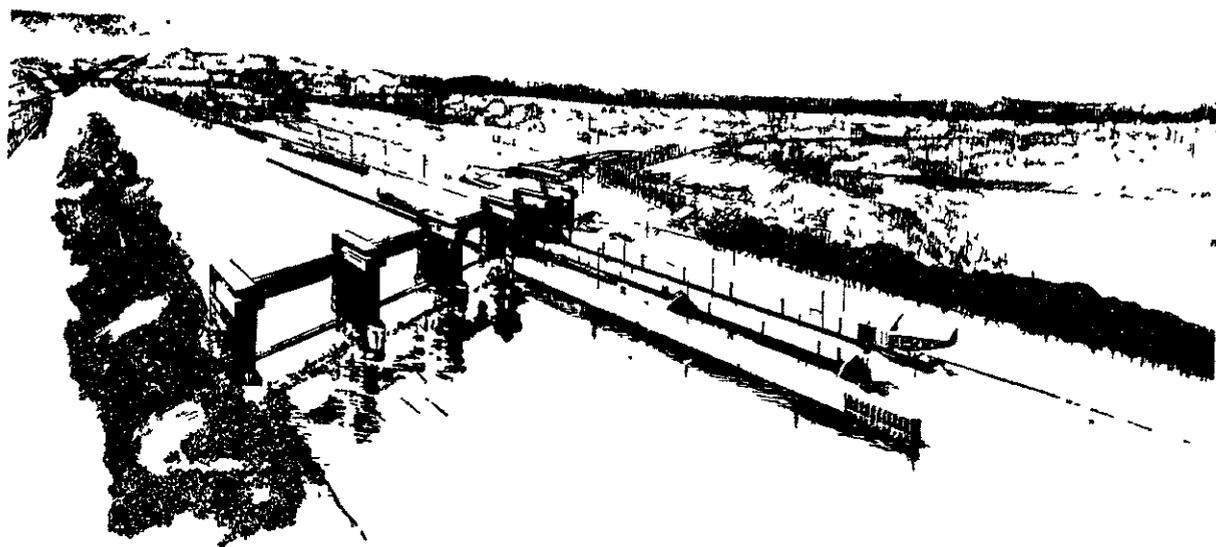


BULLETIN  
DU

**P.C.M.**



Esquisse du Barrage d'Andrésy

**PONTS ET CHAUSSÉES**

Département de la SEINE

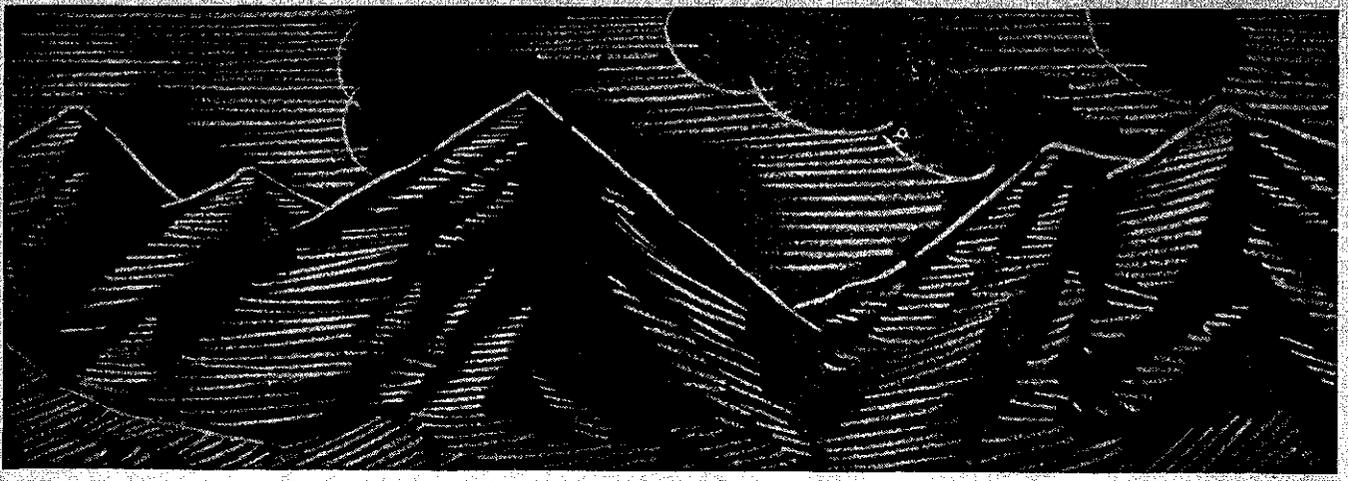
Service de

Documentation Technique

6, Rue Beaubourg

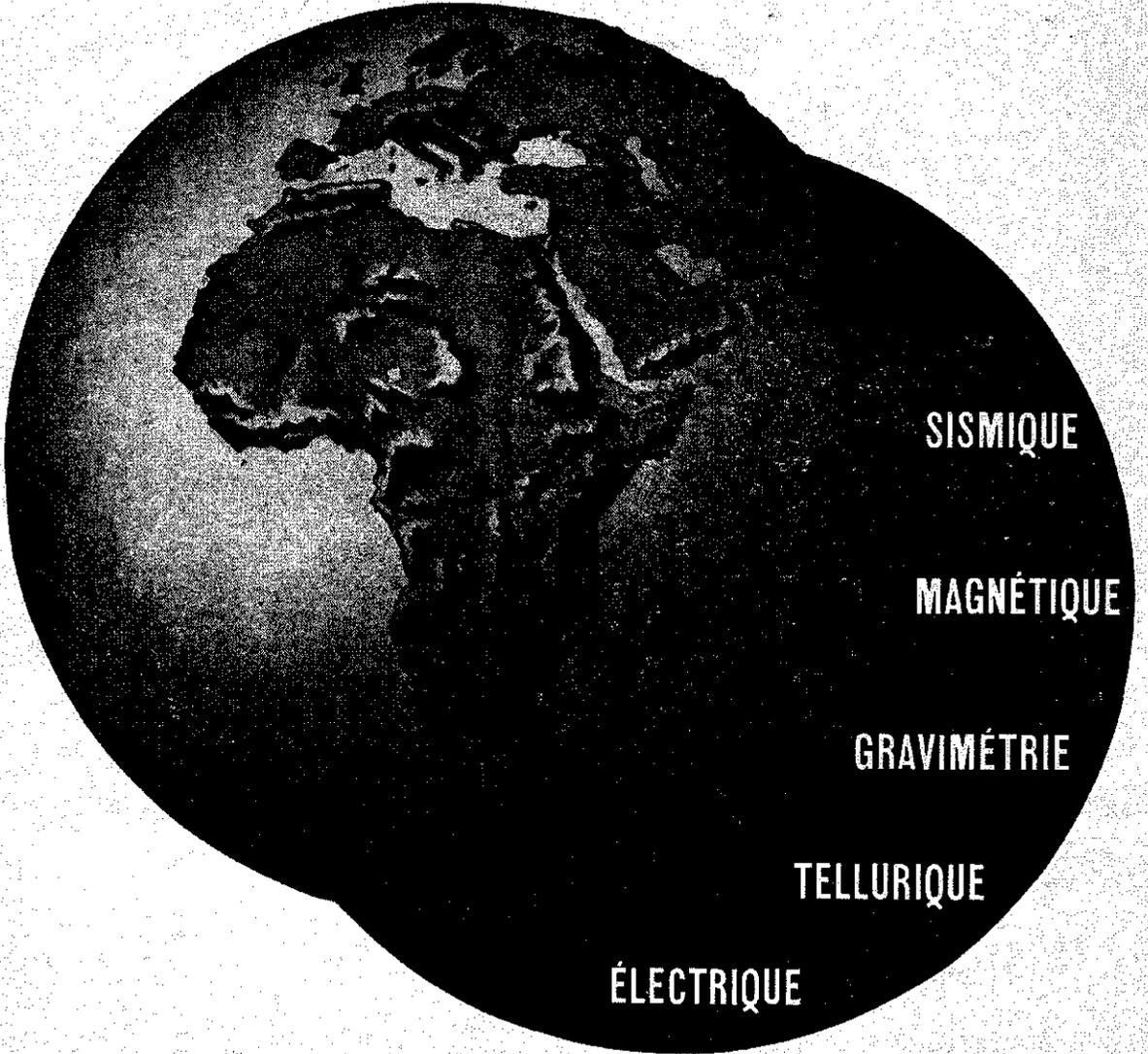
PARIS IV

Tél. TUR. 46-20 - 71-70



...ausculte le globe

**Compagnie Générale de Géophysique**



50, RUE FABERT - PARIS VII<sup>e</sup>

ASSOCIATION PROFESSIONNELLE DES INGÉNIEURS DES PONTS ET CHAUSSÉES ET DES MINES

Siège Social : 28, rue des Saints-Pères, à PARIS-VII'

---

# BULLETIN DU P.C.M.

## RÉDACTION

28, rue des Saints-Pères

PARIS-VII'

Téléphone : BABylone 31.89

## PUBLICITÉ

254, rue de Vaugirard

PARIS-XV'

Téléphone : LECourbe 27.19

---

## SOMMAIRE

---

Le nouveau barrage d'Andrésy sur la Seine .....	2	Association Française des Ponts et Charpentes ....	20
Les passages à niveau .....	4	Procès-verbal de la réunion du Comité du P.C.M. : Séance du 24 Mai 1957 .....	21
Les Annales des Mines d'Avril 1957 .....	12	Mutations dans le Personnel .....	23
Réparation du seuil de la forme de radoub du homet au Port de Cherbourg .....	13	Naissances .....	24
Les Ingénieurs routiers aux Etats-Unis .....	16	Offres de Postes .....	24

---

**Pour téléphoner au Secrétariat du P.C.M.  
demander BABylone 31.89**

---

*L'Association Professionnelle des Ingénieurs des Ponts et Chaussées et des Mines n'est pas responsable des opinions émises dans les conférences qu'elle organise ou dans les articles qu'elle publie (Article 31 de son règlement intérieur)*

---

---

## Le nouveau Barrage d'Andrésy sur la Seine

La construction du nouveau barrage d'Andrésy, situé sur la Seine, immédiatement à l'aval du confluent de l'Oise, entre dans le cadre de l'aménagement général du fleuve, au double point de vue de l'amélioration des conditions de trafic fluvial et du meilleur écoulement des crues.

Le nouveau barrage est destiné à remplacer un ouvrage vétuste à fermettes et à aiguilles, construit en 1848 et transformé deux fois, en 1859 et en 1882. Il comprend 3 passes ou pertuis de 30 m. 50 de largeur utile chacune, séparées par 2 piles en rivière en béton armé de 20 m. 50 de longueur et de 5 m. de largeur. Chaque extrémité du barrage comporte une culée, la culée rive gauche étant plus exactement une pile-culée devant servir d'appui à la tête amont des futures écluses accolées au barrage.

Pour assurer la retenue, les pertuis sont en temps normal obturés au moyen de vannes métalliques levantes en 2 éléments superposés, pouvant se développer l'un par rapport à l'autre en bouchant une hauteur maximum de 8 m. 50. Lorsque les vannes sont relevées totalement, les pertuis dégagés permettent, en temps de hautes eaux navigables, le passage des bateaux en leur assurant un tirant d'air de 7 mètres.

L'ouvrage repose sur un radier général en béton armaturé fondé sur des pieux octogonaux en béton armé d'une longueur moyenne de 18 mètres. Le radier est pourvu à l'amont d'un double rideau parafouille en palplanches métalliques et à l'aval d'un rideau simple ; le rôle de ces écrans est de s'opposer aux circulations d'eau sous le barrage, afin d'en maintenir la stabilité. En outre, de part et d'autre du radier, les fonds du fleuve sont protégés par un tapis de blocs de béton.

Les piles et les culées sont réunies à leur partie supérieure amont par un pont en béton armé supportant une voie de roulement utilisée pour la mise en place des éléments du batardeau amont (bouchure annexe permettant la vérification et

la réparation à sec des parties normalement noyées d'un pertuis). Les parties supérieures aval des piles et des culées supportent les cabines abritant les treuils et organes de manœuvre des vannes ; ces cabines sont elles-mêmes reliées entre elles au moyen d'une passerelle fixe métallique où peut se déplacer, pour le transport des pièces lourdes, un chariot-grue automoteur.

Une seconde passerelle, mobile, en 3 éléments métalliques règne également immédiatement à l'amont des vannes, et à 1 m. 50 au-dessus de la cote de retenue ; elle assure, en temps normal, la circulation tout le long de l'ensemble barrage-écluse, et remonte en même temps que les vannes au-dessus du gabarit de navigation, lorsqu'il est nécessaire de dégager les passes.

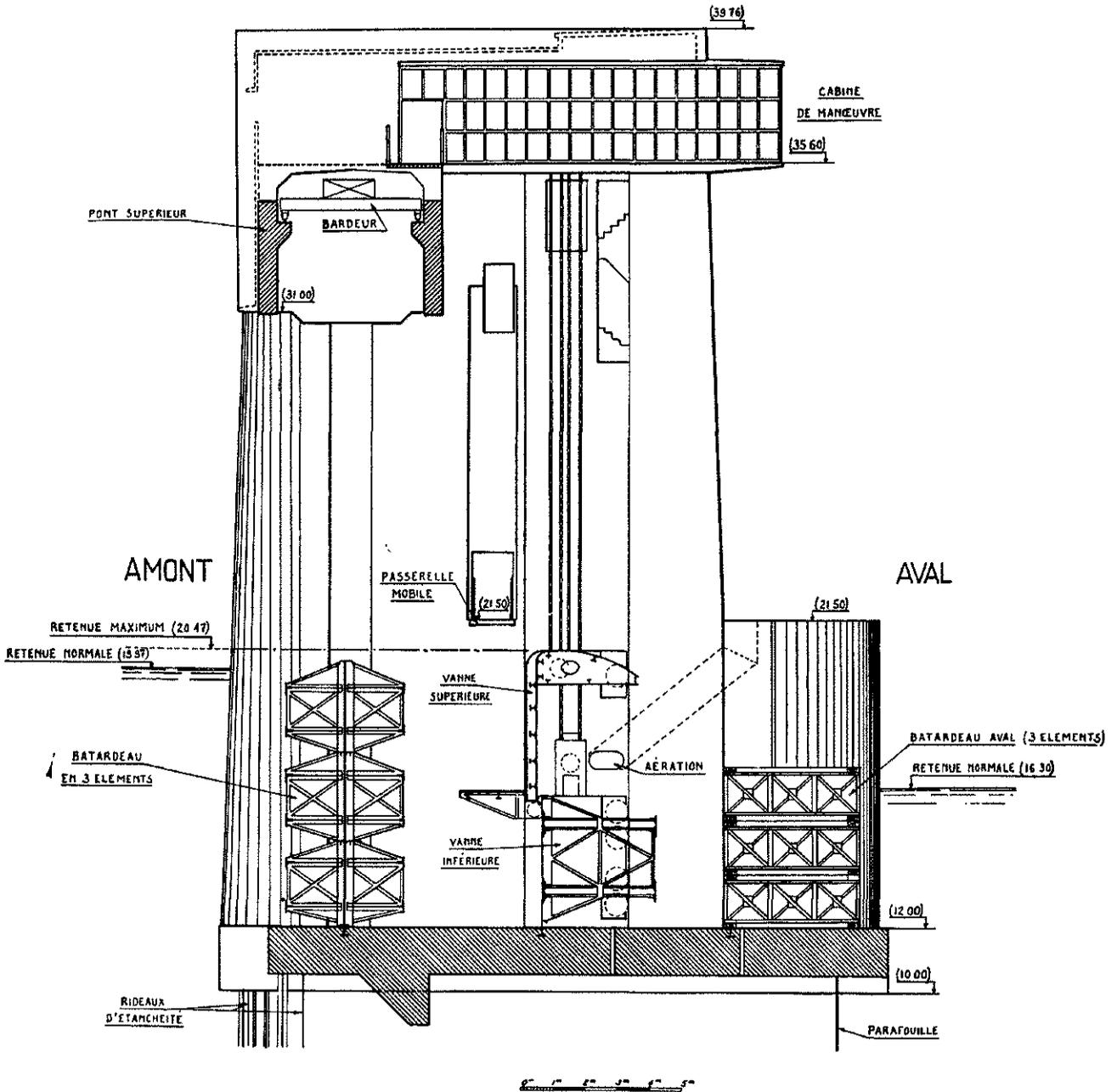
Les éléments supérieur et inférieur de chaque vanne sont constitués par une charpente métallique recouverte à l'amont d'une tôle lisse assurant l'obturation tout en s'opposant à la pénétration dans les vannes des corps semi-immergés. Chaque partie de vanne s'appuie aux extrémités, par l'intermédiaire d'un boggy, sur un chemin de roulement unique fixé dans une rainure verticale ménagée dans chaque face latérale des piles et dans la face interne de chaque culée. Chaque élément de vanne est manœuvré électriquement au moyen d'un jeu de deux treuils synchronisés et par l'intermédiaire de chaînes Galle mouflées à deux brins. Des commandes électriques par boutons-poussoirs associées à des indicateurs de position des vannes assurent la sécurité des manœuvres mécaniques ; l'installation comporte un groupe électrogène de secours et un dispositif de manœuvre à bras.

