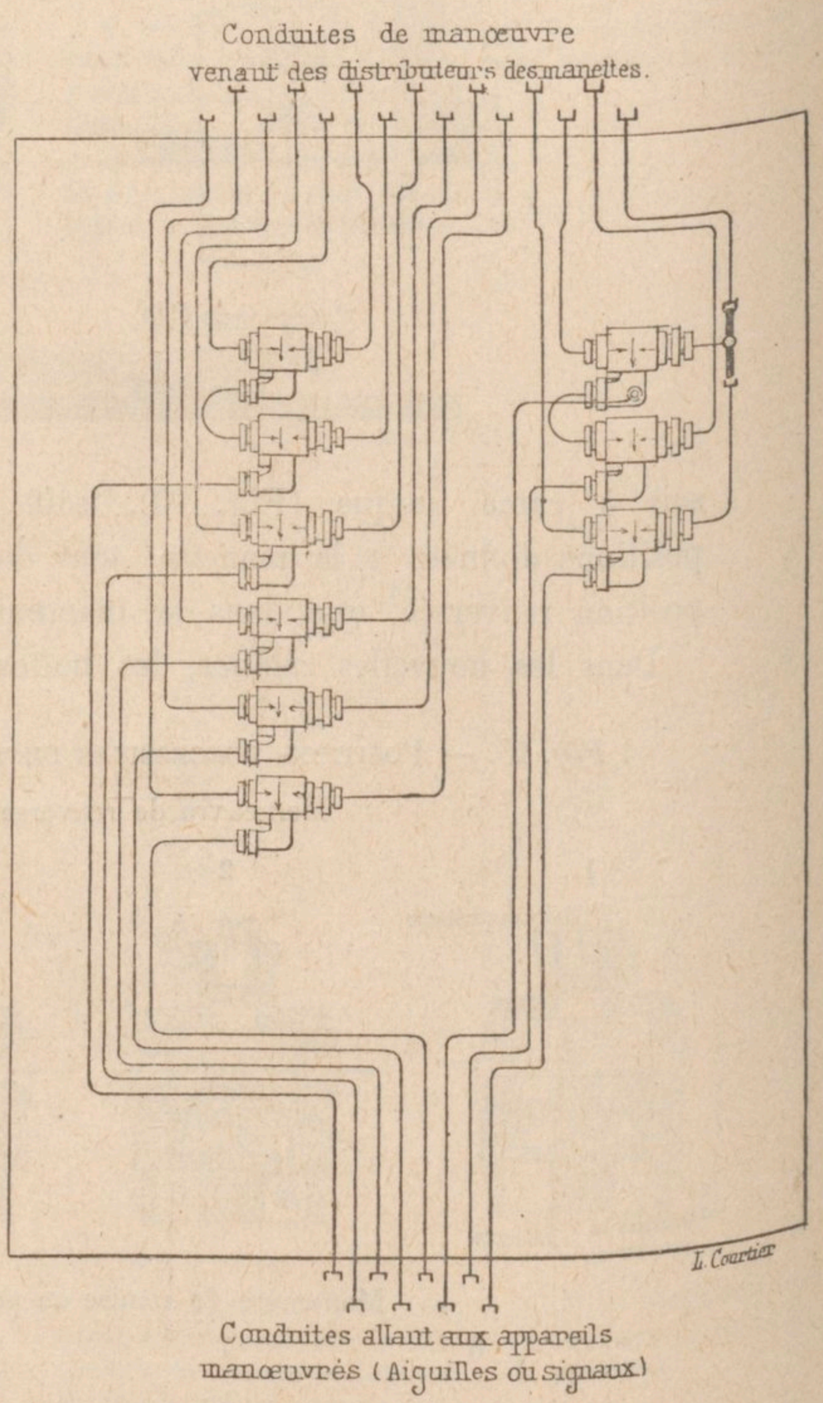


Fig. 17. — Exemple d'un tableau de clapets.

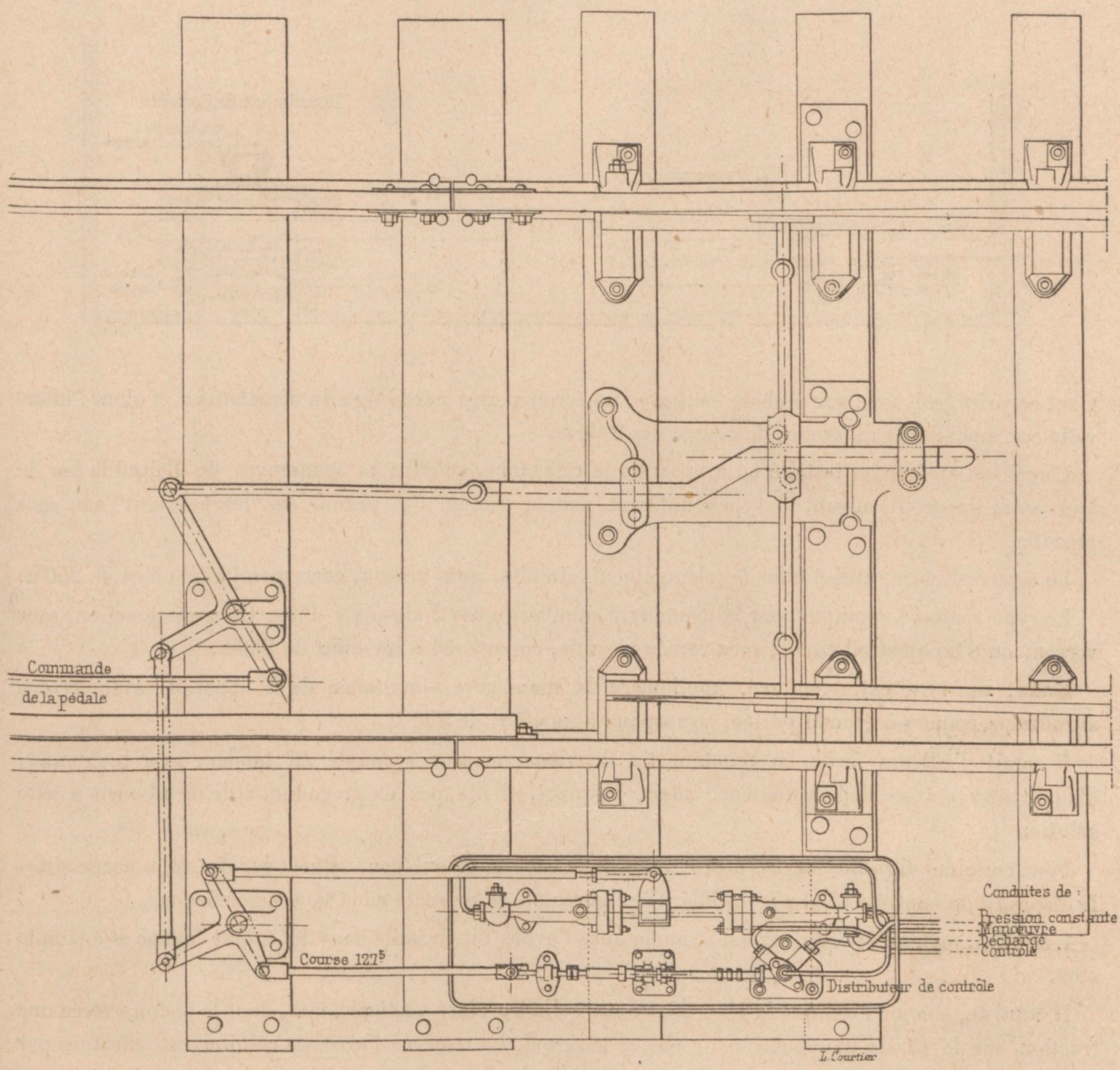


clapets intercalés dans les conduites de manœuvre sont groupés sur un panneau fixé contre le mur de la cabine, de manière à fournir une sorte de tableau de distribution. (Fig. 17)

Des inscriptions appropriées indiquant, d'une part, les numéros des manettes distributrices de pression, d'autre part, les appareils à manœuvrer et auxquelles aboutissent chacune des conduites.

Toutes les réunions, sélections et branchements de conduites se faisant ainsi en cabine même, et chaque appareil ayant sa conduite particulière partant de celle-ci, dûment cataloguée et repérée, il est facile de localiser les conséquences d'un incident quelconque.

Fig. 18. — Appareil moteur d'une aiguille munie d'un verrou-aiguille (V.A.).



Appareils moteurs — La Figure 18 représente l'appareil moteur d une aiguille qui, comme nous l'avons dit précédemment, est à double effet et consiste en un couple de pistons différentiels faisant mouvoir la tringle de commande de l'aiguille, soit directement, soit par l'intermédiaire d'un verrou-aiguille, comme l'indique la Figure 18.

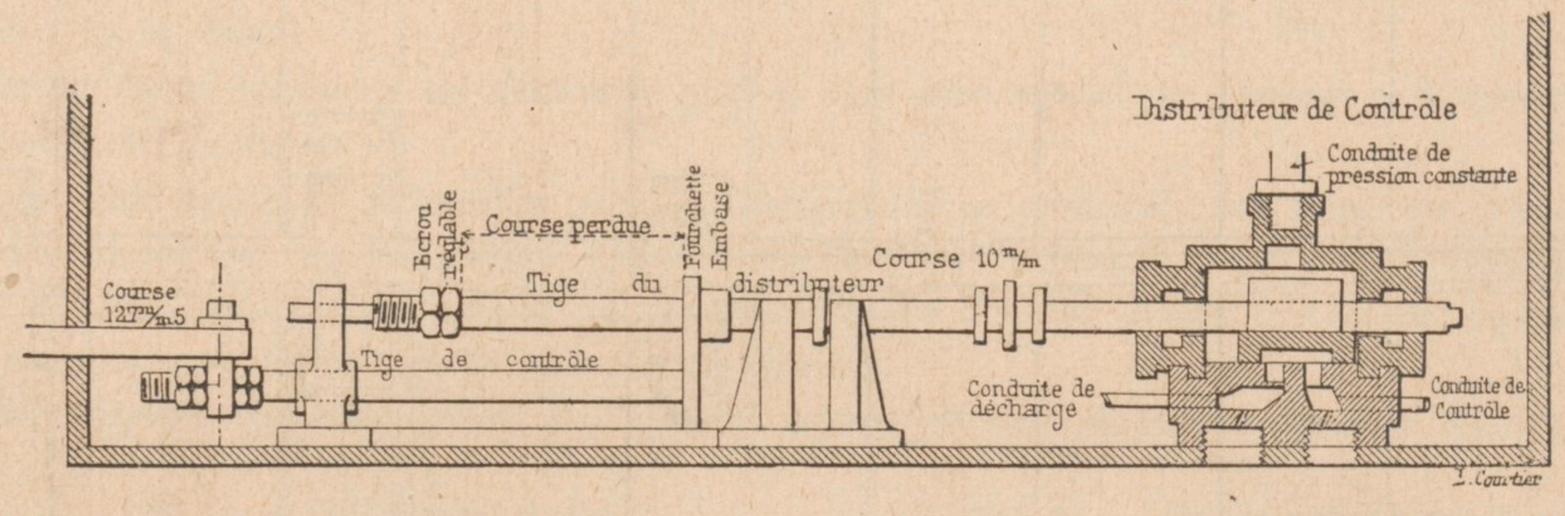
Cet appareil moteur est renfermé dans une caisse métallique étanche qui abrite également le dispositif de contrôle de la manœuvre.

Ce dispositif, qui a donné entièrement satisfaction, consiste en un tiroir, analogue à celui du distri-

buteur de la cabine, mais placé horizontalement et qui met en charge ou en décharge la conduite de contrôle dans la partie extrême de la course de l'appareil manœuvré (Figure 19).

Le tiroir distributeur reste au repos pendant la majeure partie de la course. L'entraînement de ce tiroir est effectué lorsque, à la fin de course du moteur, une fourchette solidaire de la tige de contrôle

Fig. 19. — Vue de coté indiquant le mode de fonctionnement du dispositif de controle impératif.



vient en prise, soit avec une embase, soit avec un écrou portés par la tige du distributeur et dont l'intervalle correspond à la différence de course des 2 tiges.

L'appareil moteur est installé en rapport de la résistance qu'offre la manœuvre de l'aiguille (ou de tout autre appareil) suivant 3 types différant par la section des pistons sur lesquels agit l'eau sous pression.

Le type ordinaire, utilisé pour les changements simples, sans verrou, correspond à un effort de 250 k.

Le type renforcé appliqué pour la manœuvre simultanée des 2 aiguilles d'une traversée jonction, sans verrou, ou d'un appareil simple avec verrou aiguille, correspond à un effort de 330 k.

Enfin, un type extra-renforcé, appliqué à la manœuvre simultanée de 2 appareils avec verrous aiguilles et pédales à grande portée, correspond à un effort de 500 k.

Il serait d'ailleurs facile, en montant un deuxième moteur accouplé en tandem avec le premier, d'augmenter encore l'effort moteur ; mais, jusqu'ici, il n'a pas été reconnu utile de recourir à cette solution.

Pour certaines aiguilles placées à proximité de la cabine et qui sont situées sur des voies accessoires, le dispositif de contrôle n'est pas installé. C'est le cas qui se présente ça et là à Valenciennes.

L'appareil moteur des signaux est, comme nous l'avons dit, installé dans la cabine même et à simple effet.

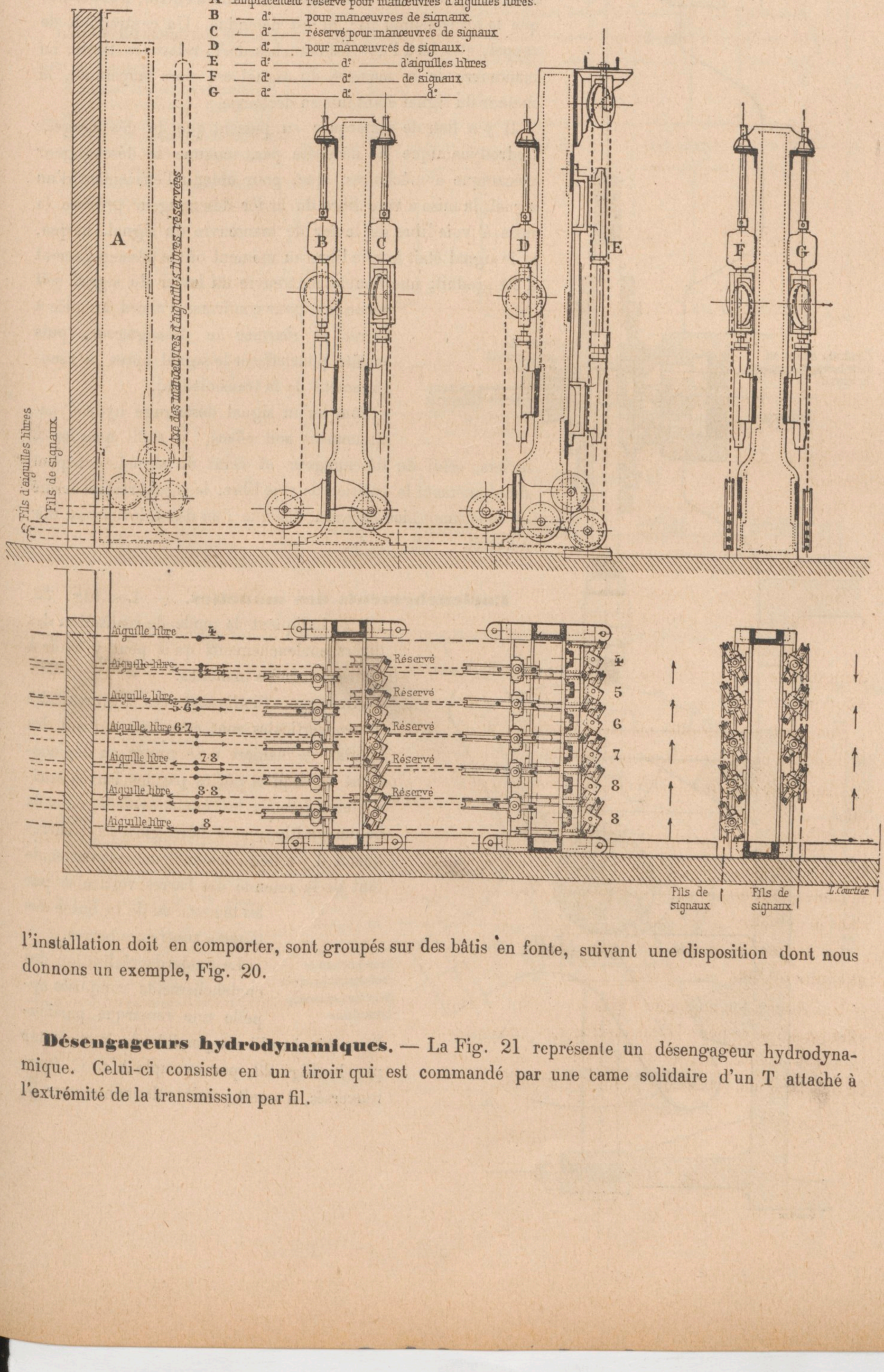
Il consiste, comme l'indique la Fig. 20, en un cylindre placé verticalement, dont le piston exerce une traction sur le fil de manœuvre pour effacer le signal. La remise à l'arrêt de celui-ci est effectuée par le contrepoids de rappel. Un contrepoids fait retomber le piston, lorsque la pression cesse de s'exercer dans le cylindre.

La section du piston est calculée pour un effort de 250 k. et la course, réglable à volonté, peut atteindre $0^m,700$.

Une disposition analogue à celle de la manœuvre des signaux, mais comportant un moteur à double effet est employé pour la manœuvre de certaines aiguilles libres des voie accessoires, au moyen de transmissions funiculaires doubles partant de la cabine. Les appareils sont calculés pour donner un effort de 375 k, et une course des pistons de $0^m,325$.

Dans chaque cabine, les appareils moteurs des signaux et ceux des aiguilles manœuvrées par fils, si

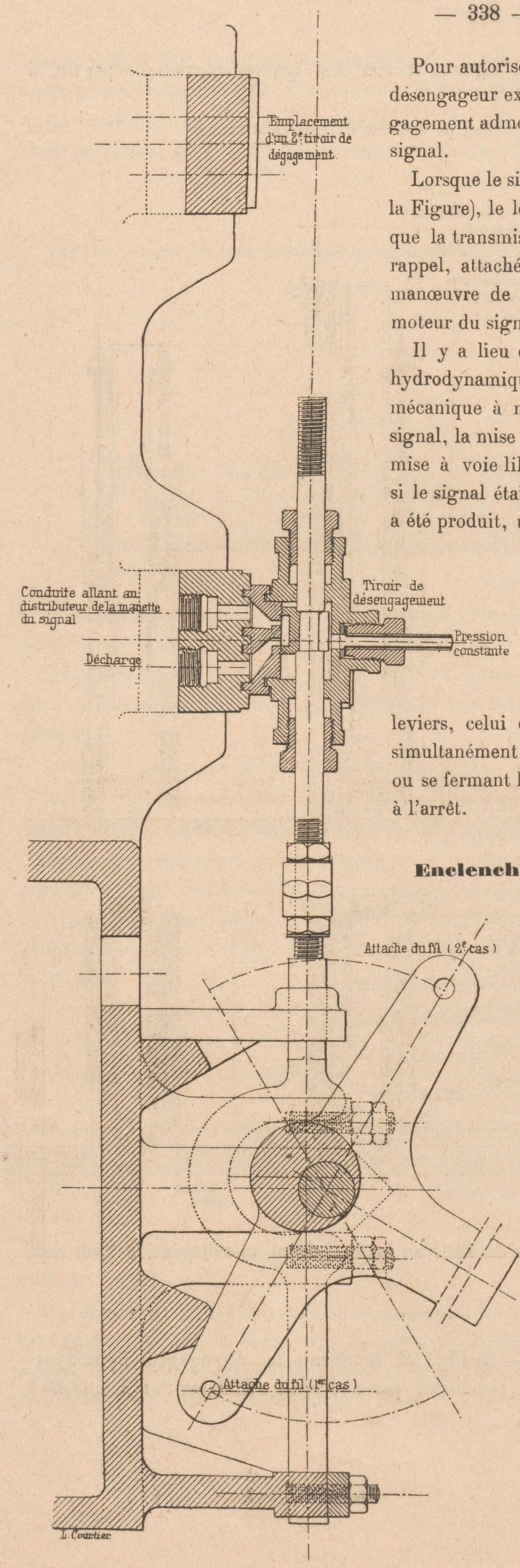
Fig. 20. — Installation des moteurs de signaux et aiguilles libres.



l'installation doit en comporter, sont groupés sur des bâtis en fonte, suivant une disposition dont nous donnons un exemple, Fig. 20.

Désengageurs hydrodynamiques. — La Fig. 21 représente un désengageur hydrodynamique. Celui-ci consiste en un tiroir qui est commandé par une came solidaire d'un T attaché à l'extrémité de la transmission par fil.

Fig. 21 — DÉSENGAGEUR HYDRODYNAMIQUE
(position de désengagement des signaux).



Pour autoriser l'effacement du signal, l'aiguilleur du poste désengageur exerce une traction sur le fil et le tiroir de désengagement admet la pression au distributeur de la manette du signal.

Lorsque le signal ne doit pas pouvoir être ouvert (position de la Figure), le levier désengageur est mis à l'arrêt, c'est-à-dire que la transmission par fil est détendue. Un contrepoids de rappel, attaché à l'une des branches de T, relève le tiroir. La manœuvre de la manette du signal est alors inopérante, le moteur du signal étant mis en décharge.

Il y a lieu de remarquer en passant que le désengageur hydrodynamique ne nécessite pas, comme le désengageur mécanique à mâchoires, que, pour obtenir l'effacement d'un signal, la mise à voie libre du levier désengageur précède la mise à voie libre du levier de manœuvre du signal, ni que, si le signal était à voie libre au moment où le désengagement a été produit, une double manœuvre du levier du signal soit nécessaire (pour confirmer d'abord la mise à l'arrêt et réarmer le désengageur, puis ensuite pour effacer le signal après le réengagement de la transmission).

Pour qu'un signal désengagé hydrodynamiquement soit effacé, il suffit que les 2 leviers, celui du désengageur et celui du signal, occupent simultanément la position de voie libre, le signal restant fermé ou se fermant bien entendu, dès que l'un des 2 leviers est mis à l'arrêt.

Enclenchements des manettes. — Les Fig. 22, 23, 24 indiquent la mode de réalisation des divers enclenchements qu'il peut y avoir à réaliser entre les manettes.

Ainsi que l'indiquent ces Figures, les barres verticales sont encochées suivant les besoins, de manière à se préter au déplacement de taquets portés par les barres horizontales lorsque les manettes sont dans la bonne position, et à faire glisser ces barres quand il y a lieu ; les enclenchements résultant de la retenue des barres verticales par les taquets ou de la butée des taquets contre ces barres.

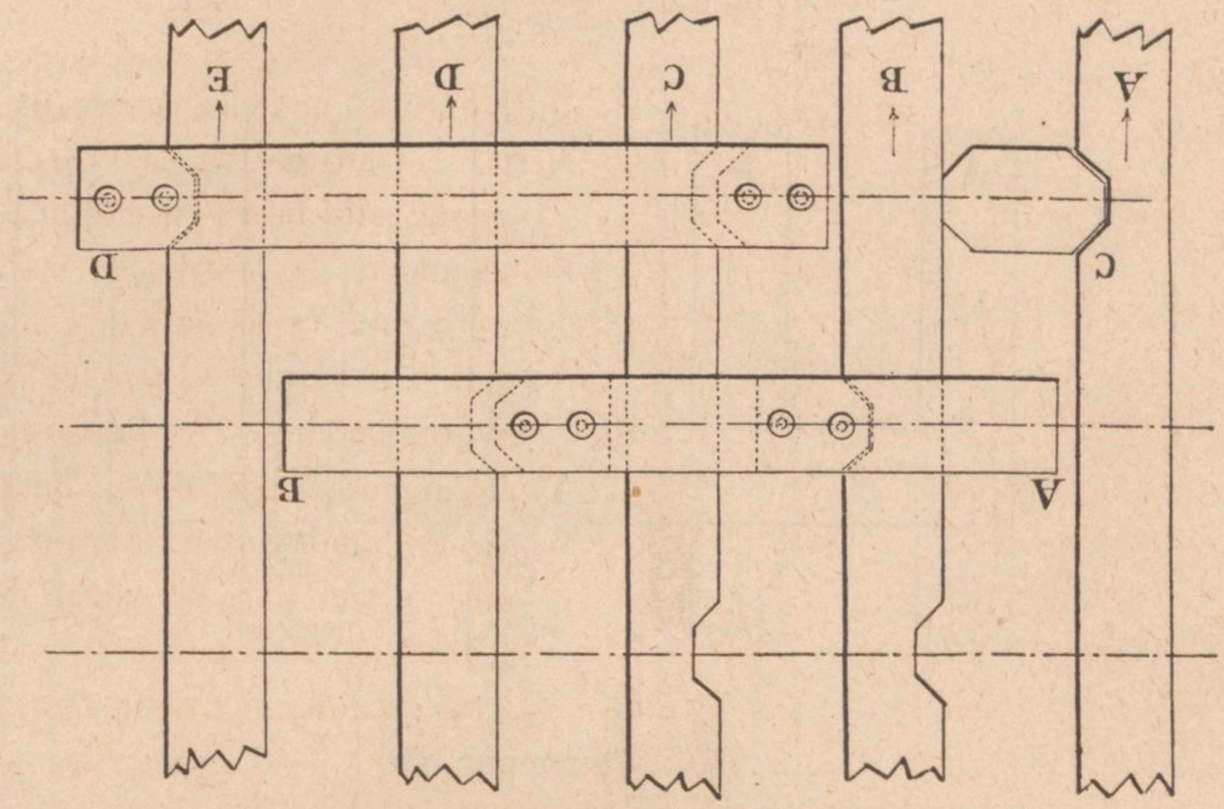
Le mode de réalisation des enclenchements composés appelle une remarque particulière. Ainsi qu'il est possible de le constater par la Fig. 23, par exemple A et C étant renversés, il serait possible de manœuvrer B,

Fig. 22. — Dispositions des enclenchements binaires.

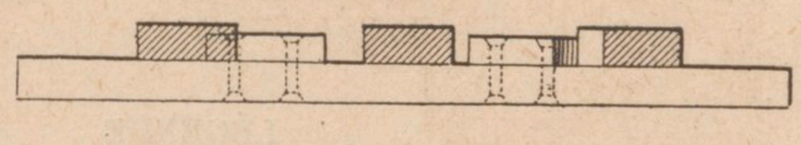
LÉGENDE

Les enclenchements que réalisent les dispositions figurées ci-contre sont les suivants :

— B normal enclenche A normal;
A renversé enclenche B renversé.
— B renversé enclenche D normal;
D renversé enclenche B normal.
— E renversé enclenche C normal ou renversé;
C pendant sa course enclenche E normal.



Coupe par **AB**



Coupe par **CD**

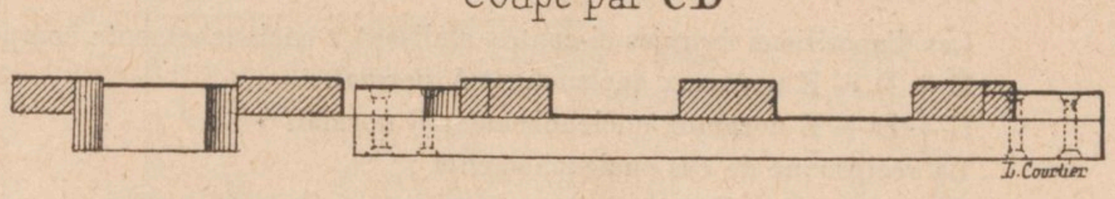


Fig. 23. — Dispositions d'un enclenchement composé a 3 leviers.

LÉGENDE

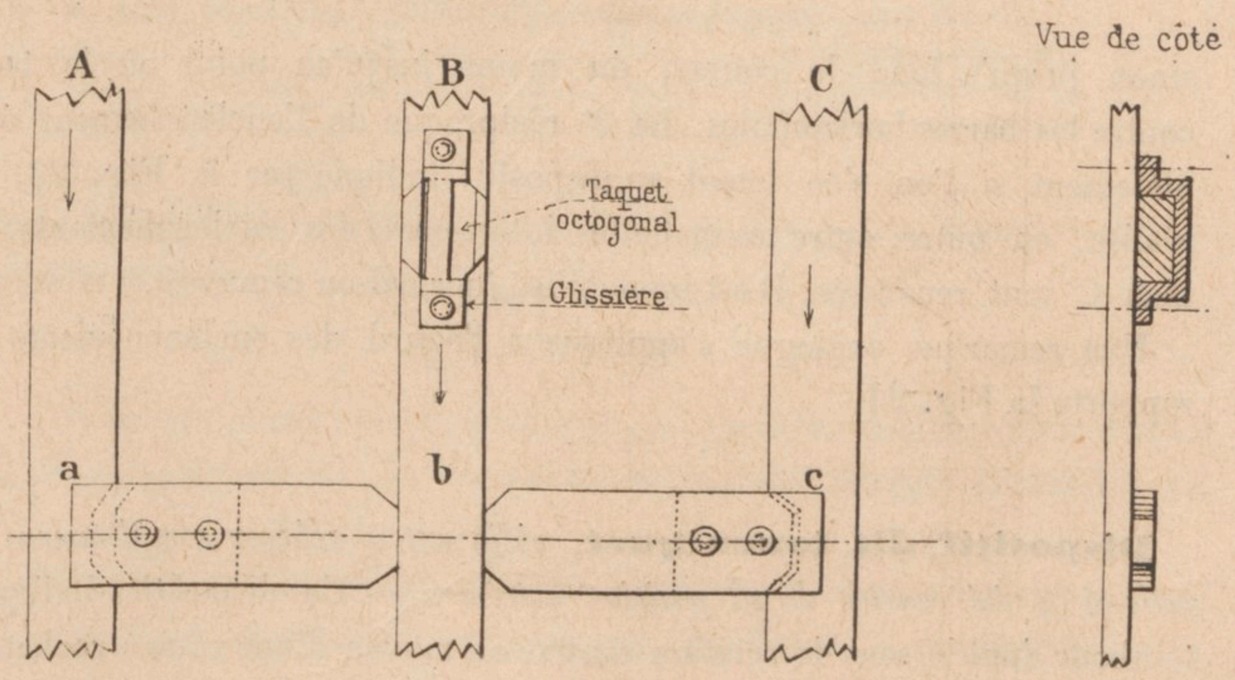
L'enclenchement que réalisent les dispositions figurées ci-contre est le suivant :

B et C renversés enclenchent A normal.
A et B renversés enclenchent C normal.

Deux enclenchements binaires :

A renversé enclenche B normal ou renversé.
C renversé enclenche B normal ou renversé, ou tout au moins l'un d'eux assure la 3e réciproque de l'enclenchement composé :

— A et C renversés enclenchent B normal.



Coupe par **abc**.