Une vanne complète, du poids de 160 tonnes environ, peut-être élevée à raison de 0 m. 25 par minute, ce qui permet l'ouverture d'un pertuis en 3/4 d'heures environ et son dégagement total (pour la navigation) en 1 heure 1/4. La descente des vannes peut s'effectuer soit par commande électrique soit, en cas de nécessité, par gravité sous la protection de freins spéciaux.

---

**Les camarades qui désirent faire insérer des textes dans le Bulletin du P.C.M. sont priés de nous les faire parvenir en deux exemplaires ....et ces textes ne seront jamais trop nombreux !**

— COUPE DANS L'AXE D'UN PERTUIS —



## Les Passages à niveau

### I. — GÉNÉRALITÉS.

Le passage à niveau, c'est-à-dire le croisement à niveau d'une voie ferrée et d'une voie routière, pose des questions d'écoulement de la circulation routière et des questions de sécurité. L'arrêt des circulations routières devant un P.N. fermé irrite les conducteurs de voitures et représente une perte de temps importante supportée finalement par la collectivité. Quant à l'accident de P.N., il est spectaculaire ; il émeut l'opinion qui réagit à juste titre devant les pertes de vies humaines et les blessures qui en résultent, avec leurs conséquences morales et financières. Bien entendu, la considération de sécurité revêt en cette matière un caractère primordial et c'est surtout vers elle que sera orienté l'exposé qui va suivre, sans cependant que la considération de gêne à l'écoulement des voitures soit complètement écartée. Il n'est pas douteux d'ailleurs que, dans certains cas, cette gêne ait des incidences sur la sécurité.

Il est opportun cependant de délimiter dès maintenant l'importance de la question. Nous ne développerons pas dans notre exposé le problème des piétons. La traversée d'un P.N. par un piéton s'opère, d'après la réglementation française (et il en est ainsi très généralement à l'étranger) aux risques et périls de l'usager. Cette manière de voir est correcte car la traversée d'un P.N. par un piéton n'est pas au total plus dangereuse que la traversée d'une voie routière possédant une circulation un peu dense et rapide. On peut faire observer que les circulations ferroviaires ne disposent ni de moyens de manœuvre ni de moyens de freinage efficace pour éviter le piéton, mais, en contrepartie, ces circulations sont relativement peu fréquentes et, d'autre part, du fait de l'ordre de grandeur des rayons des courbes de la voie ferrée, il existe toujours, hors bien entendu le cas de brouillard, une visibilité sur la voie permettant au piéton de franchir au moment voulu et en toute sécurité les quelques mètres bien définis qui le mettent hors du gabarit du matériel roulant. En fait, les accidents de piétons (une centaine d'accidents mortels par an sur la S.N.C.F.) concernent surtout, soit des enfants mal surveillés, soit des personnes aux réflexes diminués. Au surplus, dans les cas relativement peu nombreux où le croisement à niveau constitue vraiment une gêne et un danger graves, on y pare moyennant des dépenses en général supportables, par la création d'une passerelle ou d'un passage souterrain.

Remenus à leur consistance essentielle, c'est-

à-dire à la collision entre véhicules ferroviaires et véhicules routiers, les accidents de P.N. font, sur la S.N.C.F., une cinquantaine de tués par an pour environ 31.000 P.N. Ce chiffre, qui marque une certaine constance depuis quelques années, malgré l'augmentation de la circulation routière, peut paraître minime devant celui des accidents routiers. Il est cependant indispensable de chercher à le réduire. A noter au passage qu'il existe un nombre très important d'accidents consistant dans le heurt de barrières fermées par un véhicule routier (plus de 2.000 par an). Nombreux sont ceux de ces accidents dont les conséquences se limitent à des dégâts matériels ou à des blessures peu graves, mais il ne faut cependant pas sous-estimer le risque d'engagement du gabarit ferroviaire par un véhicule routier immobilisé sur la voie dans ces conditions, et ce risque doit être pris en compte dans la comparaison des P.N. à barrières fermées et des P.N. sans barrières entières.

Nous examinerons maintenant sommairement les incidences sur le problème des P.N. de l'évolution de la circulation routière moderne ainsi que celles des modifications survenues dans l'exploitation des chemins de fer.

La vitesse des véhicules routiers a considérablement augmenté. Cependant eu égard à l'amélioration de leurs moyens de freinage, on peut dire que de ce côté il n'y a véritablement aggravation qu'en cas de défaillance du conducteur ou de défaillance accidentelle des freins. Par contre, la densité des circulations routières a elle-même considérablement augmentée et du même coup, à nombre égal de circulations ferroviaires, la probabilité des collisions. Enfin, pour ce qui est du rapport des masses, la situation a évolué ; dans le heurt d'un véhicule routier gros porteur chargé de combustible liquide avec un autorail, c'est évidemment le véhicule du chemin de fer qui court de loin les plus gros risques.

En ce qui concerne l'exploitation même du chemin de fer, le nombre des circulations a diminué considérablement sur un grand nombre de lignes secondaires, et légèrement sur d'autres. Les vitesses ont diminué sur les lignes dites coordonnées ; elles ont eu par contre tendance à augmenter sur les artères importantes et moyennes. Au total, il y aurait du côté du fer plutôt réduction qu'aggravation des risques antérieurs.

La solution la plus efficace au problème des P.N. est évidemment leur suppression et leur remplacement par des passages supérieurs ou

inférieurs. Etant donné le coût de ces substitutions, celles-ci ne s'opèrent qu'à un rythme extrêmement lent et il est exclu de voir dans ces opérations une solution générale, même lointaine, du problème. Aussi reste-t-il indispensable de rechercher toutes les améliorations possibles au fonctionnement des P.N. En cette matière comme en toute autre il ne faudra pas perdre de vue la nécessité d'obtenir le maximum d'efficacité des investissements consentis. Cette préoccupation entraîne une analyse qui n'est pas sans présenter certaines difficultés comme nous le verrons par la suite.

Quoi qu'il en soit, de nombreux perfectionnements ont été apportés au cours des 25 dernières années. Ils ont porté notamment sur les points suivants :

- 1) Généralisation de la signalisation avancée et amélioration de celle-ci par réflectorisation et création de balises.
- 2) Amélioration de la visibilité de la signalisation de position, notamment par réflectorisation.
- 3) Installation de nombreuses barrières oscillantes qui réduisent les temps de manœuvre.
- 4) Amélioration, tant dans leur principe que dans leur réalisation, des moyens d'information donnés aux gardes des P.N. gardés.
- 5) Recherche de dispositifs efficaces de signalisation automatique.

Il est bien évident d'autre part que, non seulement les équipements et régimes des divers P.N. doivent être, comme nous l'avons dit, nuancés dans toute la mesure du possible en fonction des risques propres à chacun d'eux, mais aussi que toute économie d'exploitation réalisée en tenant compte de cette considération est une source d'amélioration par les investissements qu'elle permet de gager en vue de l'extension des perfectionnements des appareillages. Cela explique la recherche constante d'économies que l'on constate à cet égard dans les préoccupations du chemin de fer.

## II. — ASPECT TECHNIQUE DU PROBLÈME DES P.N.

L'application à la protection du point de convergence d'un itinéraire routier et d'un itinéraire ferroviaire que représente un P.N. de règles analogues à celles qui réalisent la protection des points de convergences des itinéraires ferroviaires, n'a été que rarement utilisée. En tout cas, la généralisation de cette application a été exclue. Les raisons en sont les suivantes :

— Les exigences de la circulation routière des P.N. fréquentés s'accordent mal avec le fonctionnement assez lourd des dispositifs de genre de ceux employés pour les protections ferroviaires,

ce qui rend ces dispositifs peu adaptés aux grands P.N.

— Des équipements de cette sorte seraient surabondants pour de nombreux P.N. d'importance faible ou moyenne.

— La multiplication de pareils équipements ne seraient pas sans créer un risque grave de perturbation de la régularité des trains ; or, non seulement la régularité est indispensable à la bonne exécution du service, mais elle a une incidence importante sur la sécurité de l'exploitation.

Tenant compte du fait que le P.N. comporte essentiellement le croisement d'un itinéraire (la route) où les véhicules marchent à vue (1) avec un itinéraire (la voie ferrée) où les véhicules ne marchent pas à vue, le problème reçoit sa solution en imposant au fer et à la route les obligations suivantes :

La circulation ferroviaire, qui ne marche pas à vue, a l'obligation, lorsqu'elle approche du P.N. de se manifester à l'attention des usagers routiers.

Les usagers de la route ont l'obligation de tenir compte de l'avertissement qui leur est donné.

Le chemin de fer dispose, pour réaliser les obligations qui lui incombent, des divers régimes et équipements suivants :

### 1°) P.N. gardés.

Un garde, qui est informé de l'approche des trains, arrête en temps voulu le véhicule routier en présentant à son conducteur un signal d'arrêt qui, en France, est en fait un signal obstacle constitué par une paire de barrières oscillantes, pivotantes ou roulantes, barrant la totalité de la largeur de la route.

### 2°) P.N. non gardés avec signalisation automatique.

La circulation ferroviaire manifeste son approche en présentant automatiquement en temps voulu, à l'usager routier, un signal d'arrêt qui consiste, pour chaque sens routier, en un ou deux feux rouges clignotants appuyés de signaux so-

---

(1) Nous rappelons qu'un véhicule est réputé marcher à vue lorsque les conditions de sa conduite et ses moyens de freinage lui permettent à tout moment de s'arrêter avant un obstacle ou un signal qui se présente à lui dans des conditions normales sur la partie de son itinéraire qui est en vue. Cette notion figure sous une autre forme en tant qu'obligation imposée aux véhicules routiers dans l'article 10 du code de la route.

Quant aux trains, ils peuvent être amenés à marcher à vue accidentellement et pour des raisons de sécurité dans certains cas fixés par le règlement, mais une exploitation à vue des lignes d'intérêt général est évidemment exclue.

nores. Ces signaux sont toujours complétés en France par un signal obstacle constitué par une demi-barrière fonctionnant automatiquement avec le signal lumineux.

### 3°) P.N. non gardés, sans barrières ni signaux.

La circulation ferroviaire se manifeste à l'usage du P.N. par le simple fait que, lorsqu'elle s'approche, elle est visible depuis la route dans des conditions qui permettent à cet usager, après examen de la voie et avec un minimum de vigilance, soit de s'arrêter pour laisser passer la circulation ferroviaire, soit de traverser le P.N. en toute sécurité. Dans ce cas, l'usage du sifflet à l'approche du P.N. constitue un avertissement complémentaire non négligeable.

Il existe une autre catégorie de P.N. à barrières, ce sont les P.N. privés, dont les barrières sont tenues fermées et cadenassées par les concessionnaires et manœuvrées par eux à leurs risques et périls. Pour ceux des P.N. de cette sorte que l'on concède actuellement, on exige 20" de visibilité sur la voie avec certains aménagements dans des cas particuliers.

## III. — TEXTES CONSTITUANT LA BASE DE LA RÉGLEMENTATION.

### A) Textes s'adressant au chemin de fer.

Les obligations imposées au chemin de fer par les Pouvoirs Publics font l'objet d'arrêtés ministériels. Les documents d'application sont des règlements homologués par le Ministre et des Notices techniques.

Actuellement le texte de base fixant le classement et les conditions générales de manœuvre des P.N. est l'Arrêté ministériel du 31 janvier 1946 qui a classé les P.N. en quatre catégories :

**1<sup>re</sup> catégorie :** Passages publics pour voitures, munis de barrières ;

**2<sup>me</sup> catégorie :** Passages publics pour voitures, non munis de barrières ;

**3<sup>me</sup> catégorie :** Passages publics pour piétons ;

**4<sup>me</sup> catégorie :** Passages privés pour voitures ou piétons.

Ce même arrêté ministériel indique les règles de base relatives à la manœuvre des barrières et à l'éclairage de nuit des P.N. non gardés. Il dispose en outre que les P.N. de 2<sup>me</sup> catégorie (sans barrières) ne sont pas gardés et qu'ils sont utilisés de jour et de nuit librement sous la responsabilité des usagers. Il prévoit de même que les P.N. publics à piétons sont utilisés aux risques et périls de ceux-ci et sous leur responsabilité et qu'il en est de même de l'utilisation des P.N. privés par les personnes ou collectivités auxquelles ils sont concédés. Enfin, il prescrit que les P.N.

sont classés conformément aux dispositions qu'il édicte, par un Arrêté préfectoral de classement, approuvé par Décision Ministérielle, et que les conditions de service de chaque P.N. sont fixées par une consigne.

Les mesures d'exécution à prendre par le personnel de la S.N.C.F. pour le gardiennage des P.N. gardés font l'objet du Règlement des P.N. approuvé par la Décision Ministérielle du 13 septembre 1948.

Un autre texte important est celui de l'Arrêté Ministériel du 23 août 1952 qui fixe les conditions à remplir par un P.N. pour qu'il soit susceptible d'être démuné de barrières et de gardiennage, ainsi que la procédure à suivre.