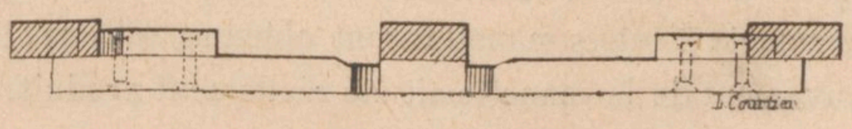
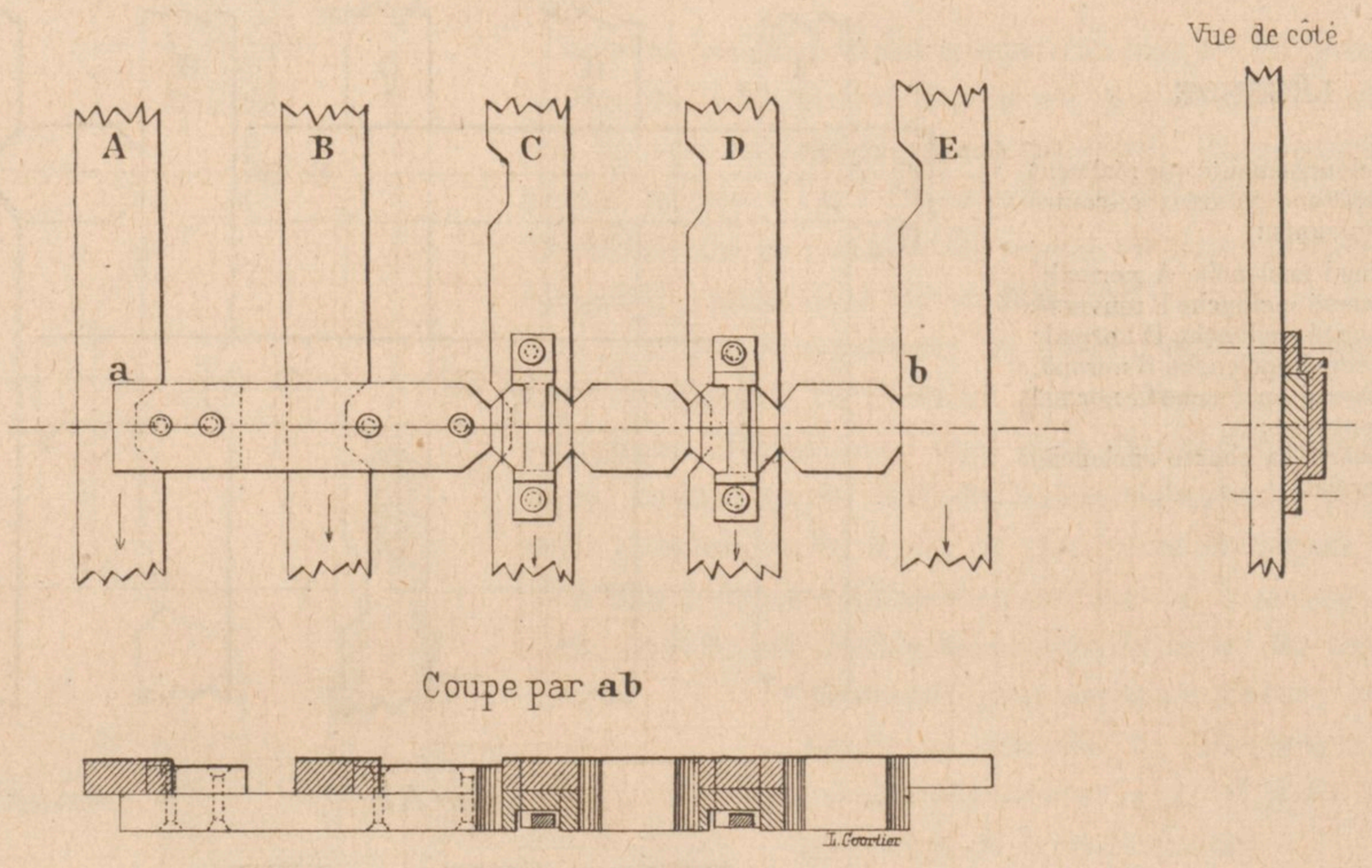


Fig. 24. — Dispositions d'enclenchements composés a 4 leviers.



LÉGENDE

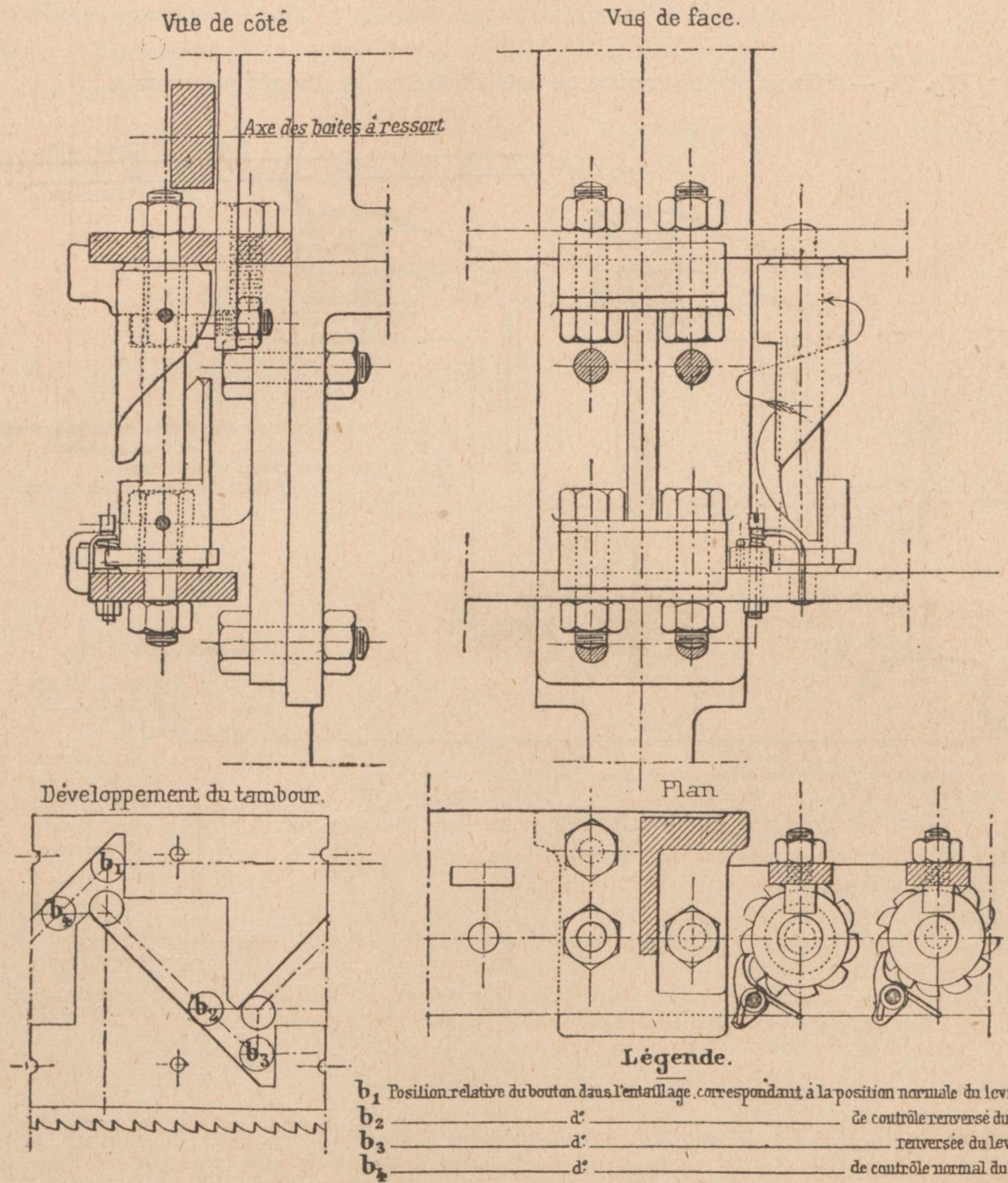
Les dispositions figurées ci-contre réalisent 2 enclenchements composés :
C + D + E normaux enclenchent A normal.
C + D + E normaux enclenchement B normal.
La réciproque de ces enclenchements :
A renversé (ou B renversé) enclenchent ou C ou D ou E renversé est obtenue par l'addition d'enclenchements binaires :
A renversé (ou B. renversé) enclenchent C. D. E. normaux ou renversés, ou tout au moins C et D. De cette manière il n'est pas possible de ramener normale celle des manettes C. D. E. qui a été renversée pour dégager A ou B.

sinon jusqu'à fond de course, du moins jusqu'au point où le taquet octogonal viendrait buter contre les barres horizontales. La 3e réciproque de l'enclenchement énoncé n'existerait donc pas complètement si l'on s'en tenait au dispositif indiqué par la Fig. 23. Pour assurer cette réciprocité on réalise, en outre, entre les manettes intéressées, des enclenchements binaires tels que : quand A ou bien C sont renversés, B est immobilisé (normal ou renversé).

Une remarque analogue s'applique à l'égard des enclenchements composés à 4 leviers auxquels se rapporte la Fig. 24.

Dispositif, dit tourniquet, *obligeant à achever complètement la course d'une manette, dès que celle-ci a été écartée de sa position extrême.* — Ce dispositif, indiqué par la Fig. 25, consiste en un tambour dont le sens de rotation est fixé au moyen d'une roue à rochet et dans lequel sont pratiquées des rainures héliçoïdales dans lesquelles s'engage un bouton fixé à la tige reliée à la manette de manœuvre. Le mouvement alternatif de celle-ci ne peut donc avoir lieu que si la manette a été mise à fond de course. Il est ainsi impossible de donner à la manette une de ses positions extrêmes (normale ou renversée) dans laquelle des déclenchements d'autres manettes sont obtenus, sans que le contrôle impératif de l'obéissance des appareils au mouvement de la manette ait été réellement produit.

Fig. 25.



Cette amélioration, réalisée tout d'abord dans les cabines d'Amiens et de Fives, fait désormais partie intégrante du programme des nouvelles cabines,

Force motrice. (Fig. 26). — Pour compléter cette description des nouvelles cabines, nous dirons un mot des dispositions qui sont prises pour obtenir et conserver en réserve l'énergie nécessaire au fonctionnement des installations.

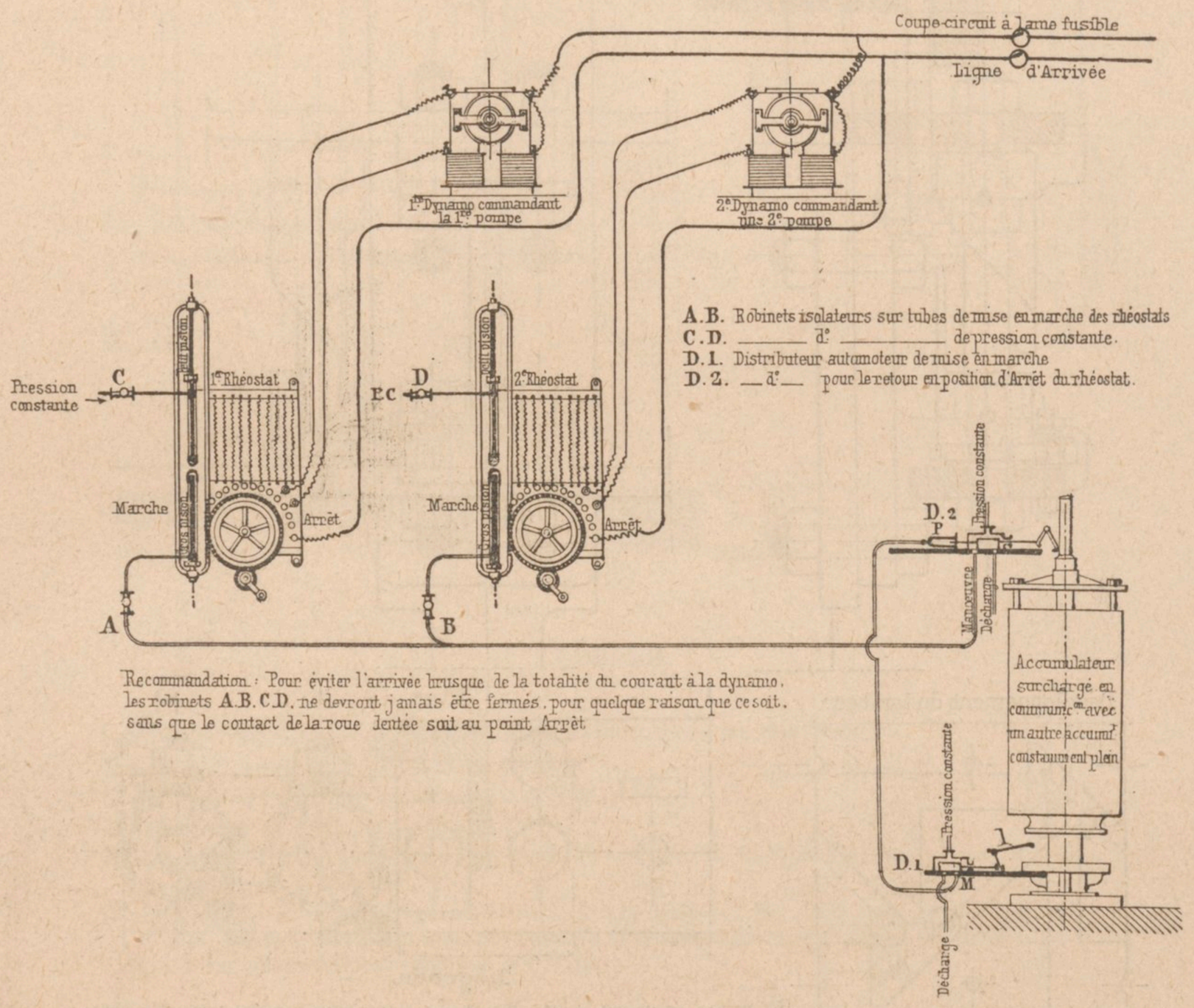
Dans chacune des cabines est installée, en double, une pompe qui refoule dans les accumulateurs l'eau prise dans un bac. Chacune des deux pompes est normalement mue par une dynamo correspondante et peut aussi, en cas de besoin, être actionnée à bras. Les deux pompes peuvent être mises en marche alternativement ou simultanément.

Dans le cas où, comme à Valenciennes et à Armentières, il existe plusieurs cabines, leurs canalisations de pression constante peuvent être reliées de manière à être alimentées exclusivement, si besoin en était, par le groupe moteur de l'une des cabines.

Afin de décharger le personnel du souci de maintenir toujours la réserve d'énergie nécessaire, la mise en marche des dynamos et des pompes s'effectue automatiquement de la manière suivante :

L'un des deux accumulateurs hydrauliques (qui sont toujours également en double) est maintenu

Fig. 26. — Schéma des dispositifs de mise en marche et d'arrêt des pompes.



constamment plein et lorsque le niveau de l'eau dans l'autre baisse dans une certaine mesure, la pression d'eau est admise dans un cylindre dont le piston actionne, au moyen d'une crémaillère et d'un pignon, un rhéostat qui met la dynamo correspondante en marche. Ce rhéostat peut aussi être manœuvré à la main.

Cette admission se fait par l'intermédiaire de deux tiroirs, situés : l'un à la base de l'accumulateur, l'autre au sommet, etant commandé par un piston qui reçoit la pression du premier distributeur. Lorsque le plein des deux accumulateurs est fait, le tiroir supérieur reprend sa position primitive, le premier l'ayant quitté des que l'accumulateur a commencé à monter : le rhéostat revient alors à la position correspondante à l'arrêt de la dynamo, sous l'action du piston différentiel..

Si, malgré la baisse de l'accumulateur, la mise en marche n'avait pas lieu, l'aiguilleur en serait prévenu par une sonnerie électrique, et pourrait prendre à temps les mesures nécessaires.

L'accumulateur est muni d'un clapet de sûreté, le mettant en décharge en cas de fonctionnement trop prolongé du moteur.

Dans le cas où une fuite viendrait à se produire dans la canalisation, le pompage épuiserait rapidement le bac de puisage qui est en même temps le bac de décharge des conduites après chaque manœuvre d'appareils. La baisse de l'eau, révélée par une sonnerie électrique, commandée par un flotteur, révèle-

rait l'incident avant qu'il puisse avoir des conséquences fâcheuses. L'eau employée est d'ailleurs colorée avec de la fuschine pour faciliter la recherche du point où une fuite se produirait.

Précautions contre le gel. — Il est facile de soustraire les appareils hydrodynamiques à l'action de la gelée en mélangeant à l'eau employée une certaine quantité de glycérine, déterminée en raison de la rigueur de la température de la région.

Pendant l'hiver dernier, où l'on a relevé, à Fives, une température de — 15°, le fonctionnement de l'installation hydrodynamique s'est maintenu tout à fait satisfaisant.

Fig. 27. — Gare de Valenciennes. — Coté Sud. — Vue de la zone d'action de la Cabine N° 5.
Trajecteurs hydrodynamiques a controles multiples.

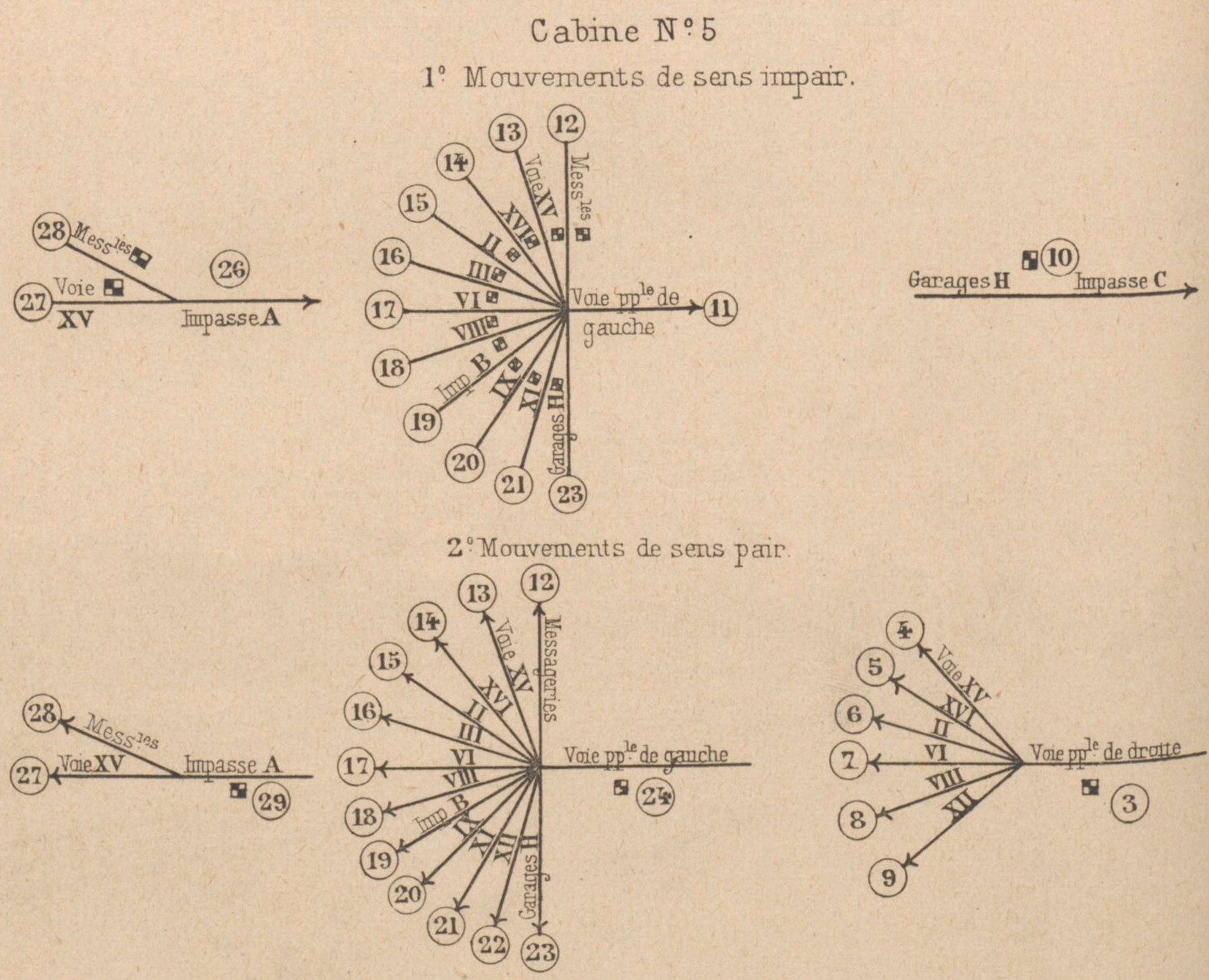


Gare de Valenciennes. — Côté Nord. — Vue de la zone d'action de la Cabine N° 5.
Trajecteurs hydrodynamiques à contrôles multiples.

Application des principes exposés ci-dessus dans les installations de la gare de Valenciennes. — Le lecteur ayant ainsi passé en revue avec nous chacun des principes suivant lesquels ont été conçues les nouvelles cabines hydrodynamiques comportant des trajecteurs à contrôle ordinaire ou à contrôles multiples, l'analyse des installations des cabines de Valenciennes sera aisée.

Nous ne nous étendrons pas au sujet de la cabine N° 4, d'où sont manœuvrées les aiguilles des bretelles centrales et les signaux destinés à couvrir celles-ci (1) (Fig. 27), et où il n'a pas été fait application des trajecteurs et inverseurs. Nous noterons seulement que cette cabine, d'aspect élégant, comportant 20 manettes, dont 13 en service, n'occupe qu'un espace très minime, 3^m00 sur 1^m55. Cela est important quand on considère qu'à Arras, la cabine de la bretelle centrale a dû, faute de pouvoir trouver un emplacement suffisant, être construite en un emplacement latéral très excentré, et qu'à Tourcoing, il a fallu établir la cabine homologue sur encorbellements pour ne pas encombrer les quais. Malgré une

Fig. 28. — Cabine N° 5 de Valenciennes. — Croquis schématique de trajets.



importante dépense d'ornementation, l'aspect de cette cabine située sous la halle est plutôt disgracieux.

En analysant les dispositions des cabines 3 et 5 de Valenciennes, le lecteur y retrouvera aisément l'application des principes des trajecteurs et inverseurs. (Voir les Fig. 28 et 29).

En ce qui concerne notamment la cabine N° 3, les différents mouvements ou trajets ont été classés de la manière suivante ; (Fig. 29)

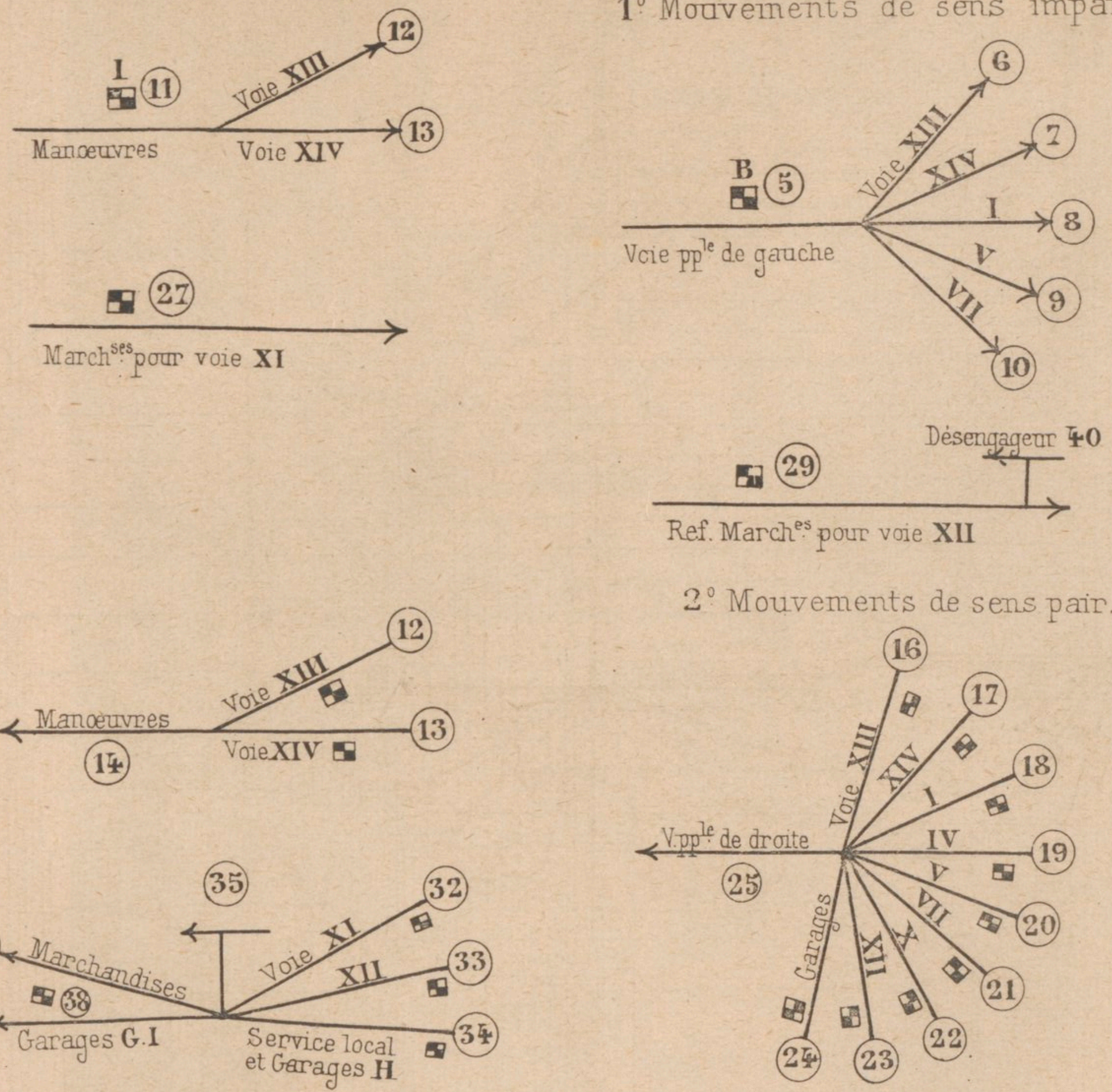
---

(1) Ces signaux présentent une disposition tout à fait nouvelle, tant dans les conditions d'établissement — suspension aux tirants de la halle, — que dans les conditions de manœuvre. — Commande par câble flexible. La description détaillée de ces signaux sera publiée dans la *Revue Générale.*

Fig. 29. — Cabine N° 3 de Valenciennes. — Croquis schématiques des trajets

Cabine N° 3.

1° Mouvements de sens impair.



2° Mouvements de sens pair.

LÉGENDE

Les croquis ci-dessus et ceux de la fig. 28, traduisent schématiquement les connaissances générales géographiques de la gare qu'il suffit à l'aiguilleur de posséder pour assurer le service des cabines à trajecteurs à contrôles multiples de Valenciennes. Indépendamment des tableaux de trajets affichés dans la cabine, des schémas analogues sont reproduits sur des plaquettes vis à vis de chacune des manettes, de sorte qu'un agent même inexpérimenté peut d'un coup d'œil se pénétrer du rôle de chaque manette et choisir sans hésitation celles qui sont à manœuvrer pour chacun des mouvements.

Mouvement ayant un trajet qui lui est propre ;

Passage marchandises sur voie XII (manette 28), par exemple ;

Trajets ayant un même tronc commun (catégorie 2a des Fig. 10) ;

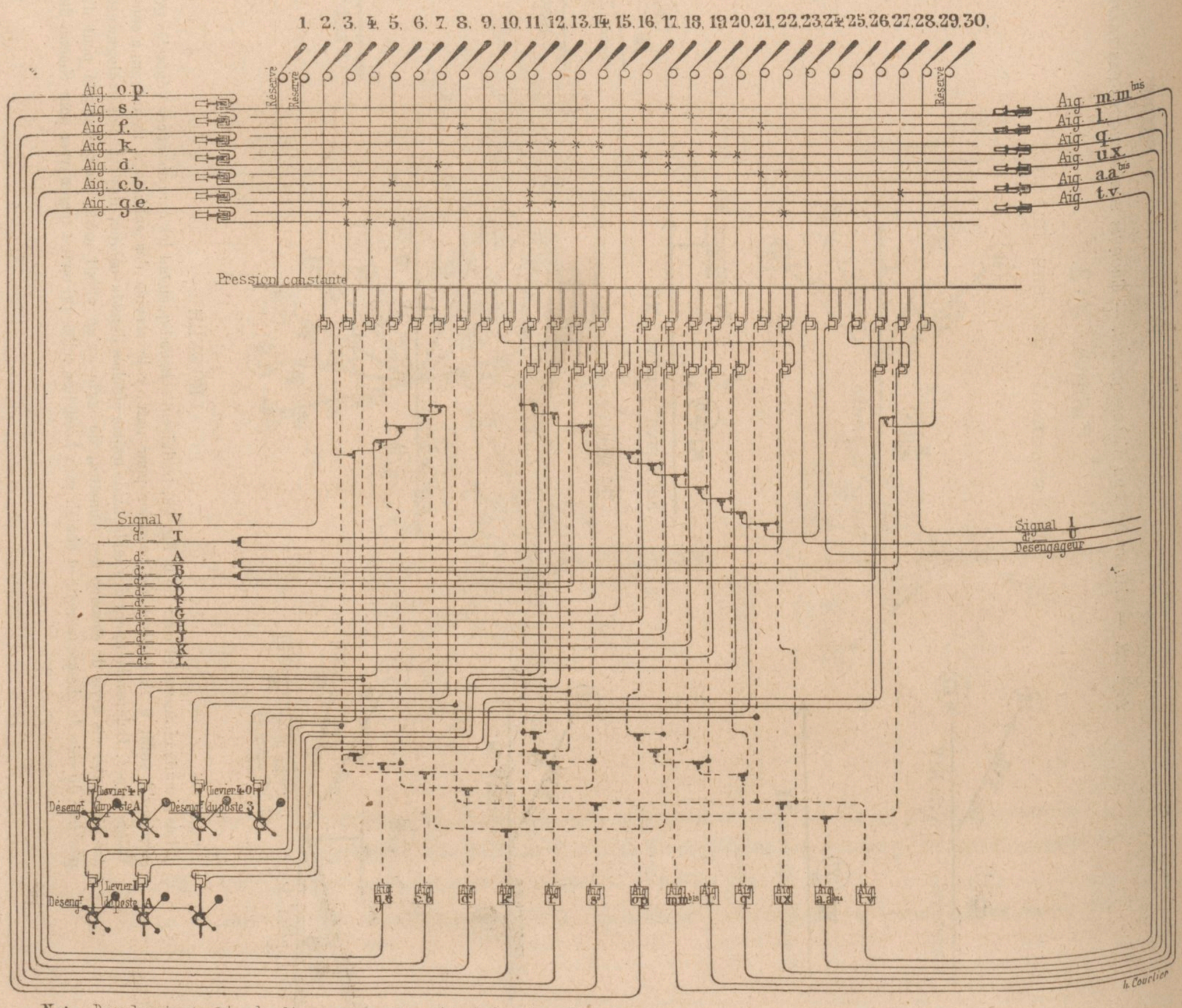
Arrivée sur voie XIII, XIV, I, V, VII, IX ;

Départ des voies XIII et XIX pour voies accessoires ;

Départ des voies XIII, XIV, I, IV, V, VII X, XII pour voie principale ;

Refoulement de la voie principale pour voies XIII, etc.... ;

Fig. 30. — Cabine N° 5 de Valencienes. — Trajecteurs hydrodynamiques a controles multiples. Schéma des conduites de mouvement et de controle.



Nota: Dans le présent schéma les désengageurs sont représentés dans la position correspondante à la position normale des leviers qui les commandent.

En outre les désengageurs hydrauliques seront disposés pour que tous les distributeurs d'un même désengageur soient commandés par une seule transmission funiculaire, soit par conséquent 3 transmissions pour le groupe complet.

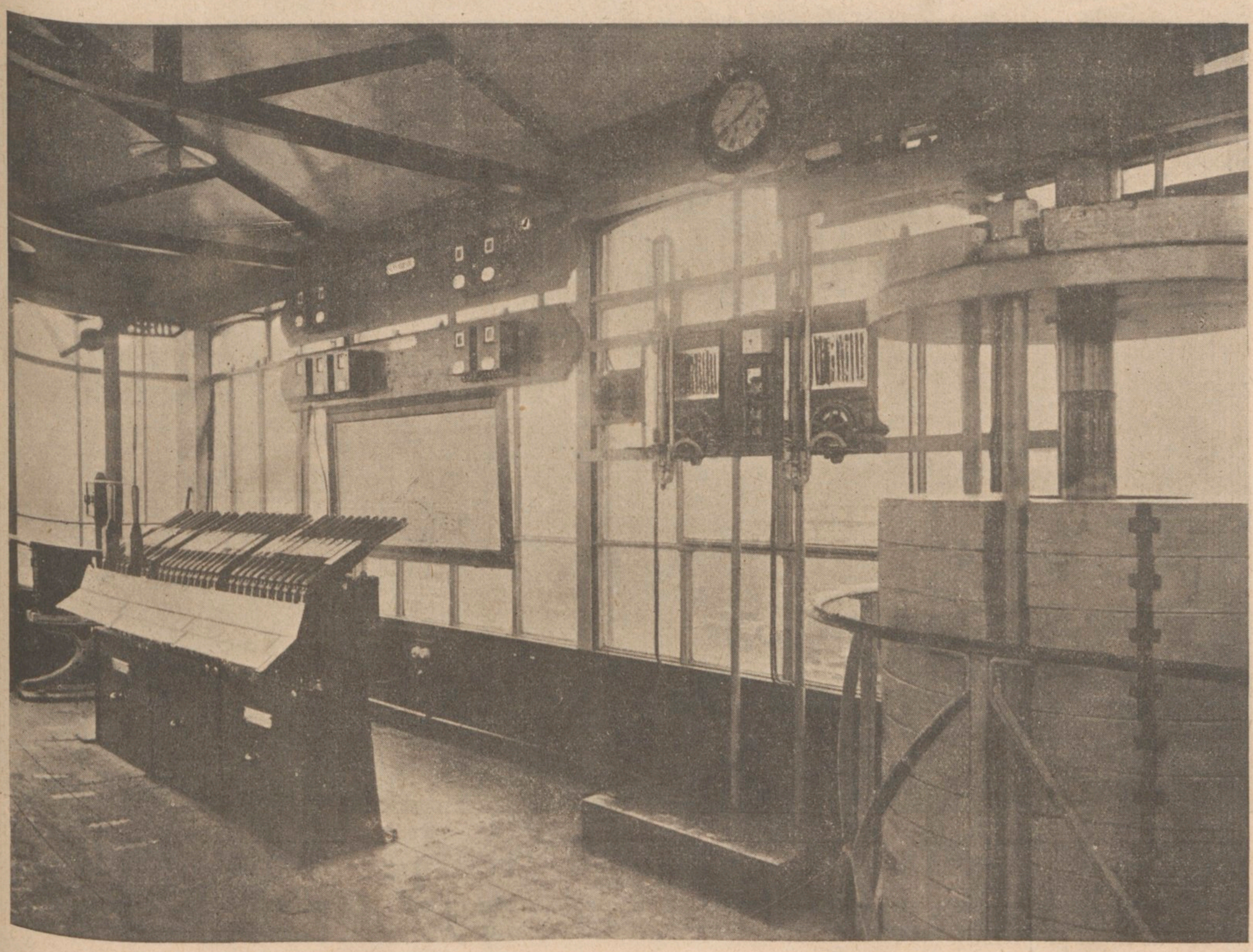
Trajets empruntant des branches s'épanouissant de part et d'autre d'un tronc commun (catégorie 2b des Fig. 10) ;

Trajets empruntant le tronc commun auquel correspond le point d'application des inverseurs 31 et 35 (côté droit).