Les prescriptions de ce dernier texte sont de plusieurs ordres. D'abord, il impose des plafonds d'importance du P.N. ; ces plafonds sont exprimés par le moment journalier de circulation, c'est-à-dire le produit du nombre moyen journalier des circulations ferroviaires par le nombre moyen journalier des circulations routières ; ils sont différents selon qu'il s'agit d'une suppression pure et simple des barrières et du gardiennage ou qu'il s'agit d'une suppression avec emploi de la signalisation automatique. Ensuite, l'arrêté impose des conditions de visibilité. Il distingue le cas des P.N. à circulation routière locale et celui des P.N. à circulation routière non locale. Dans le premier cas, il impose une visibilité sur la voie, dite rapprochée, c'est-à-dire prise sur une distance de 5 m du rail mesurée sur la route (et dans certains cas 3, m 50) étant entendu qu'en tous les points de cette distance le train le plus rapide doit être vu sur un parcours d'au moins 20 secondes ou 12 secondes selon les cas. Pour les P.N. à circulation non locale, il exige en plus de la visibilité rapprochée visée ci-dessus, une visibilité à distance. Cela signifie que sur une certaine longueur de la route qui représente, en fait une distance de freinage (2) on doit s'apercevoir, sans interruption notable, un train abordant le P.N. sur un trajet parcouru en 12" par le train le plus rapide. Enfin, fait important, l'arrêté de 1952 prévoit que l'on pourra, dans certaines conditions qu'il édicte, suppléer au défaut de visibilité à distance par l'installation d'une signalisation automatique lumineuse et sonore, complétée s'il y a lieu (3) par l'adjonction de demi-barrières automatiques.

(2) Cette distance est exprimée par la formule  $D = 0,01 V^2 + 0,20 V$ , V étant la vitesse du véhicule routier.

(3) L'addition de demi-barrières s'effectue dans tous les cas. Ces demi-barrières sont posées en chicane de façon à éviter d'enfermer sur le P.N. un véhicule lent déjà engagé.

A noter que cet arrêté stipule que les dispositions qu'il édicte n'ont pas d'effet rétroactif.

Il apparaît dès maintenant que l'Arrêté Ministériel de 1946 identifie la notion de présence de barrières avec celles de l'existence d'un gardiennage. Nous aurons à revenir sur cette question.

#### B) Textes concernant la route et relatifs aux P.N.

Les stipulations de ces textes peuvent être classées en deux catégories : les unes qui imposent des obligations aux usagers routiers, et les autres qui s'adressent aux Services routiers (et par ricochet au Chemin de fer) et visent spécialement les signaux routiers dont doivent être munis les P.N. des diverses catégories.

Les principaux de ces textes sont : le paragraphe V du Code de la Route (décret du 10 juillet 1954) qui édicte les obligations des usagers routiers à l'approche d'un P.N., et l'Instruction Ministérielle du 30 avril 1955 sur la signalisation routière.

Cette signalisation routière mérite un examen rapide.

##### 1°) Signaux routiers des P.N.

###### a) P.N. gardés :

Le signal avancé est constitué par le panneau A7, triangle jaune pointe en haut, présentant la silhouette « barrières ».

Le signal de position est constitué par les barrières elles-mêmes complétées pour la nuit, le cas échéant, par des dispositifs réfléchissants et des feux de position. Si le P.N. est abordé dans de mauvaises conditions, la signalisation peut être complétée à titre exceptionnel par un balisage (bandes obliques rouges sur fond blanc). Le support de signal avancé reçoit trois bandes ; deux autres supports placés au 1<sup>er</sup> et au 2<sup>me</sup> tiers reçoivent respectivement deux bandes et une bande.

Un avertissement par feux clignotants est donné à l'usager routier avant commencement de la fermeture des barrières dans le cas où celles-ci, maintenues habituellement ouvertes, ne sont pas visibles du poste de manœuvre.

###### b) P.N. non gardés :

La signalisation avancée est constituée par le panneau A8, triangle jaune, pointe en haut, avec silhouette « locomotive ». S'il existe une signalisation automatique d'annonce des trains, le signal avancé est le panneau A8b, c'est-à-dire le même que précédemment mais avec une pancarte portant l'inscription en bleu sur fond jaune « signal automatique ». Dans ce dernier cas, le balisage est obligatoirement employé.

Le signal de position est le panneau G 1 (Croix

de St-André) à bandes rouges et blanches sur fond gris.

S'il existe une signalisation automatique, on emploie le signal G 2 comportant un feu clignotant rouge visible également de l'arrière et une sonnerie. Actuellement en France, ce signal est toujours complété par des demi-barrières automatiques.

Le texte donne des instructions précises en matière de réflectorisation.

Pour les lignes électrifiées, l'article 36 de l'Instruction sur la signalisation routière indique les compléments à apporter à la signalisation avancée et à la signalisation de position.

##### 2°) Observations sur les textes sus-visés.

La confrontation des textes qui précèdent donne lieu immédiatement à certaines remarques. Les principales sont les suivantes :

Le signal avancé de P.N. a manifestement pour but, non seulement de faire savoir à l'usager routier que celui-ci va rencontrer un P.N., mais de lui donner une indication sur le comportement qu'il devra avoir en l'abordant ; ce signal indique en effet si l'usager doit s'attendre à trouver un P.N. gardé ou un P.N. non gardé. Cette signalisation était inattaquable en France à l'époque de sa création, alors qu'il n'existait pas de P.N. non gardé à signalisation automatique. Mais depuis la création de ceux-ci, on se trouve devant la situation suivante :

Si le P.N. est gardé, il est bien évident que l'usager routier doit toujours régler son comportement sur la position du signal obstacle que constitue la barrière ; mais, si le P.N. est non gardé, il y a deux cas :

— s'il s'agit d'un P.N. à signalisation automatique, l'usager routier devra régler son comportement sur la position du signal obstacle que constituent les feux et la demi-barrière ;

— si, au contraire c'est un P.N. non gardé et sans signalisation automatique, l'usager routier n'assure sa sécurité que par l'observation de la voie.

Il y a donc au total deux cas très distincts, (et ce ne sont plus ceux de l'arrêté de 1946) :

1°) celui où le chemin de fer se charge de faire savoir par un signal présenté à l'usager routier si le train approche. A cet égard, le P.N. gardé et le P.N. non gardé à signalisation automatique se présentent d'une manière identique ;

2°) celui où l'usager routier ne peut compter que sur sa propre vigilance et sa propre observation de la voie pour savoir s'il peut passer en toute sécurité.

Il serait logique que ce fût le critère de l'existence ou non d'un signal dont est responsable le

chemin de fer et non le critère de l'existence ou non d'un gardiennage qui départageait la consistance des signaux avancés.

En fait, la question n'est pas très simple. Elle déborde l'échelon national puisque la France a donné son adhésion au protocole de **Genève** de 1949 sur la signalisation routière, et que les signaux actuels sont conformes à ce protocole.

D'autre part, si en France un signal avancé « barrières » commun aux P.N. gardés et aux P.N. non gardés à signalisation automatique serait acceptable du fait que tous les P.N. à signalisation automatique y sont maintenant obligatoirement munis de demi-barrières, lesquelles allient dans une certaine mesure comme les barrières entières, le caractère d'obstacle à celui de signal, il n'en est pas de même à l'étranger où il existe de nombreux P.N. à feux seuls.

A la vérité d'ailleurs, la pancarte additionnelle « signal automatique » donne à un usager averti et vigilant une indication qui pourrait être considérée comme suffisante. Il semble cependant que, si, comme il est à supposer, la signalisation automatique se développe, cette situation ne pourra s'éterniser.

Il peut paraître au surplus illogique de ne pas traduire par la mise sur pointe de la pancarte triangulaire du signal avancé la priorité obligatoirement accordée au chemin de fer. La question de l'emploi du **stop** aux P.N. non gardés sans signalisation automatique peut d'autre part être soulevée.

Mais il faut tenir compte de ce que, comme nous l'avons déjà dit, la signalisation routière des P.N. est internationale.

Nous ne nous dissimulons pas les difficultés qu'il y aura à trouver un accord sur ces divers points, notamment sur le plan international, si l'on en juge par les discussions qui ont déjà eu lieu dans le passé sur la question de la signalisation automatique.

#### IV. — QUELQUES CONSIDÉRATIONS SUR LE PROBLÈME DES P.N. GARDÉS.

Le problème de la présentation des barrières à l'usager de la route est essentiellement d'ordre ferroviaire.

L'Arrêté de 1946 a fixé les règles qui permettent de décider dans chaque cas si les barrières doivent être tenues habituellement fermées ou s'il est possible de les tenir habituellement ouvertes sous réserve bien entendu de l'existence de l'équipement approprié. Ces règles ont pour but d'alléger les sujétions de manœuvre et de faciliter l'écoulement des circulations routières en admettant le régime ouvert quand la moyenne de la circulation routière est plus importante que

la moyenne de la circulation ferroviaire. Il y a quelques restrictions pour la nuit où il existe un risque supplémentaire : le sommeil des gardes.

Nous ne parlerons que pour mémoire de la couverture par signaux qui, pour les raisons que nous avons indiquées, n'a pu recevoir que des applications très limitées. Nous examinerons par contre d'un peu plus près le problème de l'exploitation des P.N. telle qu'elle se pose dans la quasi totalité des cas.

Le régime fermé appliqué à un P.N. où il existe une visibilité suffisante sur la voie permet l'exploitation du P.N. dans des conditions de sécurité correctes même en l'absence de possession par le garde de tous renseignements sur les horaires des trains et sur la position effective de ceux-ci. Une telle exploitation n'est cependant possible que si la densité des circulations routières est assez faible. D'autre part, l'ouverture de barrières basée sur la seule visibilité est en défaut par temps de brouillard.

Dans l'exploitation à régime ouvert, on a généralement adopté la règle dite des cinq minutes. Cette règle, qui a donné lieu très fréquemment à l'extérieur du chemin de fer à des interprétations erronées, consiste à mettre le P.N. à régime fermé cinq minutes avant l'heure de passage de tout train attendu. Cela ne signifie pas que pendant ces cinq minutes on s'interdit d'ouvrir si les conditions sont telles que l'ouverture peut être opérée en toute sécurité. Cela signifie simplement que, depuis l'instant qui précède de cinq minutes l'heure normale de passage du train jusqu'au passage effectif de celui-ci (qui peut d'ailleurs avoir du retard), on exploite à régime fermé. On retombe ainsi sur le cas précédent du régime fermé.

Mais la règle des cinq minutes suppose que l'on connaît l'heure normale de passage du train. Cette condition est remplie pour les trains réguliers, mais elle ne l'est pas automatiquement pour les autres.

De nombreuses solutions ont été recherchées : signalement du train non régulier par le train précédent, annonce téléphonique de la mise en marche des trains non réguliers, annonce immédiate automatique ou manuelle, cloche...

En fait, la guerre de 1939 et notamment la période de concentration et d'opérations, avait donné un acuité particulière au problème dont nous parlons, la notion de trains réguliers disparaissant en pareil cas.

On s'en tira en admettant le régime ouvert quand les P.N. étaient munis d'annonce (en faisant totalement confiance à l'annonce), et on s'imposa dans tous les autres cas le régime fermé.

Cette expérience montra qu'avec les progrès de

la technique les annonces automatiques modernes donnaient une sécurité qui n'était atteinte par aucun autre système. Aussi quand on mit debout le règlement de 1948, on put, à juste titre, faire faire de l'annonce automatique la base de la réglementation française actuelle des P.N. gardés sur les grandes et moyennes artères. Sur celles-ci, sont munis d'annonce automatique dans les deux sens tous les P.N. où l'importance de la circulation routière exige un régime ouvert ainsi que sur les P.N. à régime fermé dans les sens d'arrivée des trains ayant une visibilité inférieure à 20 secondes. On commence, d'autre part, à équiper d'annonce automatique les P.N. à régime fermé ayant une visibilité de plus de 20 secondes dans les régions à brouillard.

L'annonce automatique est constituée, en général, par une pédale à distance actionnée par les trains et une pédale de réarmement située immédiatement en aval du P.N. Dans certains cas, on peut utiliser des circuits de voie. La durée d'annonce est, en général, de 60 secondes pour le train le plus rapide. Il existe des difficultés qu'il ne faut pas sous-estimer lorsqu'une gare est incluse à l'intérieur de la distance d'annonce.

Les ratés d'annonce automatique sont très peu nombreux. Pour lutter le plus possible contre les conséquences qui pourraient être graves d'un raté d'annonce, on a conservé dans la réglementation la règle des cinq minutes pour les trains réguliers, même pour les P.N. équipés d'annonce automatique. On se donne ainsi une certaine probabilité de recevoir un raté d'annonce automatique sur un P.N. fonctionnant en régime fermé, c'est-à-dire dans des conditions où les incidences du raté sont de loin les moins graves.

L'équipement en annonces automatiques a fait l'objet au cours des dernières années d'importants crédits d'investissement. Actuellement, les grandes artères sont équipées, et l'effort d'équipement se poursuit sur les artères moins importantes.

#### V. — P.N. NON GARDES — QUELQUES CONSIDÉRATIONS SUR LES P.N. A SIGNALISATION AUTOMATIQUE — SUBSTITUTION DE LA SIGNALISATION AUTOMATIQUE AU GARDIENNAGE.

La suppression pure et simple du gardiennage d'un petit P.N. dont les conditions de visibilité sont conformes aux prescriptions de l'Arrêté de 1952 se traduit évidemment par une économie de personnel. Le recrutement des gardes est parfois laborieux, notamment pour les gardes auxiliaires, lorsque l'amplitude journalière de l'exploitation d'une ligne dépasse l'amplitude du temps de travail maximum autorisé par la réglementation du travail. Il faut alors, pour quelques heures par

nuît, rechercher des auxiliaires qui sont fort mal placés pour assurer le service qu'on leur demande, et dont l'instruction professionnelle n'est pas sans présenter de sérieuses difficultés.

Ces raisons militent en faveur de la recherche des suppressions de gardiennage. A la vérité, il a été déjà beaucoup fait dans ce sens, et dans l'avenir, ces suppressions pures et simples ne seront probablement plus très nombreuses.

Que faut-il penser par contre de la signalisation automatique ? En France, on en est encore à la période d'essais. Plusieurs pays étrangers, sont, au contraire, allés déjà assez loin dans cette voie : les U.S.A. d'abord et, en Europe, la Suède ainsi que le Danemark et la Belgique.

Le fonctionnement de la signalisation automatique est le suivant : un feu rouge clignotant et une sonnerie à fort timbre sont déclenchés automatiquement à l'approche de chaque train, dans des conditions telles que, pour le train le plus rapide, le délai soit de 20 à 25 secondes avant l'arrivée du train au P.N. Les demi-barrières commencent leur mouvement de fermeture 5" après l'apparition du feu et elles le terminent en 10 à 15" ; il reste un délai de 5" avant l'arrivée du train le plus rapide. Ces chiffres soulignent le risque extrêmement grave que prend l'usager routier qui cherche à contourner irrégulièrement les demi-barrières en chicane.

En France, on tend à s'aligner sur le délai d'annonce de 25 secondes le chiffre international minimum étant 20 secondes. Pourquoi a-t-on réduit à 20 ou 25" le temps de préavis ? Parce qu'une trop longue distance d'annonce risque d'inciter l'usager à franchir le P.N. malgré les signaux. Or on peut trouver des P.N. où les vitesses d'abordage des trains lents mettent plus de trois fois plus de temps que les trains rapides à franchir la distance d'annonce. On n'est donc pas très libre d'allonger celle-ci. On a recherché à mettre au point des dispositifs à annonce quasi constante, mais ils n'ont pu jusqu'ici être employés dans la pratique.

Comme nous l'avons dit, l'addition de demi-barrières aux feux automatiques est systématiquement employées en France. On a voulu, par cette précaution, lutter contre l'indiscipline des usagers routiers qui n'hésitent pas à franchir un feu au rouge. D'autre part, il apparaît bien que les demi-barrières représentent sur les doubles voies un remède non négligeable au risque classique de survenance d'un train croiseur caché par le train qui dégage le P.N. On s'est trouvé cependant en présence d'une difficulté : d'une part il est nécessaire que les demi-barrières s'ouvrent rapidement après le passage du train, afin de ne pas créer dans l'esprit de l'usager routier

l'idée qu'elles peuvent être fermées inutilement ce qui l'inciterait à les contourner, et d'autre part, il est peu satisfaisant de les faire s'ouvrir au 1<sup>er</sup> essieu, c'est-à-dire alors que le train est encore sur le P.N. Or il y a des circulations longues (les trains) et des circulations courtes (autorails, machines haut le pied, draisines).

On a résolu le problème en plaçant la pédale de réarmement à 50 m. à l'aval du P.N. et en créant entre le P.N. et la pédale un petit circuit de voie de 50 m. dont l'occupation annule le réarmement par la pédale. On a ainsi le réarmement au dernier essieu franchissant la pédale, ce qui signifie l'ouverture des demi-barrières lorsque le dernier essieu a dépassé le P.N. de 50 mètres.

L'exposé ci-dessus montre que si la discipline des usagers routiers est parfaite, tout doit se passer sur les P.N. à signalisation automatique dans des conditions analogues à celles qui se présentent aux P.N. gardés

En fait, jusqu'ici en France on a cependant limité l'importance des P.N. munis de signalisation automatique. On s'est arrêté de 1952 à 1955 au moment de 5.000. Ce moment vient d'être porté à 20.000 par l'Arrêté du 16 janvier 1956.

Quelles sont les incidences de la substitution de la signalisation automatique au gardiennage ? Cette question revêt deux aspects : l'un touchant la sécurité, l'autre financier.

En ce qui concerne la sécurité, les principaux points sur lesquels doit porter la comparaison à faire entre le régime gardé et le régime non gardé à signalisation automatique sont les suivants :

1) Comparaison du nombre des dérangements, (ratés et intempestifs) (4).

2) Comparaison des durées et des incidences des dérangements du fait des différences des conditions de signalement de ceux-ci.

3) Comparaison du comportement des usagers routiers devant une barrière ouverte et devant un feu appuyé d'une demi-barrière.

4) Suppression du risque inhérent à l'obstacle constitué par les barrières entières des P.N. gardés.

La réponse à ces questions ne peut être actuellement donnée avec certitude. Cependant, des statistiques doivent permettre d'éclairer la question. Ces statistiques ont été organisées à l'échelon international. Elles sont de deux sortes : les unes visent le fonctionnement de tous les P.N. quels que soient leur mode d'équipement et leur régime,

les autres visent plus particulièrement les demi-barrières.

La France, qui dispose d'un équipement de plusieurs centaines de P.N. à signalisation automatique, va se trouver en mesure de donner dans un temps relativement court des résultats statistiques qui, bien que ne portant pas sur de très grands nombres, auront déjà une signification, car ils permettront de comparer les nombres d'incidents et d'accidents survenus à des P.N. qui auront successivement été exploités sous le régime du gardiennage et sous le régime de la signalisation automatique.

D'ores et déjà, il est à peu près établi que la présentation du signal demi-barrière + feu est plus grande que celle de la barrière fermée par le assurée avec une certitude égale et probablement garde. Il est vraisemblable, par contre, que longtemps encore la discipline des usagers routiers laissera à désirer malgré l'éducation que réalise la multiplication des feux routiers. A cet égard, l'information par la presse, l'information à l'école, les interrogations à l'occasion de l'examen du permis de conduire peuvent donner des résultats non négligeables.

La relève des dérangements comporte certainement des difficultés plus grandes avec la signalisation automatique. Il est indispensable de ce fait d'obtenir des montages et des appareillages qui, non seulement suppriment pratiquement le raté, mais rendent également l'intempestif rare. En cette matière, la règle ferroviaire de sécurité veut que l'on tende à transformer tout dérangement en une fermeture intempestive. Il ne faut pas oublier cependant que, si celle-ci est trop fréquente, elle risque d'affaiblir la valeur du signal d'arrêt.

A noter, en ce qui concerne la détection du raté, que l'addition de la demi-barrière constitue un avantage important, tout conducteur de train qui franchit un P.N. ouvert s'apercevant immédiatement de l'incident du fait des demi-barrières levées.

Au point de vue financier et en dehors de la question complexe du coût des accidents, l'équipement en signalisation automatique conduit à des investissements et des frais d'entretien qui sont à mettre en balance avec les frais d'entretien des P.N. gardés et l'économie de la main-d'œuvre des gardes. A cet égard, il ne faut pas perdre de vue que le coût de l'exploitation d'un P.N. varie dans des proportions considérables suivant les conditions d'exploitations des lignes. De grosses différences apparaissent, par exemple, entre le coût d'un P.N. gardé en 3/8 pendant tous les jours de l'année et celui d'un P.N. permettant un seul service journalier de 12 h. avec interruption du service le dimanche.

---

(4) Nous appelons raté la non présentation des barrières à l'approche du train, et intempestif le maintien en position fermée des barrières alors qu'elles devraient être ouvertes.

L'intérêt financier de l'opération sera donc d'autant plus évident que le P.N. sera plus important, mais il est prudent de ne faire l'expérience que progressivement.

## VI. — CONSIDÉRATIONS SUR LA RECHERCHE DES PRIORITÉS EN MATIÈRE D'AMÉLIORATIONS DE LA SÉCURITÉ AUX P.N.

Nous avons déjà souligné la nécessité évidente qui s'attache en matière d'amélioration de la sécurité aux P.N. à donner aux crédits d'investissement, qui sont forcément mesurés, leur maximum d'efficacité. Il est moins inutile qu'on ne le croirait à priori de souligner ce fait. Souvent, à la suite d'un accident malheureux, des pressions s'exercent pour faire exécuter des travaux très onéreux sur des P.N. qui, manifestement, se classent dans une urgence lointaine. Il est parfois malaisé d'éclairer sur ce point l'opinion locale.

On conçoit que chaque P.N. se caractérise par une certaine probabilité de collisions qui lui est propre et qui, en dehors de toute autre considération, est uniquement fonction du nombre et de la distribution des circulations ferroviaires et des circulations routières. Il n'est pas très commode de représenter par un chiffre ce caractère.

En supposant qu'on puisse franchir cet obstacle, il devient tentant de chercher à hiérarchiser par des chiffres la probabilité d'accidents que laisse subsister chacun des différents équipements et régimes. On est tenté de penser que des statistiques d'accidents portant sur un grand nombre d'années — P.N. sont susceptibles de fournir une réponse à cette question. En fait, le problème se complique car les divers équipements et régimes sont très différemment affectés par certaines particularités propres à chaque P.N., notamment par la visibilité et aussi, à un moindre degré, par l'angle de croisement, etc... C'est ainsi par exemple que l'exploitation à régime fermé d'un P.N. gardé, où le garde ne dispose d'aucun renseignement sur la position effective des trains assure pleinement la sécurité avec une visibilité de l'ordre de 20 secondes et une circulation routière faible ; mais la sécurité baisse rapidement si la visibilité diminue, et elle se réduit également si par moment la densité de la circulation routière et les exigences des conducteurs viennent à gêner la manœuvre de fermeture des barrières après une ouverture.

On pourrait cependant concevoir l'existence d'une telle hiérarchie dans une hypothèse bien déterminée sur un P.N. ramené si l'on peut dire à l'unité, étant entendu que, aussi bien pour l'interprétation des résultats bruts de statistiques que pour l'étude d'un changement de régime dans un cas d'espèce, les chiffres seraient affectés de

coefficients correcteurs destinés à tenir compte des particularités du P.N. intéressé.

On peut être enfin tenté d'épuiser la question en recherchant dans chaque cas le prix de revient annuel total du P.N., pour chacun des équipements et régimes, c'est-à-dire en totalisant les frais d'exploitation, les frais d'amortissements et le coût des accidents probables, et obtenir ainsi par la détermination des prix de revient minima une appréciation rigoureuse du meilleur emploi possible des crédits d'améliorations à disposition.

Nous devons dire que les tentatives de cette sorte n'ont pas abouti, et à notre avis il est peu probable qu'elles aboutissent un jour.

L'évaluation rigoureuse du risque propre résultant du nombre et de la distribution des circulations des deux sortes est malaisé, mais on peut cependant obtenir des valeurs approchées utilisables.

Par contre la recherche de valeurs utilisables exprimant les coefficients correcteurs à appliquer aux résultats bruts de statistiques puis aux études espèces s'est révélée peu abordable.

Enfin l'idée d'utiliser la notion de coût moyen de l'accident est vraisemblablement chimérique étant donné l'étendue considérable de la fourchette dans laquelle s'inscrivent les conséquences financières des accidents.

Ce qui précède ne signifie cependant pas qu'il faille renoncer à toute analyse.

En ce qui concerne l'interprétation des résultats bruts de statistiques d'accidents et d'incidents, le classement des P.N. à l'intérieur d'un certain nombre de fourchettes d'importance (5) permet d'accorder à l'intérieur de chaque fourchette une certaine valeur à la comparaison des chiffres recueillis.

Pour ce qui est des critères d'urgence à retenir, on est arrivé au résultat suivant : bien que la notion de moment journalier soit comme nous l'avons dit grossière, il n'est pas aberrant d'utiliser un moment plafond lorsqu'on met à l'essai des dispositifs qui exigent par prudence l'adoption d'une certaine progressivité dans leur mise en service. De même, lorsqu'on apporte des perfectionnements qui ne peuvent être généralisés parce qu'ils sont onéreux et qu'ils seraient surabondants pour de petits P.N., l'application d'un moment minimum n'est pas sans intérêt.

Par ailleurs il ressort, tant des statistiques que de l'expérience d'un siècle d'exploitation des chemins de fer, et au surplus du simple bon sens,

---

(5) Le critère d'importance étant exprimé par le moment journalier qui se révèle utilisable malgré les imperfections que nous lui connaissons.

que certains critères jouent avec des seuils. C'est notamment le cas de la visibilité : au-dessous d'un certain seuil et pour certains régimes (P.N. gardés à régime fermé sans annonce, P.N. non gardés sans signalisation automatique) la sécurité diminue très rapidement au point de condamner le régime. Au-dessus du seuil la sécurité ne s'accroît presque plus. Autre exemple : pour le régime ouvert exploité à service discontinu, la visibilité, même excellente, ne donne jamais à elle seule la solution correcte.

Enfin, des statistiques bien conduites peuvent donner des renseignements utilisables sur l'efficacité de certains perfectionnements et sur les conséquences probables de la substitution d'un régime à un autre.

Ces considérations expliquent, d'une part que les textes réglementaires utilisent la notion de moment et fassent usage de seuils, tant en ce qui concerne le moment de la visibilité. Le caractère plus ou moins local de la circulation routière fréquentant le P.N. ne peut guère d'autre part faire l'objet d'un coefficient correcteur ; aussi les textes réglementaires le font-ils jouer comme un seuil : il est admis que la circulation est ou n'est pas locale.

Ces mêmes considérations expliquent en outre que les administrations ferroviaires de tous les pays ont fait depuis quelques années un effort important pour perfectionner leurs statistiques, classer les résultats de celles-ci en fonction de l'importance des P.N. exprimée comme nous l'avons dit par le moment, et ont mis au point un dépouillement par cartes perforées qui, jouant à l'échelon international sur de grands nombres, permettra d'orienter les études visant à l'amélioration de la sécurité et de guider les services en matière de répartition des ressources financières.

## VII. — CONCLUSION.

S'il ne faut pas exagérer l'importance du problème des P.N., il ne faut pas perdre de vue qu'avec l'augmentation du tonnage, de la densité et de la vitesse des circulations routières, les risques tendront à s'accroître. Il faudra donc continuer les efforts financiers déjà faits en matière d'amélioration de la situation actuelle, d'une part, pour les très gros P.N., par la construction d'ouvrages de franchissement, d'autre part par l'amélioration de l'équipement de la multitude des P.N. restants.

Malgré les pressions dont ils peuvent être l'objet, les services ne devront jamais perdre de vue la nécessité qui s'impose de répartir leurs crédits de manière à assurer à ceux-ci le maximum d'efficacité.

La signalisation automatique paraît devoir, eu égard à la qualité des équipements que permettent les techniques modernes, et sous réserve d'une discipline correcte des usagers, réaliser des améliorations apportant à la fois une plus grande sécurité et une économie.

Il n'est pas interdit d'espérer que des solutions plus révolutionnaires utilisant les moyens modernes se feront jour dans un avenir plus ou moins proche.

Pour ce qui est de l'état actuel de la question, des améliorations substantielles ont été obtenues dans les dernières années et la liaison qui s'exerce à ce sujet entre les services routiers, le Service du Contrôle des Chemins de fer et les Services ferroviaires, s'est révélée efficace.

M. Donizeau,

Ingénieur en Chef Honoraire  
des Ponts et Chaussées.

---

## Les Annales des Mines d'Avril 1957

---

En un an, le prix du cuivre est tombé sur le marché de Londres, de 420 à 240 livres par tonne. Des fluctuations d'une telle ampleur rendent de toute actualité l'**Essai de prévision à moyen terme des cours des métaux non ferreux** dans lequel M. Ventura, poursuivant le travail dont son article de mai 1956 avait fixé les bases, donne des éléments de prévision fondés, d'une part sur les consultations des spécialistes les plus avertis, d'autre part sur l'étude mathématique des séries temporelles des prix réels et le mécanisme de la formation des cours.

L'utilisation de la loi lognormale, dont l'étude précitée montre un nouveau domaine d'application, est facilitée par la **Détermination graphique des éléments**

**intéressants d'une distribution lognormale lorsqu'on utilise l'ajustement de la droite de Henry.** M. Leveau y consacre une note pratique.

Un autre élément très important du problème des cours est étudié par M. Stahl, sous l'angle de l'**Estimation des prix de revient des principales mines de cuivres** dans le monde.

Enfin, M. Fourt donne la fin de son intéressante étude sur le **Coût des transports par mer des substances minérales.**

La Chronique habituelle des métaux, minerais et autres substances minérales ainsi que des notes bibliographiques complètent la livraison.

# Réparation du seuil de la forme de radoub du homet au port de Cherbourg

Le procédé des ancrages verticaux par câbles a été utilisé maintes fois pour la stabilisation d'ouvrages, notamment de barrages. Son emploi dans le cas des radiers de forme de radoub soumis aux sous-pressions et fondés sur terrain rocheux a fait l'objet de deux applications récentes en France : d'une part pour la construction de l'avant-radier de la partie allongée du bassin n° 8 de Lannion au port militaire de Brest, d'autre part pour la réfection du haut-radier du seuil de la forme de radoub du Homet au port militaire de Cherbourg.

La présente note décrit les réparations ainsi effectuées en 1955-56 sur ce dernier ouvrage, dont la construction remonte aux années 1909-17.