C'est ainsi que pour 56 appareils à manœuvrer (aiguilles, verrous, pédales, signaux) et permettant d'exécuter 45 mouvements, le nombre de manettes utilisées est de 43 seulement, sans compter un disque à distance et un désengageur voie XII, et certaines aiguilles libres qui n'ont pas de manettes de trajet proprement dites.

En ce qui concerne la cabine N° 5, pour laquelle nous donnons des renseignements les plus détaillés, tous les trajets ont été classés en 3 catégories 2_a.

Fig. 31. — Cabine N° 5 de Valenciennes. — Vue intérieure montrant la série des manettes de manœuvre.
(Bâti de 2^m20 de longueur pour 30 manettes).



Mouvements, Voie XV et Messageries, vers l'impasse A et vice versa.

Mouvements de départ (Voie XV à XI) et refoulements de la voie de gauche.

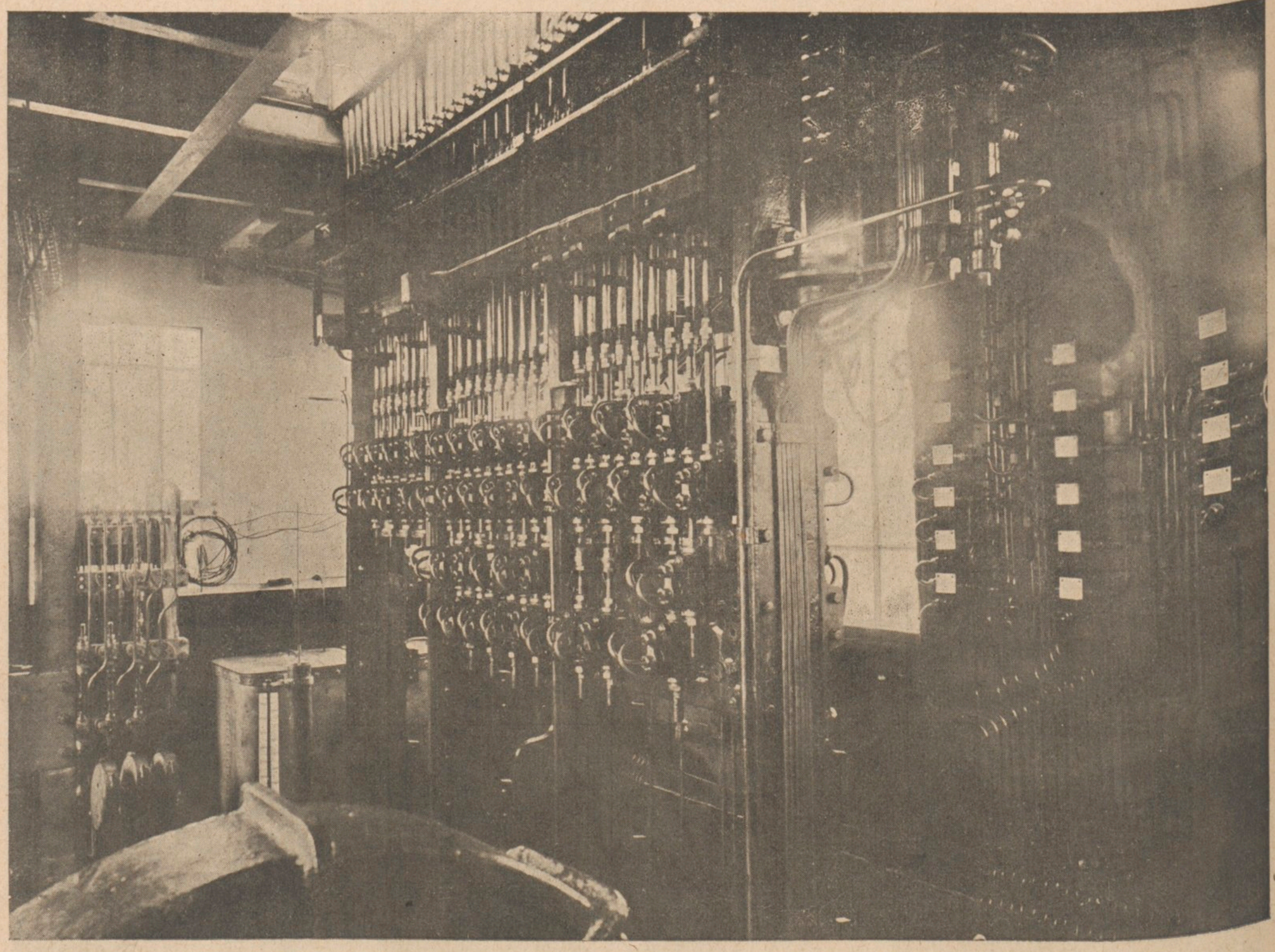
Mouvements d'arrivée.

Un seul mouvement, sorties garages H par l'impasse, a un trajet qui lui est propre.

Le diagramme Fig. 30 indique schématiquement les dispositions de distribution, de sélection des conduites et des désengagements dont l'énoncé est indiqué par le tableau ci-après :

C'est ainsi que pour 53 appareils à manœuvrer, permettant d'exécuter 34 mouvements, le nombre des

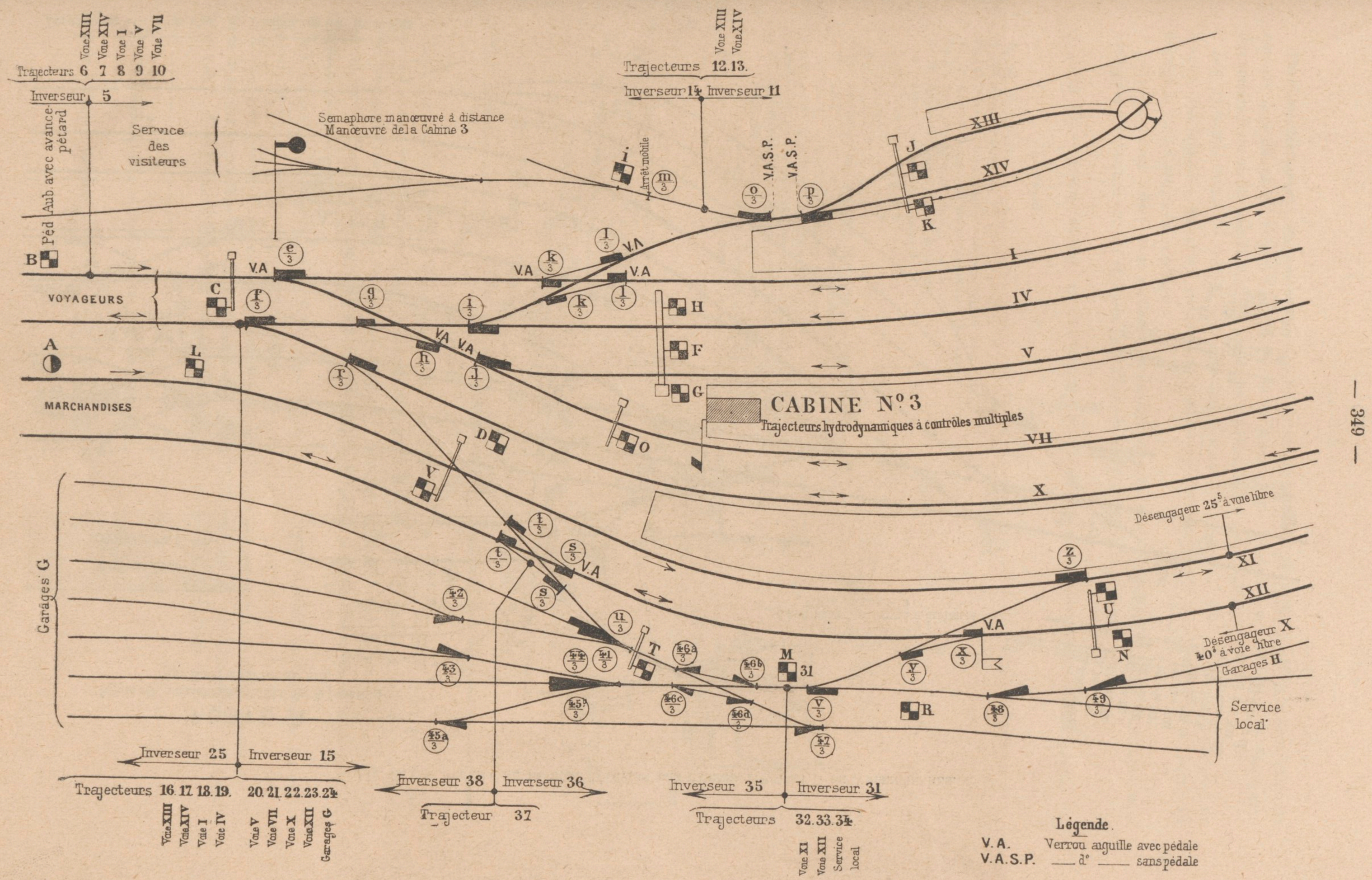
Fig. 32. — Cabine N° 5 de Valenciennes. — Vue intérieure de la partie inférieure de la cabine montrant de la gauche à la droite : les désengageurs hydrodynamiques, les bacs d'alimentation et de décharge, l'appareil central, avec les distributeurs de manœuvre, le tableau des clapets, etc.



manettes utilisées est de 26 seulement, sans compter le désengageur voie XI, qui n'a pas une manette de trajet proprement dite.

Les tableaux des trajets ci-après font ressortir combien sont simples les choix de manettes à manœuvrer dans chaque cas.

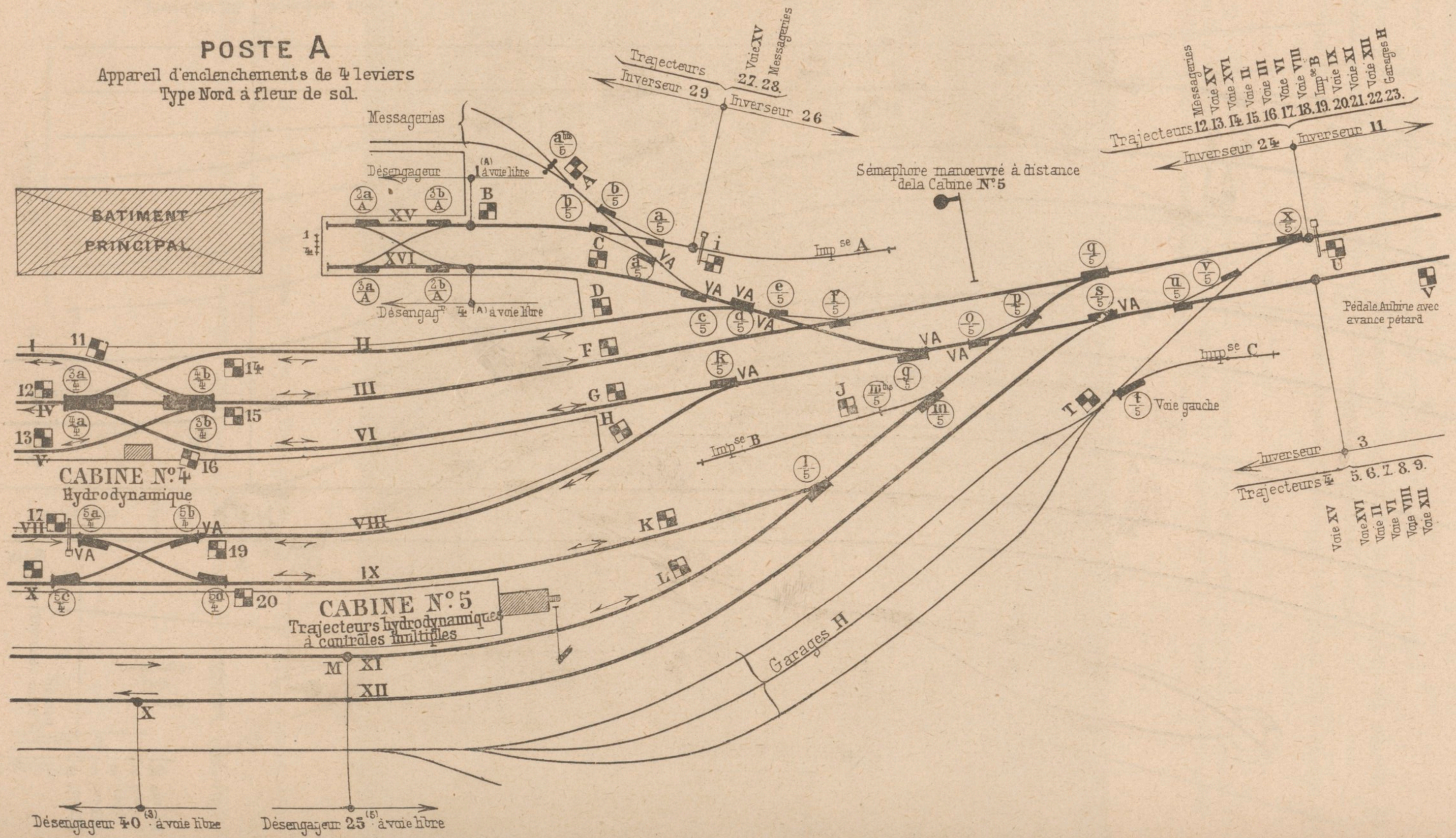
Fig. 33. — Schema de la zone d'action de la cabine N° 3 de Valenciennes.



Légende.

V.A. Verrou aiguille avec pédale
V.A.S.P. — d° — sans pédale

Fig. 34. — Schéma de la zone d'action des cabines Nos 4 et 5 de Valenciennes.