## Description des ouvrages (voir dessins ci-contre)

Le seuil de l'écluse d'entrée de la forme du Homet — de 36 m. × 12 m. de dimensions en plan, et situé à la cote (- 8,00) sous le zéro du port, alors que l'avant-radier est à la cote (- 9,20) — à travers lequel se produisaient depuis quelque temps des infiltrations importantes, brusquement fracturé et décollé le 8 septembre 1954, aussitôt après un épuisement, sous l'effet de la pression de l'eau agissant dans les fissures qui s'étaient développées obliquement dans la maçonnerie du haut-radier, immédiatement en arrière de la fenilure d'appui du bateau-porte, à partir du joint inférieur de la chaîne d'angle.

De novembre 1955 à novembre 1956 ont été exécutés les travaux de démolition et de réfection de l'ensemble du haut-radier encaissant la poussée du bateau-porte, sur une épaisseur de 0 m. 90 en moyenne.

La dalle en béton ainsi réalisée, légèrement armée en partie basse, est ancrée au massif de fondation du seuil et au rocher, d'une part à l'aide d'armatures verticales et des rails existants à travers lesquels ont été passées des barres horizontales améliorant la liaison, d'autre part et surtout par des câbles de précontrainte tendus à 25 tonnes environ chacun. En outre, des drains ont été ménagés à 1 m. 50 en arrière de l'arrêt du seuil pour prévenir tout développement des sous-pressions dans le joint de reprise si son étanchéité laissait à désirer — ces drains n'ont d'ailleurs jamais débité à ce jour.

## Méthode de calcul.

Le calcul de la résistance du seuil à la poussée du bateau-porte et aux sous-pressions a été conduit en se plaçant dans l'hypothèse de la forme vide et de la mer à son plus haut niveau, soit (+ 7.00) environ, en adoptant un coefficient de frottement de 1 dans le joint de reprise, et en considérant que la moitié avant du haut-radier, reconstruite à l'air comprimé sur une largeur de 6 m. environ, devait pouvoir résister seule, la partie arrière n'ayant été reconstruite qu'ultérieurement à l'air libre, après mise en place du bateau-porte et épuisement de la forme — les sous-pressions éventuelles étant toutefois limitées, comme indiqué plus haut, du fait de la présence de la ligne de drains à 1 m. 50 de l'arrêt du seuil.

La reconstruction de la partie arrière du haut-radier, ancrée elle aussi mais avec 24 câbles seulement sur une ligne au lieu de 67 sur trois lignes pour la partie avant, apporte la sécurité nécessaire.

## Mode d'exécution.

La partie avant du haut-radier a donc été reconstruite à l'air comprimé à l'aide d'un caisson mobile en béton armé de 7 m. × 9 m. de dimensions en plan, placé dans 9 positions permettant successivement les démolitions, le bétonnage des 4 plots de la dalle, puis des joints, et la mise en place et en tension des 3 premières lignes de câbles (67 au total), les forages nécessaires ayant été exécutés au préalable à partir de l'air libre, la foreuse étant portée par un échafaudage tubulaire mobile.

Le béton employé était composé comme suit, pour 1 mètre cube mis en œuvre :

— Pierres cassées 20/40 mm. (grès quartzite du Roule) .....	870 l.
— Sable 0,3/1.6 mm. (Sable de mer de Surtainville) .....	480 l.
— Ciment pouzzolano - métallurgique C. P. - M. F. n° 2 - classe 250/375 (usine de la Loirne à Barlin) ....	300 kg.
— Eau douce .....	135 l.
— Plastifiant : « Plastocrete C. I. » (SIKA) .....	1,5 kg.

Le serrage du béton était réalisé par vibration dans la masse.

La feuillure d'appui du bateau-porte, primitivement constituée par une chaîne d'angle en pierres de taille de granite, a été reconstruite en béton dont le parement a été durci par l'incorporation de corindon sur une épaisseur de 3 cm. — le dosage du mortier confectionné dans ce but et mis en œuvre en même temps que le béton du seuil était de 600 kg. de ciment pour 900 l. de corindon et 650 l. de sable.

La partie arrière du haut-radier a été reconstruite à l'air libre, en employant un béton identique (1). La quatrième ligne de forages pour câbles de précontrainte (au nombre de 24) a été placée sur le joint oblique de reprise entre les deux parties de la dalle.

Les câbles d'ancrage sont des câbles de 12 fils de 5 mm. de diamètre en acier à haute limite élastique (140 kg./mm<sup>2</sup> minimum), les cônes d'ancrage et les vérins de mise en tension étant des types classiques S.T.U.P.

#### **Particularités et difficultés rencontrées.**

Les maçonneries du radier, datant de 1911, se sont révélées saines et dures en profondeur ; seule la partie supérieure arrachée ou bouleversée par l'accident était très fissurée ou décomposée, les lacunes profondes citées plus loin ne compromettant en aucune façon la résistance de l'ensemble du massif.

Les seules difficultés rencontrées qui méritent d'être signalées concernent les forages et le scellement des câbles.

Les forages qui devaient en principe être conduits au rocher à la cote (? 18,00), ont dû être arrêtés pour près de la moitié d'entre eux à une cote beaucoup moins basse, dans la maçonnerie,

(1) En fait il a été décidé, avant achèvement de la partie arrière (à l'air libre) du haut-radier, de prolonger le seuil vers l'amont de 5 m. environ, en vue d'aménagements intérieurs nécessités par des conditions d'utilisation spéciale de la forme.

en raison de la présence d'obstacles très difficilement franchissables, constitués essentiellement par la charpente métallique du caisson perdu utilisé pour la fondation du radier de l'écluse d'entrée et la longueur moyenne des câbles s'est trouvée réduite à 7 m. au lieu des 10 m. prévus, qui est toutefois sans incidence notable sur la relaxation et la tension résiduelle à prendre en compte, vu la qualité des fils d'acier employés.

Le scellement des câbles au fond des forages a donné lieu à quelques difficultés du fait qu'il a dû être réalisé, pour nombre d'entre eux, dans la maçonnerie du massif de fondation et que celle-ci présentait des fissures et des lacunes où se perdait une grande partie du ciment injecté. Il en a été de même pour les injections des câbles après mise en tension, et les quantités de ciment utilisées ont été très supérieures aux prévisions. une véritable injection des maçonneries profondes autour des forages ayant dû être réalisée à refus.

#### **Remarques diverses.**

Il convient de signaler que les travaux au caisson mobile ont pu être facilités par la mise en place devant le seuil de la forme, pour briser la houle résiduelle en rade, du bateau-porte échoué sur la banquette avant de sa chambre et sur deux tins placés sur l'avant-radier ; le bateau-porte a pu ainsi être également utilisé comme passerelle de service.

Ces travaux délicats, qui avaient fait l'objet d'un concours, ont été exécutés de façon satisfaisante par la Société des Entreprises **Limousin** à Paris, également chargée de la construction d'un poste d'accostage à la jetée du Homet, où se trouve réemployé le caisson mobile utilisé dans la réparation de la forme, pour constituer l'un des deux ducs d'Albe de ce poste.

Cherbourg, mars 1957.

**H. Dillies,**

Ingénieur des Ponts et Chaussées  
Directeur des Travaux Maritimes de la 1<sup>re</sup> Région.

---

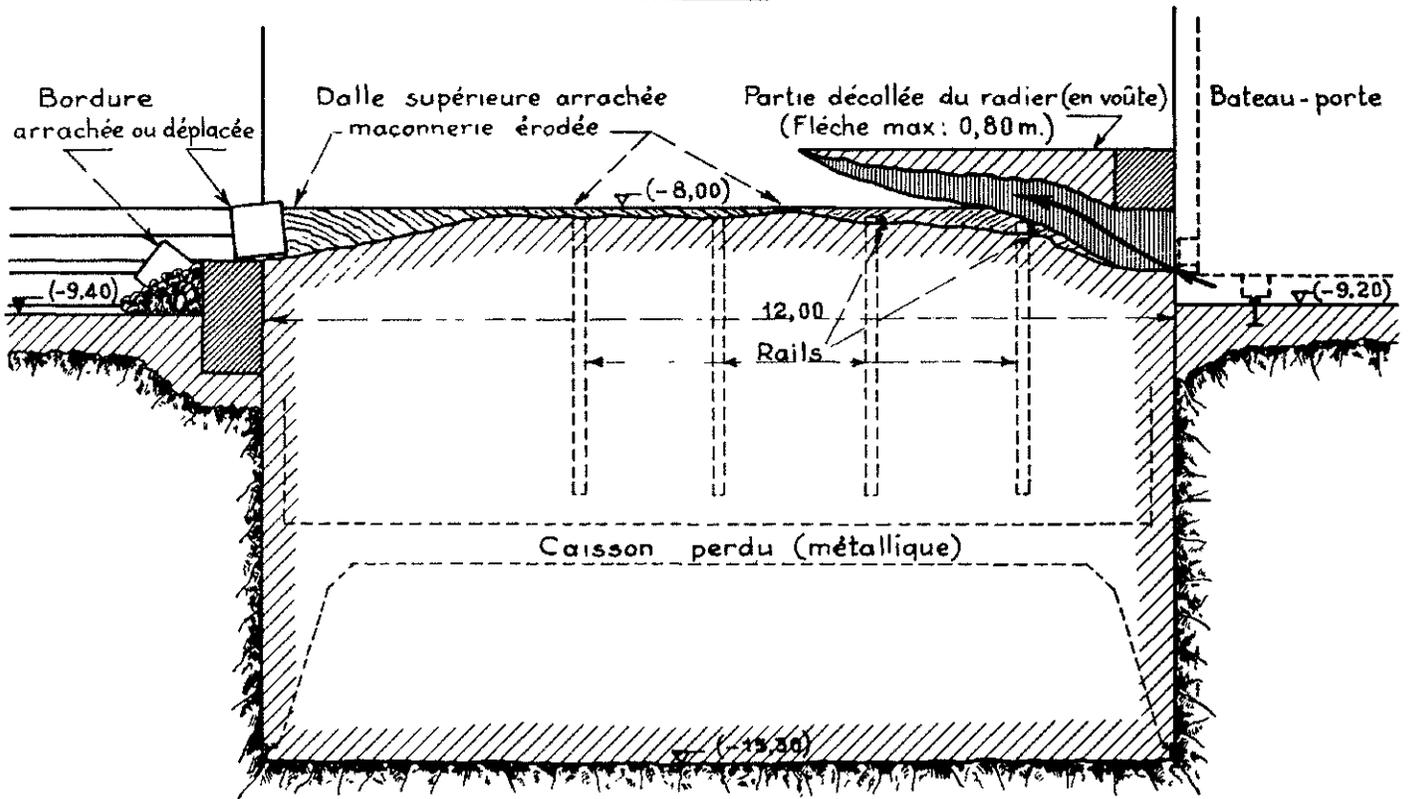
---

**Le local réservé aux INGÉNIEURS DE PASSAGE à Paris se trouve dans la Bibliothèque du Ministère (Escalier I, premier étage au-dessus de l'Entresol, pièce n° 92. Téléphone LITtré : 38.47). Accès par la cour du Ministre.**

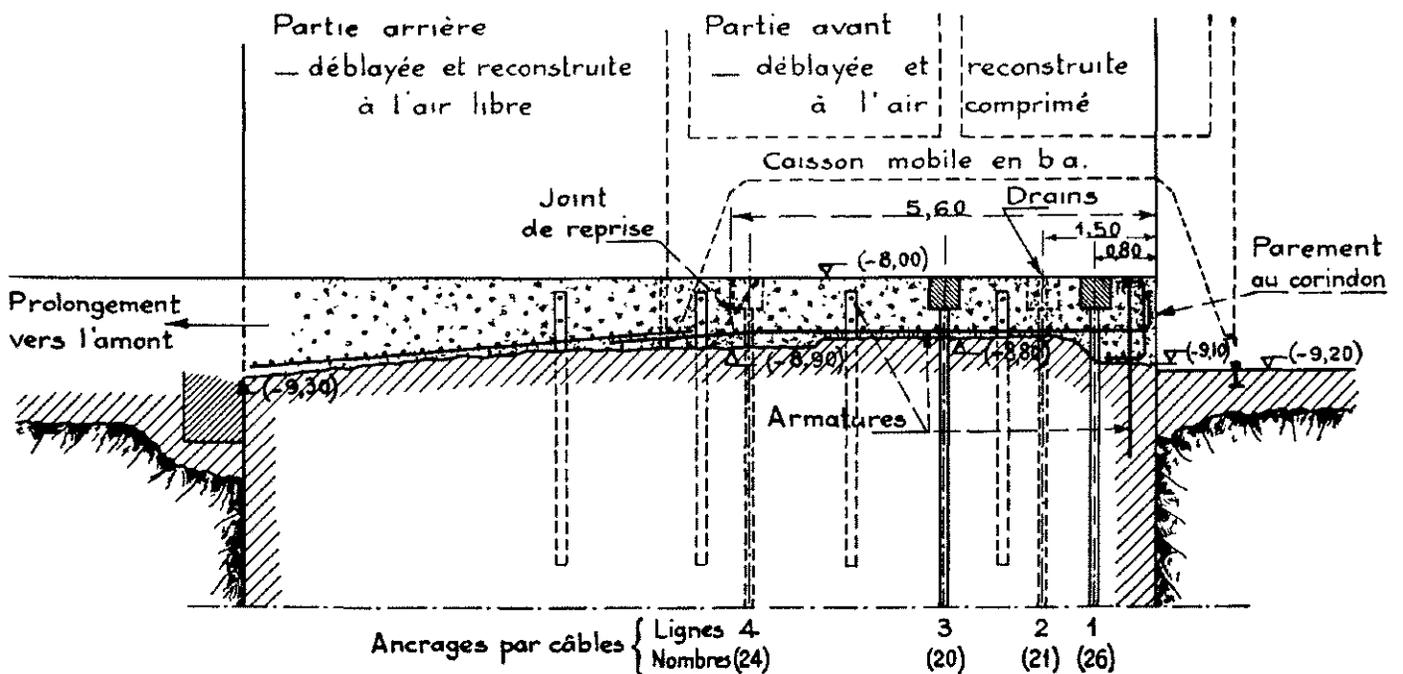
# SEUIL DE LA FORME DU HOMET

## COUPES PARALLELES A L'AXE DE LA FORME

### I. Situation après l'accident



### II. Réparations effectuées



## Les Ingénieurs routiers aux Etats-Unis

La structure de l'Administration Américaine a été pendant longtemps, et est encore très différente de celle de notre pays.

Deux points la caractérisent particulièrement : la structure fédérale, le spoil system.

De l'origine de la fédération à l'avènement de F. D. Roosevelt, l'administration fédérale fut peu importante dans ses attributions et dans son action.

Les démocrates au pouvoir furent amenés à développer considérablement l'action de l'échelon central, en particulier dans les domaines de l'électricité, de la protection contre les eaux, et des routes, et par conséquent à créer une administration ad hoc.

D'autre part, le spoil system, instauré il y a plus d'un siècle par le président Jackson revenait à considérer tous les postes officiels comme des prébendes attribuées aux amis de l'élu. Il en résultait un renouvellement complet du personnel après chaque changement de majorité, et par conséquent l'impossibilité d'accorder un statut.

Les agents ne disposaient d'aucune garantie de stabilité ni d'aucun droit à l'avancement ou même à une augmentation de leur rémunération quelle que fut leur ancienneté (1).

On conçoit dans ces conditions que l'Administration n'ait guère attiré les éléments de valeur, et corrélativement ait été amenée à payer le personnel ce qu'il valait, c'est-à-dire sensiblement moins que l'industrie privée.

Cependant le développement des programmes de grands travaux révéla la nécessité pour l'Administration d'avoir des cadres techniques de qualité.

Pour certains cas le problème fut résolu par le recours au corps du Génie Militaire qui exécuta de très importants travaux, notamment en matière fluviale.

Mais le programme d'une dizaine de milliards de dollars qui vient d'être voté pour l'amélioration du réseau routier excède largement ces possibilités. De leur côté, beaucoup d'Etats ou de villes ont d'énormes programmes de travaux. Villes, Etats, Fédération et entrepreneurs se livrent une lutte serrée pour s'attacher les Ingénieurs de valeur. L'Administration s'est donc trouvée... devant un problème aigu. On ne sera pas surpris de ce qu'elle apporte à le résoudre,

---

(1) Il est curieux de noter qu'une situation très analogue existe dans un autre pays fédéral, pourtant très différent, la Suisse.

cet esprit réaliste qui caractérise les Américains, tout au moins quand il s'agit de leurs propres affaires.

Plusieurs documents fort intéressants ont été publiés par la revue « The Highway Magazine », éditée par la société Armeo. Un certain nombre de nos Camarades reçoivent sans doute cette revue.

Il n'a pourtant pas paru inutile de traduire ces différents articles.

A l'origine, on trouve dans le numéro de Mars 1956 un éditorial dont voici la teneur :

« Un point intéressant à noter dans les discussions qui ont eu lieu en janvier au Congrès de Miami de l'Association de Constructeurs de routes américaines est l'attention portée à l'idée de créer dans les administrations routières d'Etats ou locales un système basé sur le mérite.

« L'idée germa dans différents rapports et discussions sous différentes formes, depuis l'emploi de saines pratiques dans la gestion du personnel jusqu'à l'amélioration de la productivité des Ingénieurs.

« Le problème fondamental, toutefois est indépendant des mots dont on l'affuble.

« Aujourd'hui, nous sommes en face de l'éventualité d'un gigantesque programme routier et nous ne disposons que d'un nombre limité d'Ingénieurs pour en établir les plans et en diriger l'exécution.

« Quelques Etats ont déjà pris des dispositions pour créer un système basé sur le mérite, ce qu'ils considèrent comme un moyen d'attirer les meilleurs Ingénieurs et d'améliorer la productivité de leurs services techniques.

« C'est un fait que les administrations routières ont actuellement des difficultés considérables à recruter et à conserver du personnel compétent, et cela ne fera qu'empirer au fur et à mesure que croîtra l'activité de ce secteur.

« Evidemment, nous n'offrons rien de très attirant à nos futurs Ingénieurs et agents techniques, et l'on peut être assuré de ce que l'augmentation des salaires ne suffira pas, à elle seule, à résoudre cette difficulté.

« Certaines administrations routières ont estimé le problème assez intéressant pour faire procéder à des enquêtes. Celles-ci ont montré que la promesse d'un avancement fondé sur le mérite se situe très haut parmi les éléments qui influencent le choix des Ingénieurs.

« Dans un Etat, une enquête récente a même

montré que les possibilités d'avancement étaient le facteur le plus important — à moins que le traitement offert soit anormalement haut.

« Si nous voulons conserver des administrations routières qualifiées et étendre leur activité en face d'un problème de travaux très augmenté, il nous faut une politique des promotions plus libérale et plus éclairée.

« Il n'y a pas de raison pour que des organismes publics n'offrent pas aux hommes qui en sont dignes les mêmes chances que l'industrie pour une carrière basée sur le mérite et sur les réalisations. »

« Les administrations routières offrent aux Ingénieurs un travail passionnant qui met à l'épreuve leur science, leur habileté et leur imagination. Il est temps maintenant de leur offrir aussi des possibilités de carrière basées sur leur développement et leurs réalisations. »

A la suite de cet article, la revue reçut une lettre, publiée dans le numéro de Juin 1956, et dont voici la traduction :

« Le principal résultat à attendre de discussions à ce sujet (le manque d'Ingénieurs) est que chacun se rende compte que le problème existe.

« Cela apprendra aux Ingénieurs eux-mêmes qu'ils sont dans une position favorable dans les discussions avec l'administration, qu'ils peuvent probablement satisfaire leur désir de changement sans perte de revenu, et qu'ils ont toujours la possibilité de s'améliorer en s'attachant à une plus grande variété d'occupations.

« Trop de membres des états-majors continuent à se cacher la tête sous le sable et se contentent de dire : Le manque d'Ingénieurs ? Oui ma foi, c'est terrible, nous en souffrons aussi. Puis ils continuent à parler de choses plus agréables au lieu de regarder en face le fait qu'ils ont peut-être quelque responsabilité dans la situation en perpétuant des pratiques archaïques et génératrices de pertes de temps, telles que l'attention excessive portée à des détails superflus, l'établissement de profils en travers inutiles ou d'avant-projets beaucoup trop étudiés sur des questions qui auraient pu être traitées par un plus large recours à la méthode des conférences, laquelle donnerait par ailleurs aux jeunes Ingénieurs le sens d'une politique d'organisation et le sentiment qu'ils ont quelque chose à dire dans le travail.

« En vérité, trop d'administrations classent leurs agents beaucoup plus en fonction de l'effectif qu'ils commandent d'après l'organigramme que de leur productivité et de la qualité de leur travail.

« L'idée de la promotion en fonction du mérite, telle qu'elle est exprimée dans votre numéro de

Mars est magnifique. Elle devrait supplanter le système actuel des promotions sur titres (par exemple, dès qu'un Ingénieur californien a fini par décrocher un certain diplôme, il sait qu'il peut obtenir un poste avec 50 dollars au moins d'augmentation par mois) ou encore la vieille et classique « Via Dolorosa » de l'attente des vacances par décès ou mise à la retraite.

« De même il est excellent que vous ayez noté que l'industrie privée intervient effectivement dans la lutte pour s'assurer des hommes valables sur un marché limité. »

La lettre concluait en suggérant que le « Highway Magazine » patronne un concours sur le sujet : « Comment nous gardons nos Ingénieurs ».

Cette suggestion fut suivie et le « Highway Magazine » mit en jeu un prix de 100 dollars au meilleur article sur le sujet : « Ce que nous faisons (ou devrions faire) pour garder nos Ingénieurs ». Ce concours fut ouvert à tout le personnel des administrations routières (fédérales, d'états ou locales) des Etats-Unis et du Canada.

Le premier prix de ce concours fut accordé à Mr. R. F. Milhaupt, chargé des questions de personnel dans la Commission des Routes de l'Etat de Wisconsin.

Voici son article tel qu'il a paru dans le numéro de Septembre 1956 du Highway Magazine :

« A notre époque d'expansion routière, le manque d'Ingénieurs qualifiés pose un problème particulier à beaucoup d'organisations spécialisées. On a suggéré beaucoup de solutions au problème. Généralement elles entrent dans l'une ou l'autre des catégories suivantes :

« 1°. — Le bénéfice matériel que l'intéressé constate sur sa feuille de paie, dans sa classification ou son affectation, et dans ses perspectives d'avenir.

« 2°. — Les avantages d'autre sorte qui contribuent directement ou non à relever le moral des agents, à stimuler leur intérêt au travail et à accroître leur prestige.

« La Commission des Routes de l'Etat de Wisconsin a employé les uns et les autres avec un grand succès.

« L'une des actions les plus significatives a été un relèvement des traitements des Ingénieurs. Si l'on veut en effet les garder dans une organisation il faut tout d'abord envisager une politique de salaire compétitive. Il ne faut toutefois pas oublier qu'un Ingénieur ne peut être retenu par cette seule considération.

« L'individu qui place sa rémunération au-dessus d'éléments tels que le service public, la stabilité d'emploi et les satisfactions professionnelles

sera bientôt mécontenté par la structure relativement rigide des traitements dans un organisme public. De leur côté les Administrations doivent, dans les limites raisonnables, payer des salaires du même ordre que leurs concurrents si elles veulent pouvoir garder leurs bons Ingénieurs.

« D'un autre côté, les possibilités d'avancement sont aussi importantes qu'une rémunération compétitive. Les Ingénieurs ne resteront pas longtemps dans une administration qui ne leur offre que peu de possibilités d'avancement, alors qu'ils sont constamment tentés par le secteur privé.

« Le Wisconsin a récemment amélioré de façon considérable la situation de l'avancement en élargissant sa structure aux niveaux les plus élevés. Cet élargissement a permis aux plus hauts fonctionnaires de déléguer une très grande quantité d'attributions de détail en leur laissant l'esprit libre pour les décisions de politique générale. Le résultat a été une meilleure définition des responsabilités et une meilleure organisation du travail sans parler d'un relèvement du moral des agents et de leur ardeur au travail.

« Toutes les administrations ne peuvent naturellement pas réaliser un tel changement dans leur organisation. Ce qu'elles peuvent au moins faire, c'est de prononcer des avancements aussi souvent que possible, et de baser les rémunérations sur le seul mérite.

« Un troisième facteur est un programme de perfectionnement efficace et convenablement dirigé. Un tel programme est utile pour deux raisons :

« 1°. — Il amène dans le plus bref délai les agents à leur maximum d'efficacité dans le travail.

« 2°. — Il appelle l'attention sur l'individu en affirmant sa position d'important élément du groupe.

« Un quatrième facteur qui mérite d'être mentionné est une utilisation plus efficace de l'aptitude professionnelle des Ingénieurs. Cette considération tend en fait au même but que le perfectionnement professionnel et procure une organisation du travail plus efficiente en dirigeant les agents ayant des aptitudes spéciales vers les tâches qui nécessitent des connaissances particulières dans le domaine de l'art de l'Ingénieur.

« Ainsi on rend son caractère professionnel au travail de ce dernier, et on l'assure de ce qu'il pourra continuer son perfectionnement et l'amélioration de son bagage technique.

« Enfin, les démissions d'Ingénieurs peuvent être sensiblement réduites par une vision plus consciente des problèmes de personnel de la part

de l'Ingénieur en Chef ou de l'administrateur. Les administrateurs dont la politique du personnel est basée sur l'avancement par le mérite, tant en ce qui concerne la rémunération que les attributions, et qui manifestent un intérêt sincère pour les agents considérés comme des hommes et non comme des numéros, n'ont généralement pas d'ennuis de ce côté.

« Des cinq facteurs énumérés, les deux premiers peuvent être classés comme matériels, les trois derniers comme moraux. On pourrait sans doute en mentionner d'autres, car aucune expérience favorable ne permet de fournir une réponse standard à tous les problèmes qui assaillent toute administration routière.

« Toutefois, nous avons le sentiment que ces cinq là permettront déjà d'aller loin dans le redressement de bien des difficultés rencontrées dans la gestion du personnel dans les cas courants. »

Le mémoire classé second émanait de Mr. Elmer J. Hanna, adjoint administratif au Commissaire aux routes de l'Etat de Michigan. Il a paru dans le numéro de Février 1957 du « Highway Magazine.

En voici la traduction :

« Ceci est l'histoire d'une action — Au milieu de la réalisation d'un programme de construction de 305 millions de dollars, et en face de larges perspectives d'augmentation par suite de l'aide fédérale créée par la nouvelle législation routière, le Michigan se heurte à une crise et voit se dégarnir les rangs de ses Ingénieurs qualifiés.

« On a bien vite compris qu'il ne suffisait pas de palabrer pour résoudre le problème, mais qu'il fallait agir. Les résultats de cette action sont brièvement décrits ci-après.

« L'Administration routière entra en rapports avec la Commission du personnel de l'Etat et lui présenta des demandes solidement justifiées en vue d'un surclassement des Ingénieurs. Celui-ci fut accordé.

« Une documentation complémentaire convainquit la Commission du personnel de ce que les Ingénieurs devaient être mieux payés que les fonctionnaires de classification homologue dans les secteurs administratifs et non professionnels. Les traitements des Ingénieurs furent augmentés.

« La rémunération de début pour les anciens élèves des écoles secondaires fut relevée sur notre insistance.

« Les jeunes Ingénieurs diplômés débutants furent, suivant nos recommandations, classés à un traitement initial plus élevé.

« Pour maintenir un haut degré de qualification, et en même temps pour éviter un gaspillage

du temps des spécialistes dans des besognes subalternes, les Ingénieurs ont été déchargés des travaux courants et ennuyeux (par exemple certains rapports et statistiques) que l'on a confiés à des agents de rang inférieur possesseurs d'un bagage administratif ou technique et ayant subi une formation complémentaire adéquate.

« Une mesure fut prise pour encourager les Ingénieurs à demeurer plus longtemps dans l'administration : l'octroi de primes d'ancienneté payable au 1<sup>er</sup> octobre de chaque année et fonction du traitement et de la durée des services.

« Un programme de formation complémentaire en matière routière destiné aux anciens élèves des écoles secondaires non possesseurs du diplôme d'études supérieures fut mis en œuvre avec le concours de l'Université du Michigan et de l'Association des constructeurs de routes du Michigan. L'objet de ce programme est de stimuler l'intérêt sur les questions concernant l'art de l'Ingénieur routier. Sa durée est de huit semaines et il porte sur les bases de la topographie élémentaire. Le programme est celui du cours de topographie des voies de communication tel qu'il est professé dans beaucoup de « colleges » et d'universités. L'Association des constructeurs de routes subventionne la dépense sous forme d'une allocation de scolarité de 150 dollars par élève. Ceux d'entre eux qui ont suivi le stage avec succès et avec la mention « assez bien » au moins se voient offrir un poste dans l'administration routière avec début à 300 dollars par mois.

« L'Administration organise des cours pour les étudiants se préparant aux carrières d'Ingénieur et qui ont lieu pendant les vacances scolaires. Le programme comprend le travail « sur le tas » sur des chantiers de construction de ponts, dans des études générales, des études de trafic, des chantiers de construction de routes, des levées topographiques, des essais et recherches. Il comporte également un passage dans les bureaux portant sur l'établissement des projets de ponts et de routes, les études générales, les études de trafic.

« Pour les Ingénieurs diplômés, l'Administration dirige un programme de formation conduisant à l'octroi d'un poste permanent au bout de 18 mois. Les élèves de ces cours perçoivent un traitement croissant de semestre en semestre. Ceux qui ont suivi les cours avec succès et ont passé un examen d'admission dans les corps de fonctionnaires peuvent débiter comme Ingénieurs de niveau II. Leur avancement dépendra ensuite de leurs qualités individuelles et de leur esprit d'initiative.

« Pendant la durée des cours, les élèves sont affectés successivement aux différentes sections

fonctionnelles de l'Administration, et, pour leur affectation à un poste permanent, on tiendra compte des préférences personnelles et des aptitudes qui se seront révélées.

« Après toutes ces réalisations, l'Etat du Michigan ne s'est pas reposé sur ses lauriers. Une attention soutenue est apportée à un meilleur développement des carrières, et la pression reste constante pour obtenir de nouvelles augmentations de traitements et d'échelles pour les Ingénieurs. »

Comme dit Longfellow dans « Le chant de Hiawatha » :

« Les faits sont préférables aux paroles

« L'action est plus puissante que les vantardises. »

Ces articles sont fort intéressants et n'appellent guère de commentaires.