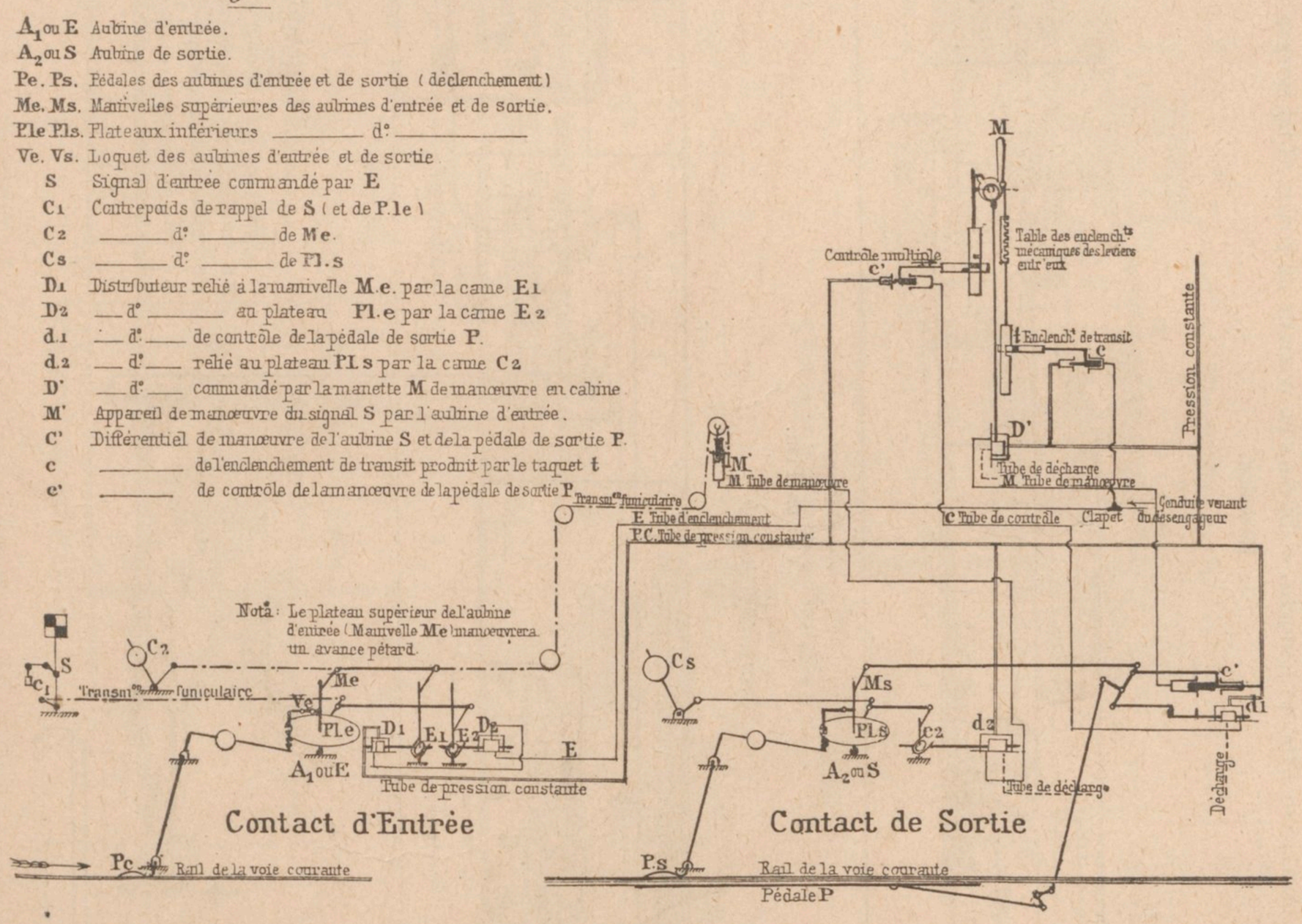


Enclenchements de transit. — Afin de rendre aussi complète que possible la description du nouveau type de cabine, il nous a paru utile de la terminer en ajoutant à ce qui précède la description des enclenchements de transit qui sont appliqués à Armentières, notamment.

Les enclenchements de transit ont pour but, comme on le sait (1) d'empêcher matériellement de toucher aux appareils quand un mouvement y est engagé et jusqu'à ce que le dernier des essieux ait dégagé la zone d'action de la cabine.

Les dispositions prises pour réaliser ces enclenchements dans l'installation hydrodynamique sont analogues à celles qui ont été réalisées dans l'installation pneumatique d'Ermont (1).

Fig. 35. — Schéma général de l'installation des enclenchements de transit hydrodynamiques.



Elles comportent (Fig 35), d'une part un contact d'entrée A_1 ou E, (pédale Aubine) qui a pour double but de provoquer mécaniquement la fermeture du signal d'entrée dès que celui-ci est dépassé et de produire hydrodynamiquement un enclenchement de la manette du signal dans la position renversée de celle-ci, ce qui maintient les enclenchements des autres manettes à immobiliser pour la sécurité du mouvement en cours ;

D'autre part, un contact de sortie de la zone d'action A_2 ou S (pédale Aubine) qui déclenche l'enclenchement de transit, lorsque ce contact est atteint.

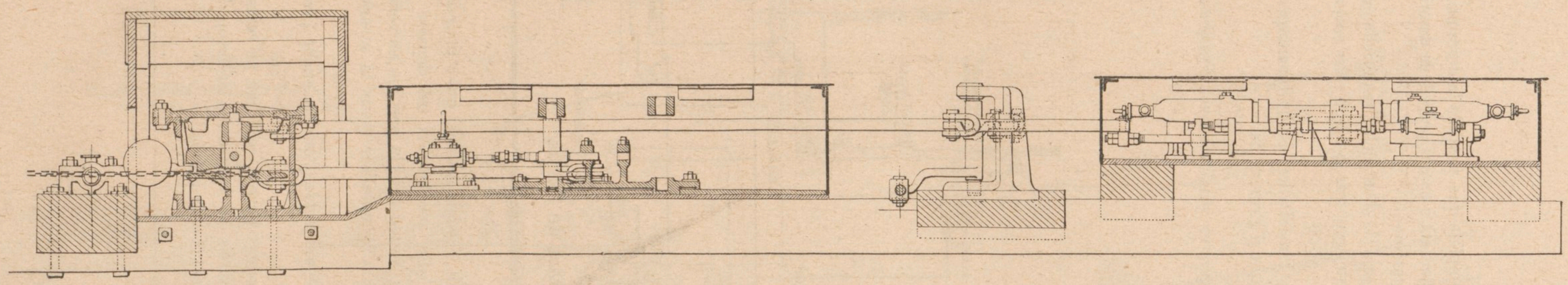
Enfin, une pédale P semblable à celle des aiguilles, mais à longue portée, contiguë au contact S, dont la remise en position normale n'est pas possible tant que les essieux se succèdent au-dessus d'elle, c'est-à-dire, dans l'intervalle où tout le train met à franchir le contact S et la pédale P.

---

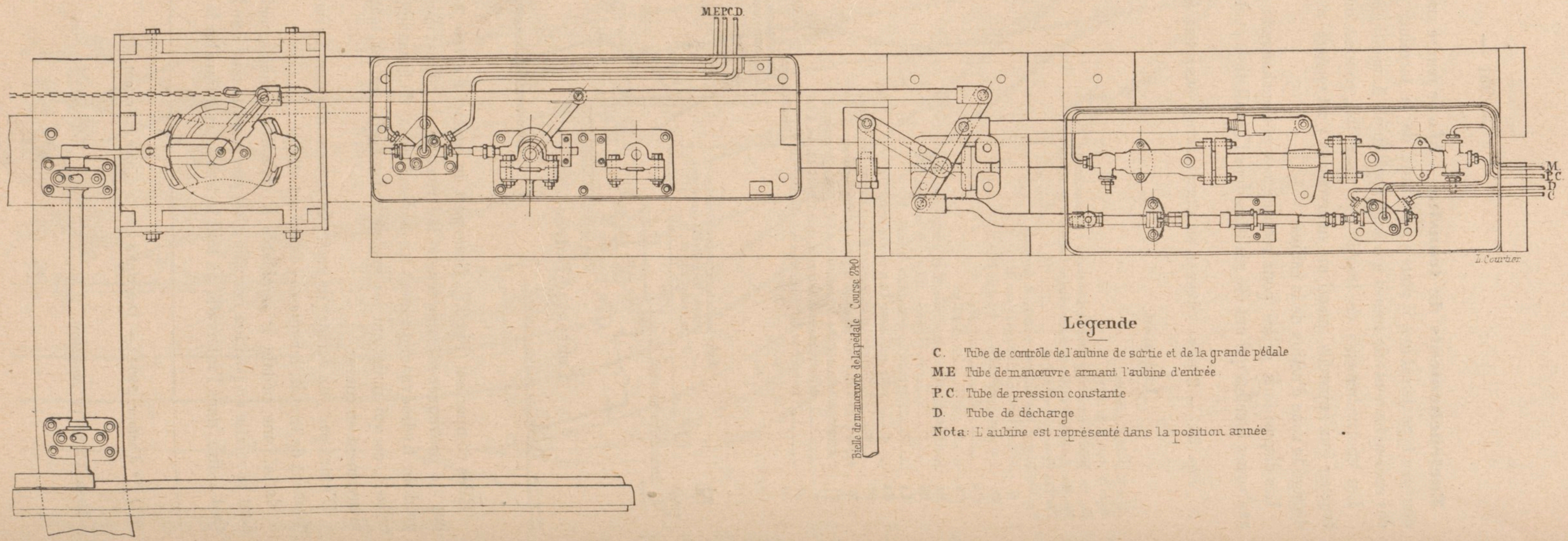
(1) N° d'octobre 1904. — Description de la cabine d'Ermont.

Fig. 36. — Enclenchements de transit hydrodynamiques. — Détails du contact de sortie *S* du moteur et des distributeurs.

Elévation.



Vue en Plan.



Légende

C. Tube de contrôle de l'aubine de sortie et de la grande pédale

ME Tube de manœuvre armant l'aubine d'entrée

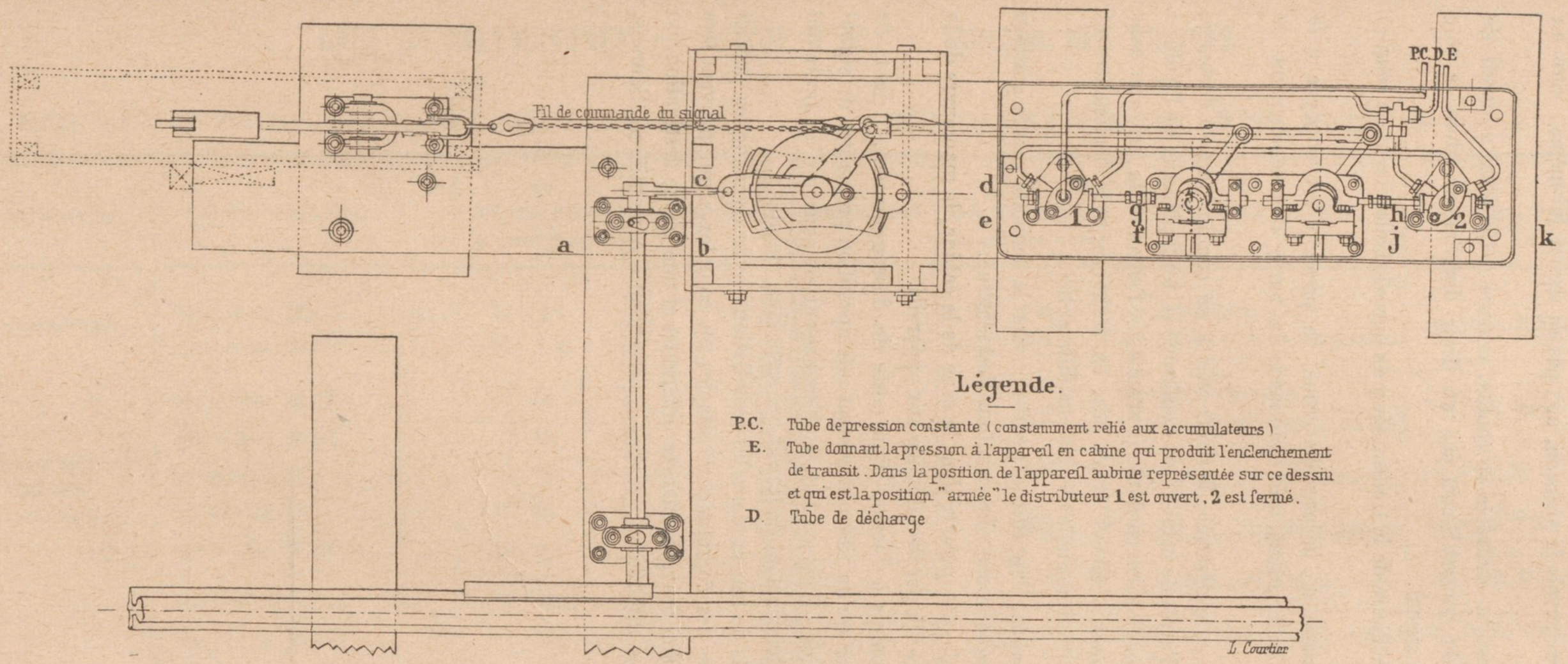
P.C. Tube de pression constante

D. Tube de décharge

Nota: L'aubine est représenté dans la position armée

Fig. 37. — Enclenchements de transit hydrodynamiques. — Détails du contact d'entrée E et des distributeurs.

Vue en plan



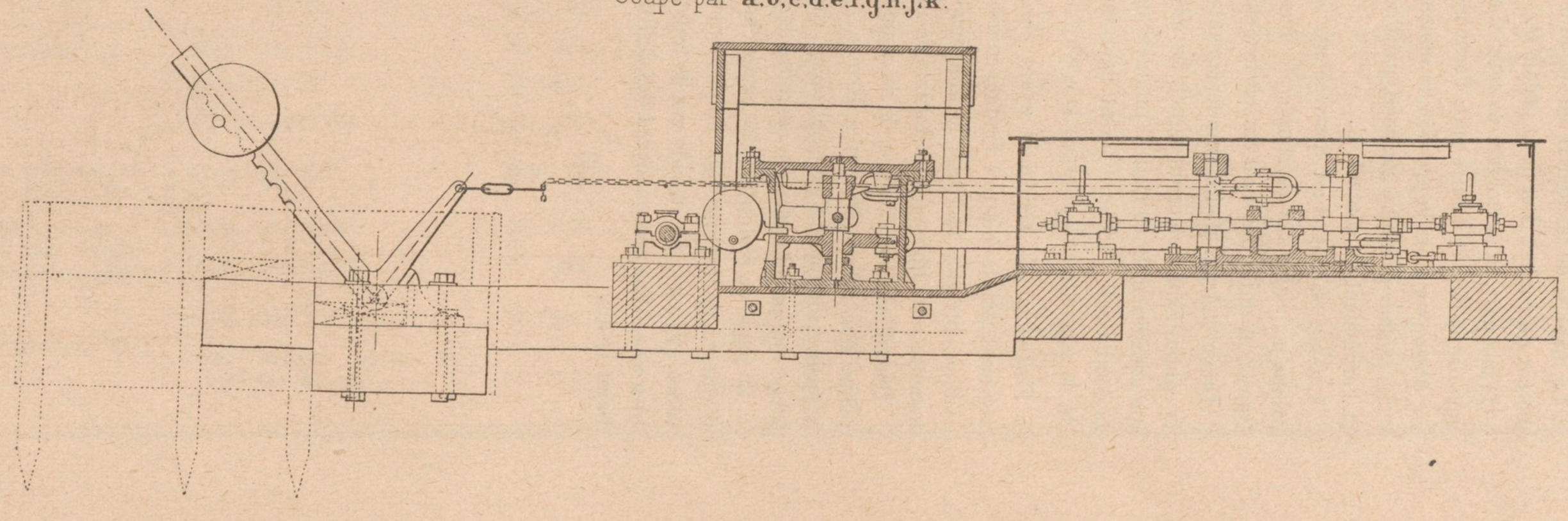
Légende.

P.C. Tube de pression constante (constamment relié aux accumulateurs)

E. Tube donnant la pression à l'appareil en cabine qui produit l'enclenchement de transit . Dans la position de l'appareil aubine représentée sur ce dessin et qui est la position "armée" le distributeur **1** est ouvert , **2** est fermé .

D. Tube de décharge

Coupe par **a.b.c.d.e.f.g.h.j.k**.



Le fonctionnement de ces dispositions qu'il est facile de suivre sur les Fig. 35, 36, 37 est le suivant :

La manette de manœuvre du signal d'entrée envoie la pression, non pas au signal lui-même, mais au moteur du contact S et de la pédale P.

D'une part, la manœuvre de ceux-ci est ensuite contrôlée en cabine, comme celle d'un appareil de voie ordinaire ; et d'autre part, l'armement du contact S agit sur un tiroir distributeur, dont le rôle est d'envoyer alors la pression au moteur du signal.

Le moteur produit à son tour, par l'intermédiaire de la transmission du signal, l'effacement de celui-ci et l'armement du contact E.

Lorsque ce contact est désarmé par le passage de la première roue, la pression est envoyée à la cabine pour agir sur un couple de pistons différentiels qui commande la barre d'enclenchement de transit, ce qui produit cet enclenchement.