On voit que, partant d'une situation que l'on peut qualifier d'anarchique, les Américains ont redécouvert un certain nombre de principes que nous connaissions depuis bien longtemps : nécessité, pour la fonction publique, d'assurer la stabilité de l'emploi, une rémunération croissant avec l'ancienneté (ce que nous réalisons par les avancements d'échelon), des perspectives d'extension des attributions en fonction du mérite (chez nous par les avancements au choix). Ils ne sont pas allés aussi loin que nous dans le domaine des statuts, et rien ne prouve qu'ils iront, dans la mesure où ils estimeront que certaines dispositions font passer les intérêts des agents avant ceux du service public.

Ils nous ont rejoints en ce qui concerne l'intérêt, pour l'Administration, de prendre en main la formation de ses agents avant et après leur entrée dans la carrière, de même que sur la nécessité d'augmenter les effectifs des cadres supérieurs et de les dégager des tâches subalternes.

Mais, dans un autre domaine, les Américains nous sont largement dépassés d'un seul coup : c'est celui de la solution des problèmes posés par la loi de l'offre et de la demande. Leur esprit positif leur a montré que l'Administration n'avait pas intérêt à mal traiter ses agents, et qu'en définitive elle en avait pour son argent si elle découvrageait ses fonctionnaires et n'attirait pas les bons éléments. Le rapport du Michigan est très frappant à cet égard dans son laconisme : nous avons donné des justifications à l'appui de telle ou telle demande : nous avons obtenu satisfaction.

Par quoi l'on voit bien que l'Amérique est loin, très loin de la France...

# Association Française des Ponts et Charpentes

**BULLETIN N° 60 — SEPTEMBRE 1956**

## I. — INFORMATIONS GÉNÉRALES

### 5<sup>me</sup> Congrès A.I.P.C. — Lisbonnes.

Le 5<sup>me</sup> Congrès de l'A.I.P.C. s'est tenu comme prévu à Lisbonne et Porto du 25 au 30 juin 1956. Les Congressistes venus nombreux (quelques 800 personnes appartenant à 34 nations) ont apprécié la parfaite organisation maternelle due au travail et aux soins du groupe portugais et goûté sans réserve tant le charme du séjour en Portugal que celui de contacts prolongés avec des Ingénieurs éminents de pays éloignés. Sur le plan technique l'intérêt soulevé par le Congrès est marqué par l'importance de la publication préliminaire (plus de 1 000 pages), les séances de travail ont été assidûment suivies par un très grand nombre d'auditeurs. La rédaction des conclusions relatives aux divers thèmes du Congrès n'est pas encore définitivement mise au point : la trop grande généralité des thèmes choisis, la dispersion des sujets de communications orales et le trop peu de temps resté disponible pour les discussions en sont un peu la cause. L'A.F.P.C. publiera ces conclusions dès qu'elles seront approuvées par le bureau de l'A.I.P.C.

À l'issue du Congrès et indépendamment, s'est tenu à Porto un colloque relatif aux surcharges des ponts routes dans les divers pays et aux règles à recommander pour le choix des surcharges de calcul et l'estimation de la capacité portante.

### Envoi de renseignements pour le Bulletin A.I.P.C.

L'A.I.P.C. semble décidée à renoncer au bulletin spécial « Documentation » dont elle avait publié trois cahiers à titre d'essai et, par contre, à développer la partie documentaire de son bulletin. Le Bulletin n° 15 de l'A.I.P.C. a publié des notices et photos sur un certain nombre d'ouvrages de divers pays, mais aucune construction française n'y figure, faute pour nous d'avoir envoyé des documents spécialement destinés à cette publication. Le bulletin étant diffusé à tous les membres de l'A.I.P.C. cette lacune est regrettable ; l'A.F.P.C. veillera à l'éviter à l'avenir mais il est nécessaire qu'elle dispose des éléments utiles pour les envoyer à Zurich. Il s'agit de fournir, pour les ponts et charpentes récemment construits, une ou plusieurs

photos ou schémas et une notice de 300 à 1 000 mots. L'A.F.P.C. fait appel à ses membres pour que les Ingénieurs et Entreprises qui viennent de construire, un ouvrage intéressant à quelque titre, adressent aussitôt la notice et les photos correspondantes à M. Casse, Secrétaire de l'A.F.P.C., 42, rue de Chateaudun, Paris (9<sup>e</sup>), en vue de les faire parvenir à l'A.I.P.C.

### Journée d'Études de l'A.N.R.T.

L'Association Nationale de la recherche technique organise le mercredi 7 novembre 1956 au Palais de la Découverte une journée d'études sur la Rentabilité de la Recherche. Des exposés présentés par des chercheurs et des industriels utilisateurs y mettront en évidence les résultats économiques qu'apportent les recherches techniques bien conduites.

## II. — INFORMATIONS TECHNIQUES

### Reconstruction du pont de Marchiennes pour le passage de la route nationale n° 356 au-dessus de la Scarpe inférieure.

Pont droit de 32,00 m. d'ouverture, tirant d'air 4,10, largeur totale 9,50 m. (chaussée de 7 m, deux trottoirs de 1,00 de largeur utile chacun).

Les culées sont constituées chacune de caissons en béton armé reposant sur les maçonneries des anciennes culées.

Le tablier en précontraint comporte cinq poutres en I, dont la liaison transversale est assurée par la précontrainte des tables supérieure et inférieure.

La précontrainte longitudinale de 679 t dans la section médiane de chaque poutre est obtenue par dix-sept câbles. La précontrainte transversale est assurée par des câbles (12 0 7 pour la table supérieure, 6 0 7 pour la table inférieure) espacées de 1,30, tendus à 86,5 kg (par mm<sup>2</sup> après retrait et relaxation).

La contrainte maximum de compression du béton est de 140 kg/cm<sup>2</sup> pour une contrainte de rupture de 400 kg par cm<sup>2</sup>.

Câbles de précontrainte, fil tréfilé 0 7 m/m — 160/175 kg/mm de rupture, contrainte de service 86,5 kg/mm<sup>2</sup>.

---

**Pour le Secrétariat du P.C.M., demandez BAB 31.89**

## PROCÈS-VERBAL DE LA RÉUNION DU COMITÉ DU P.C.M.

*Séance du Vendredi 24 Mai 1957*

Le Comité du P.C.M. s'est réuni le Vendredi 24 mai 1957, au Ministère des Travaux Publics à Paris

Étaient présents MM **Pialoux**, Président du P.C.M. **Baquerre**, Vice Président, **Laure**, Secrétaire, **Giraud**, Trésorier, **Albert**, **Alias**, **Arquié**, **Baudet**, **Bringer**, **Colin**, **Dreyfuss**, **Eynard**, (représentant M **Mathieu**), **Fertin**, **Fuzeau**, **Filippi**, **Frybourg**, **Gruot** (représentant M **Bourrières**), **Laurent**, **Moret**, **Poïtrat**, **Richard**, **Vasseur**, **Etienne** Maurice (représentant M **Deloro**).

Assistaient à la séance MM **Coquand**, **Lerouge**, **Wennagel**.

Absents excusés MM **Champsaur**, **Parisot**.

### 1°) Adoption de la séance du 12 avril 1957.

Le Comité adopte sans observation le texte qui lui a été soumis pour le procès verbal de la séance du 12 avril 1957

### 2°) Organisation des Services de l'Hydraulique en Algérie.

Cette question reste une des grandes préoccupations de nos Camarades d'Algérie M **Spinetta**, Directeur du Personnel, l'étudie sur place à Alger et M **Pialoux** reprendra contact avec lui sur ce sujet dès son retour

### 3°) Statut des Ingénieurs des Ponts et Chaussées.

Le projet de statut établi par la Direction du Personnel vient d'être soumis au Conseil Général des Ponts et Chaussées, qui l'étudie actuellement

Les conversations se poursuivent entre la Direction du Personnel et les Directions du Budget et de la Fonction Publique

### 4°) F. O. M.

Le Président fait part de contacts personnels qu'il a eu avec les Camarades **Bonnal** et **Bourrières** au sujet des répercussions de la loi-cadre F O M sur les attributions des Ingénieurs des Ponts et Chaussées dans les territoires d'Outre Mer

L'idée d'une réserve générale, qui grouperait les Ingénieurs n'appartenant pas aux cadres territoriaux n'a pas été retenue dans la loi-cadre, car on a estimé qu'une telle mesure nuirait au recrutement de ces cadres territoriaux ; en revanche, les Ingénieurs des Travaux Publics de la F O M pourraient éventuellement se rattacher à un organisme d'Assistance technique celui-ci dépendant alors vraisemblablement de la Présidence du Conseil et rassemblant à la fois des Ingénieurs originaires de la Métropole et d'Outre Mer

Par ailleurs, les possibilités d'intégration des Ingé-

nieurs des Travaux Publics de la F O M non originaires du Corps des Ponts et Chaussées dans ce Corps ne doivent pas être écartées La question n'a pas un caractère d'urgence absolue et il serait délicat d'intervenir actuellement

M **Gruot** donne des indications sur les nouvelles conditions de nomination des Ingénieurs Elèves dans les territoires de la F O M

Jusqu'à nouvel ordre, le Ministère de la F O M continue à jouer un rôle d'intermédiaire et de répartiteur entre le Ministère des Travaux Publics et les Territoires, bien que le détachement doit être prononcé directement dans les Territoires, sans passer par l'intermédiaire du cadre général dont le recrutement est maintenant supprimé

Il serait regrettable que ce principe soit remis en cause et que l'affectation aux Territoires soit déterminée dès la sortie de l'École Polytechnique

### 5°) Organisation générale des Services des Ponts et Chaussées.

Le texte de la lettre adressée à M le Président **Cazes** a été définitivement mis au point après discussion

Celle-ci a porté essentiellement sur le renforcement des moyens d'action interdépartementaux

M **Coquand** a attiré l'attention sur les inconvénients d'une autonomie technique trop poussée des départements et sur la nécessité de profiter au maximum des avantages de la spécialisation A cet égard il ne faut pas attendre trop des services centraux qui doivent plutôt se cantonner dans les questions d'ordre général et qui dans les conditions actuelles, ont déjà du mal à remplir cette tâche, à cause des difficultés de recrutement, pour l'étude des cas particuliers l'action de spécialistes venant de Province et dotés des moyens d'action nécessaires, paraît mieux appropriée à tous points de vue

En conclusion, M **Coquand** estime que la rédaction proposée est trop timide et que, sans prendre parti sur les modalités d'application de cette implantation interdépartementale, le P.C.M. devrait au moins affirmer plus vigoureusement sa préférence pour le principe lui-même

M **Pialoux**, appuyant les conclusions de M **Coquand**, donne deux exemples très actuels d'organisation interdépartementale indispensables à savoir le contrôle des téléphériques et la coordination des transports

Après discussion, la rédaction provisoire établie à la suite du dernier Comité est modifiée essentiellement en son paragraphe 4, celui-ci se trouve alors ainsi rédigé.

« **Renforcement des moyens d'action interdépartementaux** ».

« Ce renforcement paraît devoir être recherché simultanément de diverses manières :

a) Les Services d'Etudes Centraux devraient créer, dans quelques villes de Province, des « succursales » (laboratoires, bureaux d'études, ou toute autre organisation), plus aisément accessibles que le Service Central lui-même, aux Ingénieurs qui désirent une aide pour l'étude de certains projets (ouvrages d'art, tracés routiers ou même études économiques).

« Un tel système aurait en outre l'avantage de créer un réseau de techniciens, en étroit contact entre eux, qui contribueraient à développer les qualités de nos participations Outre-Mer et à l'Etranger.

b) Il faut amener les départements ayant certaines affinités entre eux, à se grouper pour mettre en commun leurs moyens d'études.

« Une telle tendance paraît indiquée pour les domaines qui ne sont pas suivis par un Service Central du Ministère des Travaux Publics (urbanisme, eau et assainissement, hydraulique, téléphériques).

« Les deux ordres de mesures évoqués ci-dessus seraient l'amorce de « Groupements d'études interdépartementaux », qui pourraient d'ailleurs ne pas se limiter aux questions techniques, mais aussi aider efficacement les services locaux dans les questions administratives et comptables et dans les questions économiques.

« Il faut en effet préparer progressivement une organisation qui permette de profiter au maximum des moyens mécaniques modernes qui simplifient et accélèrent le travail des bureaux dans les domaines les plus divers : on assiste actuellement à l'essor de machines électroniques qui sont capables d'effectuer des statistiques, des opérations comptables (paie du personnel, par exemple), des métrés de terrassements, des calculs d'efforts dans les ouvrages d'art, etc... mais de telles machines ne sont pas à l'échelle des services départementaux ».

Le texte définitif et complet de la note sera communiqué à tous les Membres du Comité et les Délégués Régionaux pourront la commenter devant leurs Camarades.

6°) **M. R. L.**

M. **Laure** signale que la loi-cadre, présentée par le M. R. L. a été adoptée en deuxième lecture par l'Assemblée Nationale.

L'art. 36, qui visait la possibilité d'intégration des cadres actuels du M. R. L. dans des corps existants, a finalement été adopté sans changement.

7°) **Comité d'Etude et de Liaison pour la Fonction Publique.**

M. **Filippi** rend compte des derniers travaux de ce Comité. Une délégation de celui-ci a rendu visite à

M. **Mérigonde**, Député, rapporteur du projet de loi sur l'harmonisation des traitements du secteur public et du secteur nationalisé. Le rapporteur n'avait pas encore connaissance des nouveaux articles qui devaient remplacer ceux retirés par le Gouvernement, à la demande de la Commission de l'Intérieur qui estimait qu'il en résultait une délégation trop étendue. Il avait été convenu que M. **Mérigonde** recevrait à nouveau les membres du Comité d'Etude dès qu'il serait en possession du nouveau texte. Un certain nombre de membres du Comité d'Etude ont souligné l'inquiétude qui règne en ce moment parmi les fonctionnaires à la suite des pourparlers en cours avec les agents de secteur nationalisé en vue d'une augmentation de salaire. Il est impossible, alors que l'harmonisation n'est pas faite, qu'à toute augmentation dans ce secteur ne corresponde pas une augmentation analogue dans le secteur public : sinon, c'est élargir sans cesse le fossé au lieu de le combler. Il était donc suggéré que le Comité d'Etude demande au Gouvernement les 200.000 francs hiérarchisés dès le 1<sup>er</sup> juillet 1957 au lieu du 1<sup>er</sup> janvier 1958.

Le Comité d'Etude avait donc décidé de solliciter avant la fin mai un nouvel entretien aux Secrétaires d'Etat à la Fonction Publique et au Budget, mais la crise ministérielle rend cette décision sans objet.

Enfin, le Comité a examiné le projet de loi relatif à la situation des fonctionnaires servant ou appelés en Afrique du Nord et longuement étudié les répercussions à attendre des mesures envisagées, prévoyant notamment la possibilité pour les fonctionnaires en cause de revenir dans la Métropole avec priorité sur le choix du lieu où ils désiraient être affectés. Une discussion s'élève à ce sujet d'où il résulte que la terme « priorité » paraît excessif.

8°) **Rédaction du Bulletin.**

La question de la Copie pour le Bulletin reste un point difficile à résoudre et M. **Laure** envisage la possibilité d'obtenir de certaines revues spécialisées dans les questions de transport et d'énergie, l'autorisation de reproduire certains articles de portée générale, notamment de caractère économique.