Quand le train atteint ensuite le contact S et le désarme, le tiroir relié à ce contact met en décharge la conduite du moteur du signal. La mise à l'arrêt de celui-ci est confirmée et les 2 plateaux de l'Aubine qui constituent le contact *E* prennent une position concordante (renversée) ; l'envoi de la pression dans la conduite de l'enclenchement de transit cesse, celle-ci étant mise en décharge, et le déclenchement de la manette est opéré par le retour en position normale des pistons différentiels.

Finalement, la pédale P ayant été dégagée, l'aiguilleur peut ramener la manette vers la position normale, puis la mettre à fond de course lorsque le contrôle en retour s'est effectué.

Bien entendu, tant que le mouvement n'a pas pénétré dans la zone de la cabine, la manœuvre de la manette reste libre et il est loisible de changer la position donnée aux appareils.

Quand le signal d'entrée de la zone est soumis à l'action d'un poste de désengagement, il faut, de même que cela a été fait à Ermont, éviter qu'un désengagement intempestif ou prématuré du signal supprime indûment l'enclenchement de transit. Dans ce but, le désengageur est pourvu d'un tiroir qui lance une pression dans la conduite de l'enclenchement de transit qui reste ainsi maintenu.

Le mode de réalisation des enclenchements de transit dans les installations hydrodynamiques permet d'ailleurs de réaliser très simplement toutes les combinaisons simples ou complexes qui peuvent être utiles, par exemple dans le cas de trajets ayant des provenances différentes et une même destination, ou bien une même provenance et des destinations différentes ; ces cas se présentent à Armentières, Sannois, Saint-Denis.

GARE DE VALENCIENNES — CABINE N° 3. — TABLEAU DES TRAJETS.

MOUVEMENTS DE SENS IMPAIR ——→

PROVENANCES	DESTINATIONS	N°s DES MANETTES A RENVERSER	OBSERVATIONS.
De manœuvres...	pour voie XIII.....	12. 11	
	pour voie XIV.....	13. 11	
De voie principale gauche voyageurs.	pour voie XIII.....	6. 5	
	pour voie XIV.....	7. 5	
	pour voie I.....	8. 5	
	pour voie V.....	9. 5	
	pour voie VII.....	10. 5	
Refoulement de voie principale droite voyageurs.	pour voie XIII.....	16. 15	
	pour voie XIV.....	17. 15	
	pour voie I.....	18. 15	
	pour voie V.....	20. 15	
	pour voie VII.....	21. 15	
	pour voie X.....	22. 15	
	pour garages G.....	24. 15	
De voie gauche marchandises.	pour voie XI.....	27. (26)	Désengagée de Cab. 4 par 25 renversée.
Refoulement de voie droite marchandises.	pour voie XII.....	40. 29	
	pour garages G.....	37. 36	
De garages G..	pour voie XI.....	32. 31	Désengagée de Cab. 4 par 25 renversée.
	pour service local et garages H.....	34. 31	

MOUVEMENTS DE SENS PAIR ←——

OBSERVATIONS	N°s DES MANETTES A RENVERSER	DESTINATIONS	PROVENANCES
	12. 14 16. 25	pour manœuvres..... pour voie principale droite	de voie XIII.
	13. 14 17. 25	pour manœuvres..... pour voie principale droite	de voie XIV.
	18. 25	pour voie principale droite	de voie I.
	19. 25	pour voie principale droite	de voie IV.
	20. 25	pour voie principale droite	de voie V.
	21. 25	pour voie principale droite	de voie VII.
	22. 25	pour voie principale droite	de voie X.
	26. 30 32. 35	pour voie gauche marchandises ..... pour garages G.....	de voie XI.
	23. 25(40) 28. (40) 33. 35(40)	pour voie principale droite pour voie droite marchandises..... pour garages G.....	de voie XII.
	34. 35 39. 24. 25 37. 38	pour garages G..... pour groupe I..... pour voie principale droite pour voie droite marchandises.....	de service local.

GARE DE VALENCIENNES. — CABINE N° 3.

TRAJECTEURS HYDRODYNAMIQUES A CONTROLES MULTIPLES. — TABLEAU DES ACTIONS DES MANETTES.

NUMÉROS DES MANETTES	DÉSIGNATION des MANETTES	MANŒUVRE — APPAREILS MANŒUVRÉS par le renversement ou la remise en position normale des manettes de la 1re colonne	CONTROLE — La manette de la 1re colonne ne pourra être amenée à fond de course — pour son renversement : que si les appareils ci-dessous ont été amenés en position renversée	CONTROLE — pour sa remise en position normale : que si les appareils ci-dessous sont revenus en position normale
1	.....	.....	.....	
2	.....	.....	.....	
3	.....	.....	.....	
4	.....	.....	.....	
	Mouvements de voie principale gauche voyageurs			
5	Inverseur sens impair.....	B	non contrôlée.	
6	Trajecteur pour voie XIII.....	*ko, p, m*.....	*k, o, p, m.*	
7	Trajecteur pour voie XIV.....	*ko, m*	*k, o, m.*	
8	Trajecteur pour voie I.....	.....	non contrôlée	
9	Trajecteur pour voie V.....	*eh*	*e, h.*	
10	Trajecteur pour voie VII.....	*eh, j*.....	*e h, j.*	
	Mouvements de ou vers Manœuvres, voies XIII, XIV.			
11	Inverseur sens impair	I	non contrôlée.	
12	Trajecteur de ou pour voie XIII.....	*p*.....	*p.*	
13	Trajecteur de ou pour voie XIV	.....	non contrôlée.	
14	Inverseur sens pair.....	J si 12 R ..... / K si 13 R.....	dº. / dº.	
	Mouvements de ou pour voie principale droite voyageurs			
15	Inverseur sens impair.....	C	non contrôlée.	
16	Trajecteur de ou pour voie XIII.....	*il, ko, m. p*.....	*i, l, k, o, m, p.*	
17	Trajecteur de ou pour voie XIV.....	*il, ko m*.....	*i, l. k, o, m.*	
18	Trajecteur de ou pour voie I.....	*il*.....	*i, l.*	
19	Trajecteur de voie IV.....	.....	non contrôlée.	
20	Trajecteur de ou pour voie V	*g*.....	*g.*	
21	Trajecteur de ou pour voie VII.....	*g, j*.....	*g, j.*	
22	Trajecteur de ou pour voie X.....	*f*.....	*f.*	
23	Trajecteur de voie XII.....	*f, rs*.....	*f, r, s.*	
24	Trajecteur de ou pour garages G	*f, rs, tu*.....	*f, r, s, t, u*	

NUMÉROS DES MANETTES	DÉSIGNATION des MANETTES	MANŒUVRE — APPAREILS MANŒUVRÉS par le renversement ou la remise en position normale des manettes de la 1re colonne	CONTROLE — La manette de la 1re colonne ne pourra être amenée à fond de course — pour son renversement — que si les appareils ci-dessous ont été amenés en position renversée	CONTROLE — pour sa remise en position normale — que si les appareils ci-dessous sont revenus en position normale
		J si 16 R		non contrôlée.
		K si 17 R		dº.
		H si 18 R		dº.
		F si 19 R		dº.
25	Inverseur sens pair	G si 20 R		dº.
		O si 21 R		dº.
		D si 22 R		dº.
		N si 23 R		dº.
		T si 24 R		dº.
	Mouvements sur voies XI et XII marchandises.			
26	D. à distance vers Cab. 2 arr. marchses	A		non contrôlée.
27	S. à d'arrêt vers Cab. 2 arr. arr. marchses	L		dº.
28	S. d'arrêt départ voie XII	N		dº.
29	S. d'arrêt refoulement voie droite marchandises sur voie XII	V		dº.
30	S. d'arrêt refoulement voie XI sur voie gauche marchandises	U		dº.
	Mouvements de ou vers garages G voies XI, XII et service local.			
31	Inverseur sens impair	M		non contrôlée.
32	Trajecteur de ou pour voie XI	*vx, yz*		*v, x, y, z.*
33	Trajecteur de voie XII	*vx*		*v, x.*
34	Trajecteur de ou pour service local			non contrôlée.
		N si 33 R		dº.
35	Inverseur sens pair	R si 34 R		dº.
		U si 22 R		dº.
	Mouvements de ou pour voie principale droite marchandises Garage G. Service local.			
36	Inverseur sens impair	V		non contrôlée.
37	Trajecteur-jonction entre voies du groupe I et voie droite marchandises	*ut*		*u, t.*
38	Inverseur sens pair	T		non contrôlée.
39	S. d'arrêt sortie service local pour groupe I.	T		dº.
40	Désengageur vers Cab. 4 (arr. voie XII).	X		dº.
	Appareils des garages G et du service local.			
41		41		non contrôlée.
42	Aiguilles libres	42		dº.
43		43		dº.
44		44		dº.
45	Jonction	45 *a*. 45 *b*		dº.
46	Traversée-jonction	46 *a*. 46 *b*. 46 *c*. 46 *d*		dº.
47		47		dº.
48	Aiguilles libres	48		dº.
49		49		dº.

DÉSENGAGEURS

Transmission. **31** / Signal ..... **M.** } est désengagée par man. **25** (5) renversée si man. **32** (5) renversée (Voie **XI**).

Transmission. **27** / Signal ..... **L.** } est désengagée par man. **25** (5) renversée (Voie **XI**).

GARE DE VALENCIENNES. — CABINE N° 4. — TABLEAU DES TRAJETS.

MOUVEMENTS DE SENS IMPAIR ——→

PROVENANCES	DESTINATIONS	N^os DES MANETTES A RENVERSER	OBSERVATIONS.
DE VOIE I.....	POUR VOIE III.....	4. 11	
REFOULEMENT DE VOIE IV.	POUR VOIE II.....	3. 12.....	
	POUR VOIE III.....	12.....	
	POUR VOIE VI.....	4. 12.....	
DE VOIE V.....	POUR VOIE III.....	3. 13.....	
DE VOIE VII....	POUR VOIE IX.....	17	
REFOULEMENT DE VOIE X.	POUR VOIE VIII.....	18	
	POUR VOIE IX.....	5. 18.....	

MOUVEMENTS DE SENS PAIR ←——

OBSERVATIONS.	N^os DES MANETTES A RENVERSER	DESTINATIONS	PROVENANCES
	3. 14	POUR VOIE IV.....	DE VOIE II.
	4. 15.....	POUR VOIE I.....	REFOULEMENT DE VOIE III.
	15.....	POUR VOIE IV.....	
	3. 15.....	POUR VOIE V.....	
	4. 16.....	POUR VOIE IV.....	DE VOIE VI.
	19	POUR VOIE X.....	DE VOIE VIII.
	20	POUR VOIE VII.....	REFOULEMENT DE VOIE IX.
	5. 20.....	POUR VOIE X.....	

PLAQUE INDICATRICE DES MANETTES. — **Appareils hydrodynamiques du type ordinaire.**

MOUVEMENTS SUR LES VOIES A QUAI																			
		OUVERTES								FERMÉES									
										SIGNAUX D'ARRÊT									
		Jonctions.		Bretelle						départ voie I pour voie III.	refoulement voie IV sur voies II, III, VI.	départ voie V pour voie III.	départ voie II pour voie IV.	refoulement voie III pour voies I, IV, V.	départ voie VI pour voie IV.	départ voie VII pour voie IX.	refoulement voie X pour voies VIII, IX.	départ voie VIII pour voie X.	refoulement voie IX pour voies VII, X.
		FERMÉES								OUVERTS									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

GARE DE VALENCIENNES. — CABINE N° 5. — TABLEAU DES TRAJETS.

MOUVEMENTS DE SENS IMPAIR ——→

PROVENANCES	DESTINATIONS	N°s DES MANETTES A RENVERSER	OBSERVATIONS.
DE MESSAGERIES..	POUR IMPASSE **A**.....	28. **26**.....	
	POUR VOIE PRINCIPALE GAUCHE	12. **11**.....	
DE VOIE **XV**....	POUR IMPASSE **A**.....	27. **26**.....	
	POUR VOIE PRINCIPALE GAUCHE	13. **11**.....	
DE VOIE **XVI**...	POUR VOIE PRINCIPALE GAUCHE	14. **11**.....	
DE VOIE **II**.....	POUR VOIE PRINCIPALE GAUCHE	15. **11**.....	
DE VOIE **III**.....	POUR VOIE PRINCIPALE GAUCHE	16. **11**.....	
DE VOIE **VI**.....	POUR VOIE PRINCIPALE GAUCHE	17. **11**.....	
DE VOIE **VIII**...	POUR VOIE PRINCIPALE GAUCHE	18. **11**.....	
DE L'IMPASSE **B**..	POUR VOIE PRINCIPALE GAUCHE	19. **11**.....	
DE VOIE **IX**.....	POUR VOIE PRINCIPALE GAUCHE	20. **11**.....	
DE VOIE **XI**.....	POUR VOIE PRINCIPALE GAUCHE	21. **11** (25)...	
DE GARAGES **H**...	POUR IMPASSE **C**.....	**10**.....	
	POUR VOIE PRINCIPALE GAUCHE	23 **11**.....	

MOUVEMENTS DE SENS PAIR ←——

OBSERVATIONS	N°s DES MANETTES A RENVERSER	DESTINATIONS	PROVENANCES
	28. **29**.....	POUR MESSAGERIES...	DE L'IMPASSE **A**.
Désengagée du poste **A** par 1 renversée.	27. **29**.....	POUR VOIE **XV**.....	
	12. **24**.....	POUR MESSAGERIES...	REFOULEMENT VOIE PRINCIPALE GAUCHE.
Désengagée du poste **A** par 1 renversée.	13. **24**.....	POUR VOIE **XV**.....	
Désengagée du poste **A** par 4 renversée.	14. **24**.....	POUR VOIE **XVI**....	
	15. **24**.....	POUR VOIE **II**.....	
	17. **24**.....	POUR VOIE **VI**.....	
	18. **24**.....	POUR VOIE **VIII**....	
	19. **24**.....	POUR IMPASSE **B**....	
	20. **24**.....	POUR VOIE **IX**.....	
	25. 21. **24**..	POUR VOIE **XI**.....	
Désengagée de Cab. 3 par 40 renversée.	22. **24**.....	POUR VOIE **XII**.....	
	23. **24**.....	POUR GARAGES **H**...	
Désengagée du poste **A** par 1 renversée.	4. **3**.....	POUR VOIE **XV**.....	DE VOIE PRINCIPALE DROITE.
Désengagée du poste **A** par 4 renversée.	5. **3**.....	POUR VOIE **XVI**....	
	6. **3**.....	POUR VOIE **II**.....	
	7. **3**.....	POUR VOIE **VI**.....	
	8. **3**.....	POUR VOIE **VIII**....	
Désengagée de Cab. 3 par 40 renversée.	9. **3**.....	POUR VOIE **XII**.....	
Mouvement non commandé par signal d'arrêt	.....	POUR GARAGES **H**...	DE L'IMPASSE **C**

GARE DE VALENCIENNES. — CABINE N° 5.

TRAJECTEURS HYDRODYNAMIQUES A CONTROLES MULTIPLES. — TABLEAU DES ACTIONS DES MANETTES.