Il faut éviter néanmoins que le Bulletin du P.C.M. ne devienne, en ce qui concerne les articles, une simple démarcation d'autres revues, et le Comité renouvelle d'une manière pressante à tous les Camarades la demande d'articles aussi bien économiques et administratifs que proprement techniques.

9°) M. **Arquié** est désigné en remplacement de M. **Durand-Dubief** à la Commission des Activités accessoires.

10°) M. **Pialoux** informe le Comité de la nomination de M. le Président **Bernard Renaud** à la Commission « Régime des Elèves et Recrutement des différents Corps de l'Etat » pour la préparation des travaux du Conseil de Perfectionnement de l'Ecole Polytechnique.

11° **Affaires diverses.**

Le Comité est saisi :

- d'une lettre de protestation d'un Camarade au sujet de la construction du pont de Chalon-sur-Saône ;
- de pourparlers concernant le recours abusif à titre personnel contre un Camarade par un exproprié ;

— d'une brochure concernant le quatrième Congrès International des Distributions d'Eau, Congrès qui se tiendra en Mai prochain à Bruxelles et pour lequel paraîtra dans le prochain Bulletin un entrefilet spécial.

Le Secrétaire,  
A. Laure.

Le Président,  
J. Picaloux.

---

## **Mutations, Promotions et Décisions diverses concernant les Corps des Ingénieurs des Ponts et Chaussées et des Mines**

---

### **LEGION D'HONNEUR**

#### **Rectificatif**

Nous avons omis de préciser dans le dernier bulletin que M. **Viala**, Ingénieur des Ponts et Chaussées, promu au Grade de Chevalier dans l'Ordre de la Légion d'Honneur, au titre du Ministère de l'Industrie et du Commerce, était Directeur Général des Services Financiers de l'Association Technique de l'Importation Charbonnière.

### **MUTATIONS**

Par arrêté du 15 avril 1957, M. **Waldmann René**, Ingénieur des Ponts et Chaussées, en service détaché au Maroc, a été réintégré, sur sa demande, dans les cadres de son administration d'origine, pour compter du 1<sup>er</sup> juin 1957.

A cette date, l'intéressé est chargé, à la résidence de Lyon, du 2<sup>me</sup> arrondissement du service ordinaire des Ponts et Chaussées du Département du Rhône, en remplacement de M. **Ballste**, décédé.

Par arrêté du 30 avril, M. **de Dominicis Cyrano**, Ingénieur des Mines, est placé en service détaché pour une période de cinq ans, auprès de la Présidence du Conseil (Commissariat à l'Energie Atomique), en qualité d'Ingénieur affecté au Centre d'Etudes Nucléaires de Saclay, à compter du 1<sup>er</sup> janvier 1957.

Par arrêté du 4 mai 1957, il a été mis fin, pour compter du 1<sup>er</sup> avril 1957, aux fonctions exercées auprès du Secrétariat d'Etat à l'Industrie et au Commerce par M. **Mogaray André**, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées.

A compter de cette date, M. **Mogaray** est repris en charge par l'Administration des Travaux Publics.

Par arrêté du 4 mai 1957, M. **Valiron François**, Ingénieur des Ponts et Chaussées, précédemment détaché auprès du Ministère des Affaires Etrangères pour servir en Tunisie est réintégré dans son cadre d'origine, pour compter du 1<sup>er</sup> janvier

1957. Ce dernier est nommé Directeur Adjoint des Services Techniques de la « Société Centrale pour l'Equiperment du Territoire ».

Par arrêté du 15 mai 1957, M. **Sore Jean-Claude**, Ingénieur des Mines, détaché auprès du Service des Mines du Maroc a été réintégré dans le corps des Ingénieurs des Mines à compter du 1<sup>er</sup> juin 1957.

Par arrêté en date du 16 mai 1957, M. **Sala Marcel**, Ingénieur en Chef des Mines, a été muté à l'Arrondissement Minéralogique de Rouen, à compter du 1<sup>er</sup> mai 1957 pour en assurer la direction en remplacement de M. **Damian**.

Par arrêté du 17 mai 1957, M. **Gallot François**, Ingénieur en Chef des Mines a été reclassé dans le cadre général des Travaux Publics, des Mines et des Techniques Industrielles de la France d'Outre-Mer (spécialité : Mines) au grade d'Ingénieur en Chef pour compter du 1<sup>er</sup> janvier 1956.

### **NOMINATIONS**

Par arrêté du 12 avril 1957, M. **Long-Depaquit**, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées, exercera à compter du 1<sup>er</sup> avril 1957, les fonctions de Conservateur du Musée des Travaux Publics en remplacement de M. **Blosset**.

Par arrêté du 13 avril 1957, M. **Couprle Jean-Pierre**, Ingénieur des Ponts et Chaussées à Marseille, a été chargé d'assurer à titre provisoire, l'intérim du 3<sup>me</sup> arrondissement du Service Maritime des Bouches-du-Rhône.

Par arrêté du 13 mai 1957, M. **Busson André**, Chef du V<sup>me</sup> arrondissement des Etudes et Travaux à l'Aéroport de Paris, s'est vu confier, sur la proposition du Ministre de l'Education Nationale et des Sports, l'une des deux Chaires d'Electricité Industrielle du Conservatoire National des Arts et Métiers.

M. Bernard **Renaud**, Vice-Président du Conseil

Général des Ponts et Chaussées, est nommé comme représentant un des grands corps de l'Etat à la Commission « Régime des Elèves et Recrutement des Différents Corps de l'Etat » pour la préparation des travaux du Conseil de Perfectionnement de l'Ecole Polytechnique.

M. **Millier**, Ingénieurs des Ponts et Chaussées, Directeur des Travaux Publics de la Côte d'Ivoire à Abidjean, vient d'être désigné — à la suite de la mise en place des nouvelles institutions issues de la loi-cadre pour les Territoires d'Outre-Mer — comme Ministre des Travaux Publics de la Côte d'Ivoire.

#### RETRAITE

Par arrêté du 9 mai 1957, M. **Chambert** Benjamin, Ingénieur des Travaux Publics de l'Etat (Mines) à la Direction des Mines, est, sur sa demande, autorisé à faire valoir ses droits à la retraite.

#### PROMOTIONS

Par arrêté du 19 avril 1957, M. **Essig** Philippe, Ingénieur des Ponts et Chaussées, détaché auprès de l'Office Central des Chemins de Fer de la France d'Outre-Mer, a été classé dans le cadre général des Travaux Publics de la France d'Outre-Mer au grade d'Ingénieur Principal.

Par arrêté du 4 mai 1957, les Ingénieurs dont les noms suivent sont nommés à la hors-classe de leur grade pour compter du 16 mars 1957 :

MM. **Esoande** Robert, **Petigny** Bernard, **Banal** Michel, (cadre permanent) ;

MM. **Crestois** Raymond, **Decis** Raoul, (cadre latéral).

Par décret du 28 mai 1957, M. **Jouvent** Albert, Ingénieur des Ponts et Chaussées hors classe, est promu Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées pour compter du 16 février 1957.

**AMICALE D'ENTRAIDE AUX ORPHELINS DES INGENIEURS DES PONTS ET CHAUSSEES ET DES MINES.** — Il est rappelé à tous les Camarades qu'ils peuvent, en adhérant à l'AMICALE, prémunir leurs enfants, grâce à l'entraide mutuelle, contre les conséquences, si souvent désastreuses, du décès du père de famille. Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 1954, les adhésions à l'AMICALE ne sont plus reçues que dans l'année suivant la naissance du premier enfant (Article 27 des Statuts).

#### NAISSANCES.

Notre Camarade André **Genthial**, Ingénieur des Ponts et Chaussées en congé hors cadre, fait part de la naissance de son petit-fils **Yves Genthial**, à Paris le 2 avril 1957.

M. Gilles **Legrand**, Ingénieur des Ponts et Chaussées, nous fait part de la naissance de son second fils, Henri, à Neuilly, le 25 avril 1957.

Toutes nos félicitations aux heureux parents.

#### OFFRES DE POSTE

L'Institut National des Sciences et Techniques Nucléaires, dépendant du Commissariat à l'Energie Atomique fait savoir qu'une quatrième session de cours de Génie Atomique se déroulera au Centre d'Etudes Nucléaires de Saclay de Novembre 1957 à Juillet 1958.

Des fiches d'inscription sont à la disposition des intéressés au 1<sup>er</sup> Bureau du Personnel (pièce 98) au Ministère des Travaux Publics. Les

candidatures devront parvenir à l'Institut National des Sciences et Techniques Nucléaires **avant le 1<sup>er</sup> juillet 1957.**

\*\*\*

Société Minière recherche un Camarade pour diriger Outre-Mer la construction puis l'exploitation d'un port, d'un centre industriel, d'un chemin de fer. S'adresser au Secrétariat qui transmettra.

**N° de compte de Chèques Postaux du P.C.M.  
PARIS : 508.39**

UNION SIDÉRURGIQUE LORRAINE

# SIDÉLOR

Société Anonyme au Capital de 16 Milliards de francs

SIÈGE SOCIAL — SERVICE ADMINISTRATIF ET COMMERCIAL A METZ

PARIS

BUREAU CENTRAL  
DES PALPLANCHES

2, Rue de Penthièvre (8<sup>e</sup>)  
Tél. ANJ. 62-85



METZ

SERVICE TECHNIQUE  
DES PALPLANCHES

4, Rue des Clercs  
Tél. 68-48-00

FONTES — ACIERS MARCHANDS — POUTRELLES — LARGES-PLATS — MATÉRIEL DE VOIE  
RONDS CRÉNELÉS A HAUTE LIMITE ÉLASTIQUE — TOLES DES TRAINS CONTINUS DE SOLLAC

## PALPLANCHES MÉTALLIQUES

(LARSSEN - LACKAWANNA - ROMBAS 400 G)

Construction et Rempiètement de murs de quais — Consolidation de  
berges de Canaux — Barrages — Batardeaux et Blindages — Ducs d'Albe...

AGENT GAL DE VENTE :

**DAVUM** — VILLENEUVE-LA-GARENNE — Plaine 22-10

**Outilleurs de la route moderne**

**SIGNALISATION ELECTRO-AUTOMATIQUE**  
LANTERNES DE CHANTIER  
SIGNAUX OFFICIELS  
HOMOLOGUES N° 21  
PAR LE MINISTÈRE DES T P  
SIGNALISATEURS DE  
CHANTIERS PAVAL  
RÉGLEMENTAIRES  
SIGNAUX OFFICIELS  
Recouverts du Produit Reflecteur  
" SCOTCHLITE "  
(Charge déposée) APPLICATEURS AGRÉÉS

**Chasse neige**  
" LE MERVEILLEUX "  
breveté S G D G  
Montage et démon-  
tage en une dizaine  
de minutes sur  
tous camions ou  
camionnettes

**Repanduses et répanduses**  
mixtes " tous usages ", toutes  
capacités de 250 à 7 000 litres

**Abris de chantiers PAVAL** 5a  
à éléments interchangeables  
tôles de parois sans boulons

GOUDRONNEUSES - POINTS A TEMPS - PORTE-FIITS - APPARELS A TERMA-  
CADAM - FONDOIRS - CHARRETTES MÉTALLIQUES - TOMBEREAUX - TONNES  
A EAUX - BROUETTES - PELLES - PIOCHES - FOURCHES - OUTILS DE CARRIÈRE  
BALAIS DE ROUTE APPARELS DE LEVAGE - INSTRUMENTS D'ARPENTAGE

**ET! VALLETTE & PAVON**  
100 000 000 FRANCS

17, RUE MASSÉNA, LYON (6<sup>e</sup>) — Téléph. LA 24-47 -- R. C. Lyon 54 B-113

GMP LYON

PONTS ET CHAUSSÉES  
DES COTES-DU-NORD

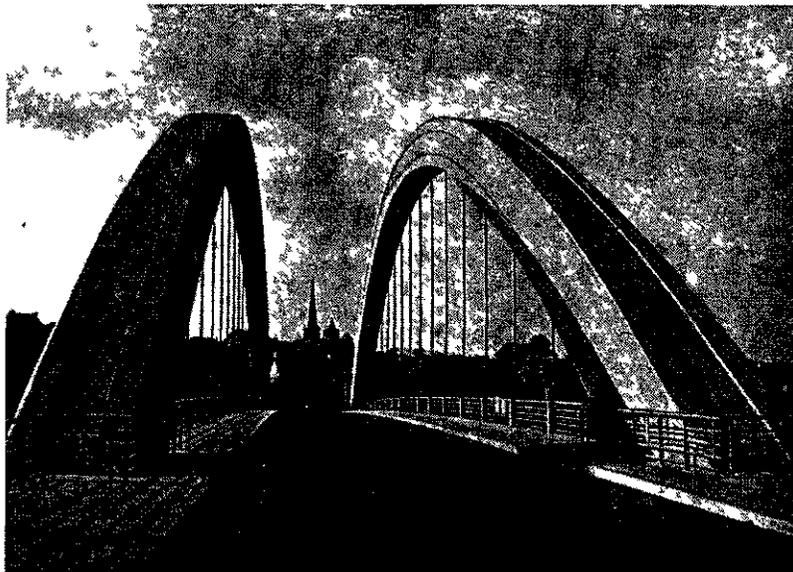
---

PONT CANADA

A

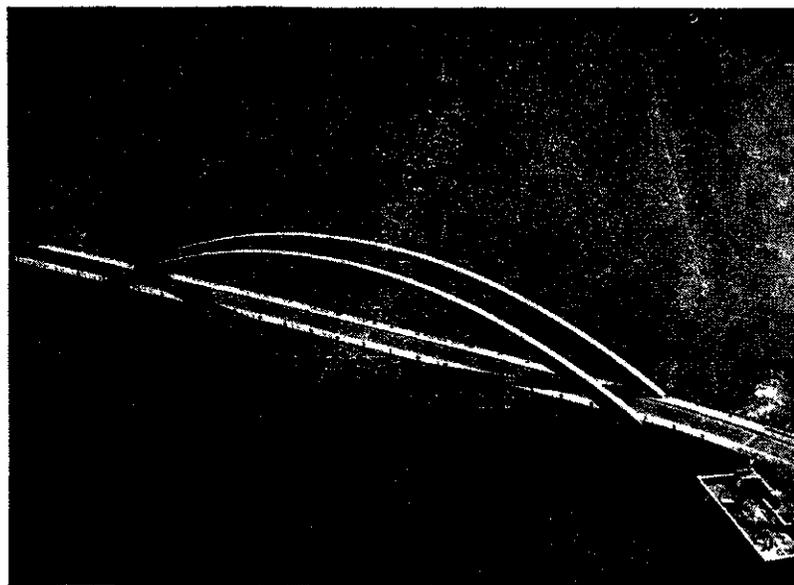
TREGUIER

MIS EN SERVICE  
LE 25 JUILLET 1954



**CONSTRUCTIONS  
EDMOND COIGNET**

9 à 13, avenue Myron T. Herrick - PARIS-VIII<sup>e</sup> - ELY. 98.63 à 66  
ELY. 67.41 à 44



CARACTERISTIQUES  
DE L'OUVRAGE

---

DEUX ARCS  
DE 153<sup>m</sup> DE PORTÉE  
SANS ENTRETOISEMENT  
TRANSVERSAL

---