NUMÉROS DES MANETTES	DÉSIGNATION des MANETTES	MANŒUVRE — APPAREILS MANŒUVRÉS par le renversement ou la remise en position normale des manettes de la 1re colonne	CONTROLE — La manette de la 1re colonne ne pourra être amenée à fond de course — pour son renversement : que si les appareils ci-dessous ont été amenés en position renversée	CONTROLE — La manette de la 1re colonne ne pourra être amenée à fond de course — pour sa remise en position normale : que si les appareils ci-dessous sont revenus en position normale
1	.....	.....	.....	
2	.....	.....	.....	
	Mouvements de voie principale droite.			
3	Inverseur sens pair.....	V.....	non contrôlée.	
4	Trajecteur pour voie XV.....	*ge, cb*	*g, e, c, b.*	
5	Trajecteur pour voie XVI.....	*ge*	*g, e.*	
6	Trajecteur pour voie II	*eg, d*	*g, e, d.*	
7	Trajecteur pour voie VI.....	.....	non contrôlée.	
8	Trajecteur pour voie VIII.....	*k*.....	*k.*	
9	Trajecteur pour voie XII.....	*s*	*s.*	
	Mouvements de garages H vers impasse C			
10	S. d'arrêt sortie garages H pour impasse C	**T**	non contrôlée.	
	Mouvements de ou vers voie principale gauche.			
		A si 12 R.....	non contrôlée.	
		B si 13 R.....	d°.	
		C si 14 R	d°.	
		D si 15 R.....	d°.	
		F si 16 R.....	d°.	
11	Inverseur sens impair.....	G si 17 R.....	d°.	
		H si 18 R.....	d°.	
		J si 19 R.....	d°.	
		K si 20 R.....	d°.	
		L si 21 R	d°.	
		T si 23 R	d°.	
12	Trajecteur de ou pour messageries.....	*f, cb, aa bis*	*f, c, b a, a bis.*	
13	Trajecteur de ou pour voie XV.....	*f, cb*	*f, c, b.*	
14	Trajecteur de ou pour voie XVI	*f*.....	*f.*	
15	Trajecteur de ou pour voie II	*f, d*.....	*f, d.*	
16	Trajecteur de voie III	.....	non contrôlée.	
17	Trajecteur de ou pour voie VI.....	*op, q*.....	*o, p, q.*	

NUMÉROS DES MANETTES	DÉSIGNATION des MANETTES	MANŒUVRE — APPAREILS MANŒUVRÉS par le renversement ou la remise en position normale des manettes de la 1re colonne	CONTROLE — La manette de la 1re colonne ne pourra être amenée à fond de course : pour son renversement (que si les appareils ci-dessous ont été amenés en position renversée)	CONTROLE — pour sa remise en position normale (que si les appareils ci-dessous sont revenus en position normale)
18	Trujecteur de ou pour voie VIII.....	*o, p, q, k*.....		*o, p, q, k.*
19	Trajecteur de ou pour impasse B.....	*q, mm bis*.....		*q, m, m bis.*
20	Trajecteur de ou pour voie IX.....	*q, l*.....		*q, l.*
21	Trajecteur de ou pour voie XI.....	*q*.....		*q.*
22	Trajecteur pour voie XII.....	*xu, s*.....		*x, u, s.*
23	Trajecteur de ou pour garages H.....	*tv ux*.....		*t, v, u, x.*
24	Inverseur sens pair.....	U.....		non contrôlée.
25	Désengageur vers Cab. 3 (arrivée voie XI).	M.....		dº.
	Mouvements de ou vers impasse.			
26	Inverseur sens impair.....	A si 28 R..... B si 27 R.....		non contrôlée. dº.
27	Trajecteur de ou pour voie XV.....	.....		dº.
28	Trajecteur de ou pour messageries.....	*a.a bis*.....		*a, a bis.*
29	Inverseur sens pair.....	I.....		non contrôlée.

DÉSENGAGEMENTS

Transmission. **3** / Signal ..... **V** } est désengagée
- par man. **40** (3) renversée si man. **9** (5) renversée (Voie **XII**).
- par man. **1** (A) renversée si man. **4** (5) renversée (Voie **XV**).
- par man. **4** (A) renversée si man. **5** (5) renversée (Voie **XVI**).

Transmission. **24** / Signal ..... **U** } est désengagée
- par man. **40** (3) renversée si man. **22** renversée (Voie **XII**).
- par man. **1** (A) renversée si man. **13** renversée (Voie **XV**).
- par man. **4** (A) renversée si man. **14** renversée (Voie **XVI**).

Transmission. **29** / Signal ..... **I** } est désengagée par **1** (A) renversée si man. **27** renversée (Voie **XV**).

GARE DE VALENCIENNES — CABINE N° 3 — PLAQUE INDICATRICE DES MANETTES

NOTA. — Les manettes 1 à 40 sont du type **à contrôles multiples.** — Les manettes 41 à 50 sont du type ordinaire.

DÉSIGNATION DES MOUVEMENTS					MOUVEMENTS DE VOIE PRINCIPALE GAUCHE VOYAGEURS						MOUVEMENTS DE OU VERS MANŒUVRES VOIES XIII, XIV						
POSITION NORMALE DES MANETTES					Fermés												
DÉSIGNATION des manettes					INVERSEUR sens impair	TRAJECTEURS pour voie XIII	TRAJECTEURS pour voie XIV	TRAJECTEURS pour voie I	TRAJECTEURS pour voie V	TRAJECTEURS pour voie VII	INVERSEUR sens impair	TRAJECTEURS de ou pour voie XIII	TRAJECTEURS de ou pour voie XIV	INVERSEURS sens pair	INVERSEURS sens impair	TRAJECTEURS de ou pour voie XIII	TRAJECTEURS de ou pour voie XIV
POSITION RENVERSÉE des manettes					Ouverts												
NUMÉROS DES MANETTES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17

MOUVEMENTS DE OU POUR VOIE PRINCIPALE DROITE VOYAGEURS								MOUVEMENTS SUR VOIES XI ET XII MARCHANDISES					MOUVEMENTS DE OU VERS GARAGES G VOIES XI, XII ET SERVICE LOCAL				
Fermés.								Ouvert	Fermés								
TRAJECTEURS de ou pour voie I	TRAJECTEURS de voie IV	TRAJECTEURS de ou pour voie V	TRAJECTEURS de ou pour voie VII	TRAJECTEURS de ou pour voie X	TRAJECTEURS de voie XII	TRAJECTEURS de ou pour garages G	INVERSEUR sens pair.	DISTANCE vers cabine 2 arrivée marchandises.	SIGNAUX D'ARRÊT départ voie XII	SIGNAUX D'ARRÊT refoulement voie droite marchandises sur voie XII	SIGNAUX D'ARRÊT refoulement voie XI sur voie gauche marchandises.	INVERSEUR sens impair	TRAJECTEURS de ou pour voie XI	TRAJECTEURS de voie XII	TRAJECTEURS de ou pour serv. local	INVERSEUR sens pair.
Ouverts								Fermé	Ouverts								
18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35

MOUVEMENTS DE OU POUR VOIE DROITE MARCHANDISES Garages G. — Service local					APPAREILS DES GARAGES G ET DU SERVICE LOCAL									
Fermés				Ouvert	Voie du milieu	Gauche	Droite	Voie du milieu	Fermée	Jonctions	Gauche			
INVERSEUR sens impair	TRAJECTEUR jonction entre voie du Groupe I et voie droite marchandises	INVERSEUR sens pair	S. D'ARRÊT sortie service local pour Groupe I	DÉSENGAGEUR vers Cabine 4 arrivée voie XII	AIGUILLES LIBRES				JONCTION	TRAVERSÉE JONCTION	AIGUILLES LIBRES			
Ouverts				Fermé	Gauche	Droite	Gauche	Droite	Ouvert	Traversée	Droite			
36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50

GARE DE VALENCIENNES. — CABINE N° 5.

PLAQUE INDICATRICE DES MANETTES. — Toutes les manettes de la cabine N° 5 sont

à contrôles multiples.

DÉSIGNATION des mouvements.			MOUVEMENTS DE VOIE PRINCIPALE DROITE.						
POSITION NORMALE des manettes.			FERMÉS.						
DÉSIGNATION des manettes			INVERSEUR sens pair.	TRAJECTEURS. pour voie XV.	pour voie XVI.	pour voie II.	pour voie VI.	pour voie VIII.	pour voie XII.
POSITION RENVERSÉE des manettes.			OUVERTS.						
NUMÉROS des manettes.	1	2	3	4	5	6	7	8	9

MOUVEMENTS de Garages H pour Impasse C.	MOUVEMENTS DE OU VERS VOIE PRINCIPALE GAUCHE.									
	FERMÉS.									
S. d'arrêt sortie garages H pour impasse C.	INVERSEUR sens impair.	TRAJECTEURS. de ou pour messageries.	de ou pour voie XV.	de ou pour voie XVI.	de ou pour voie II.	de voie III.	de ou pour voie VI.	de ou pour voie VIII.	de ou pour impasse B
	OUVERTS.									
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19

MOUVEMENTS DE OU VERS VOIE PRINCIPALE GAUCHE.						MOUVEMENTS DE OU VERS IMPASSE A				
FERMÉS.					OUVERT.	FERMÉS.				
TRAJECTEURS. de ou pour voie IX.	de ou pour voie XI.	pour voie XII.	de ou pour Garages H.	INVERSEUR sens pair.	Désengageur vers Cabine 3 arrivée voie XI.	INVERSEUR sens impair.	TRAJECTEURS. de ou pour voie XV.	de ou pour messageries.	INVERSEUR sens pair.	
OUVERTS.					FERMÉ.	OUVERTS.				
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30

CONCLUSIONS

La description étant terminée, il nous semble utile d'ajouter quelques mots relatifs aux résultats qui ont été obtenus par l'application des nouvelles cabines à trajecteurs hydrodynamiques.

Dépense d'établissement. — La dépense d'établissement des cabines du nouveau type n'est pas plus élevée que celle qui résulterait de l'établissement de cabines comportant des installations mécaniques, *manœuvrées à bras*, dès qu'il s'agit, bien entendu, d'une cabine de quelque importance.

En ce qui concerne les aiguilles, l'économie réalisée sur les transmissions, par la substitution de conduites à fluide aux transmissions rigides par tringles, compense largement, en effet, la dépense d'établissement de la petite usine de force motrice et des moteurs de manœuvre des appareils de voie.

L'économie de manettes, réalisée par l'emploi des trajecteurs et des inverseurs, compense, d'autre part, les dépenses correspondant aux moteurs des signaux et à l'appareil central de commande et de distribution de la cabine.

Lorsque, comme à Valenciennes, il est possible de réduire le nombre des cabines, la solution hydrodynamique est franchement économique au point de vue de la dépense d'établissement (1).

Dépense d'exploitation. — Pour évaluer l'effectif et la durée de service du personnel à affecter à une cabine il faut, comme on le sait, tenir compte à la fois : de l'intensité de la circulation, du nombre des mouvements qu'il peut y avoir besoin d'effectuer simultanément, et aussi de l'importance du poste, comme nombre de leviers.

Pour nous en tenir au cas de Valenciennes, si l'on avait exécuté le projet primitif, comportant quatre cabines ordinaires, il aurait certainement fallu employer, pour le service de ces cabines, un effectif d'au moins douze agents (y compris le personnel de remplacement). Avec la solution hydrodynamique, qui a permis d'économiser une cabine et d'éviter le gardiennage permanent, de la cabine des bretelles centrales (où les mouvements s'effectuent par séries largement espacées), et avec l'application aux deux autres cabines des trajecteurs à contrôles multiples, on peut compter que la dépense du personnel nécessaire pour assurer le service des nouvelles cabines, dans des conditions plus favorables pour les agents, correspondra à une réduction de 50 pour cent sur les premières prévisions indiquées ci-dessus, y compris le personnel d'entretien (2).

Dans d'autres cas, moins favorables que l'espèce de Valenciennes, on peut encore affirmer que les dépenses spéciales auxquelles donne lieu l'emploi des cabines de nouveau type sont : ou

---

(1) Le décompte relatif aux travaux de Valenciennes n'ayant pas encore été fait, il ne nous est pas possible de citer des chiffres précis, mais la réalité de l'économie que nous signalons est nettement établie par le devis, dont les prévisions, basées sur des séries de prix unitaires arrêtés à l'avance, ne peuvent pas subir de changements appréciables.

(2) A cet égard, il faut compter un agent spécialiste chargé de la surveillance et de l'entretien des installations hydrodynamiques proprement dites. Lorsqu'il y a plusieurs cabines, comme à Valenciennes, le même agent peut assurer l service pour l'ensemble des installations.

compensées, ou suffisamment faibles pour être largement justifiées par les facilités et avantages d'exploitation obtenus.

Ces dépenses spéciales peuvent d'ailleurs être évaluées de la manière suivante, d'après les résultats obtenus à Amiens et à Fives, dans des cabines qui sont de première importance et sont en service depuis plusieurs années (1).

1° *Dépense d'énergie motrice.* — La consommation annuelle d'électricité s'élève à 1.800 kilowatt-heures, en chiffres ronds, soit une dépense argent qui peut osciller, suivant le prix de revient du Kwh entre 0 fr. 50 et 1 fr. par jour (2).

2° *Dépense de glycérinage.* — La dépense annuelle auquelle donne lieu le glycerinage de l'eau, pendant la saison froide, est d'environ 600 francs par an.

3° *Dépense d'entretien.* — Les dépenses de l'entretien proprement dit, c'est-à-dire de remplacement des pièces usagées, peuvent être évaluées à 200 francs par an.

Bien entendu, pour des installations moins importantes que celles de Fives et d'Amiens, les chiffres ci-dessus subiraient des réductions plus ou moins importantes.

En tenant compte de ces divers éléments de toute nature, on peut dire que dans la majorité des cas, les nouvelles cabines présentent un avantage, même au point de vue économique, sans parler des avantages obtenus, au point de vue de la facilité du service.

A ceux que nous avons déjà signalés plus haut, (page 330), comme étant de principe même, nous ajouterons l'avantage de *l'économie de temps dans les manœuvres*, que procure la cabine à trajecteurs hydrodynamiques à contrôles multiples.

Ainsi, à Valenciennes, (cab. 5), les mouvements les plus compliqués (mouvements de refoulement pour le service des messageries, par exemple), (manettes 12,24), exigent douze secondes comptées entre le moment où l'aiguilleur touche à la manette 12 et le moment où le signal est ouvert. La durée de remise en place des appareils est sensiblement la même.

Or, un mouvement comme celui que nous précisons comporte la manœuvre, en deux coups de manettes, de six aiguilles (dont deux sont verrouillées et sont munies d'une pédale), de deux taquets d'arrêt et d'un signal, qui sont situés à une distance de la cabine variant de 60 à 300 mètres.

A Armentières, douze appareils sont manœuvrés d'un seul coup de manette en treize secondes.

Il va sans dire que la manœuvre à bras, qui exigerait, au minimum, cinq coups de levier, demanderait plus de temps, et que l'aiguilleur aurait encore besoin de reprendre haleine après chaque série de manœuvres, alors que le moteur est toujours en état de recommencer la manœuvre aussi souvent qu'il peut être nécessaire.

---

(1) Il n'est peut-être pas inutile de faire remarquer que, daus la réalité, ce chiffre correspond à une ventilation des dépenses de 'usine électrique au prorata de la consommation d'électricité faite par les divers usages. En fait, il est éviden qu'une usine préexistante fournit l'électricité nécessaire aux cabines, sans qu'il y ait, de ce chef, une véritable dépense supplémentaire.

(2) D'après des comptages effectués à la cabine de Fives, on y a relevé un chiffre de 5.200 manœuvres de manettes en vingt-quatre heures, ce qui correspond à 15.000 déplacements d'appareils-aiguilles, verrous, signaux, par jour. Il s'agit donc d'un poste cxtrêmement chargé, dont le service est aisément assuré par un effectif total de quatre agents, tandis qu'il en aurait fallu huit ou neuf, si la cabine avait été du type mecanique.

En ce qui concerne les enclenchements de transit, qui fonctionnent à Armentières, il nous suffira de dire qu'ils n'ont nullement pour effet de ralentir l'exécution des mouvements, de sorte que les avantages qu'ils réalisent, au point de vue de la sécurité, ne sont entamés par aucune difficulté. Ces enclenchements empêchent, d'autre part, la précipitation dangereuse qui est souvent l'écueil dans lequel tombent certains agents, par excès de zèle.

Enfin, une considération qui a également son importance, plaide encore en faveur des nouvelles cabines. Tout le personnel du service actif de la gare, y compris le chef de gare même, est apte, sans apprentissage préalable, à assurer le service d'une cabine. En cas d'incident, ou de service exceptionnel, c'est là un avantage important, car on peut ainsi compter que *tout le monde* étant familiarisé avec l'outil que constitue la cabine, aucune surprise n'est à craindre à un moment où cela risquerait d'être funeste pour le service.

En résumé, la solution que nous recommandions, il y a quelques années (1) et qui a abouti aux trajecteurs hydrodynamiques à contrôles multiples, que nous venons de décrire, paraît constituer l'une des manières de résoudre, dans des conditions satisfaisantes, le problème très complexe et très délicat de la manœuvre des aiguilles et signaux des gares.

On peut, en tout cas, affirmer que les nouvelles cabines réalisent, d'une manière heureuse, le problème consistant à concilier la bonne exécution du service et le respect des mesures de sécurité avec le minimum d'efforts à demander aux agents chargés des manœuvres dans ces cabines.

---

(1) Numéro du 10 mars 1883 de la « Lumière électrique ».