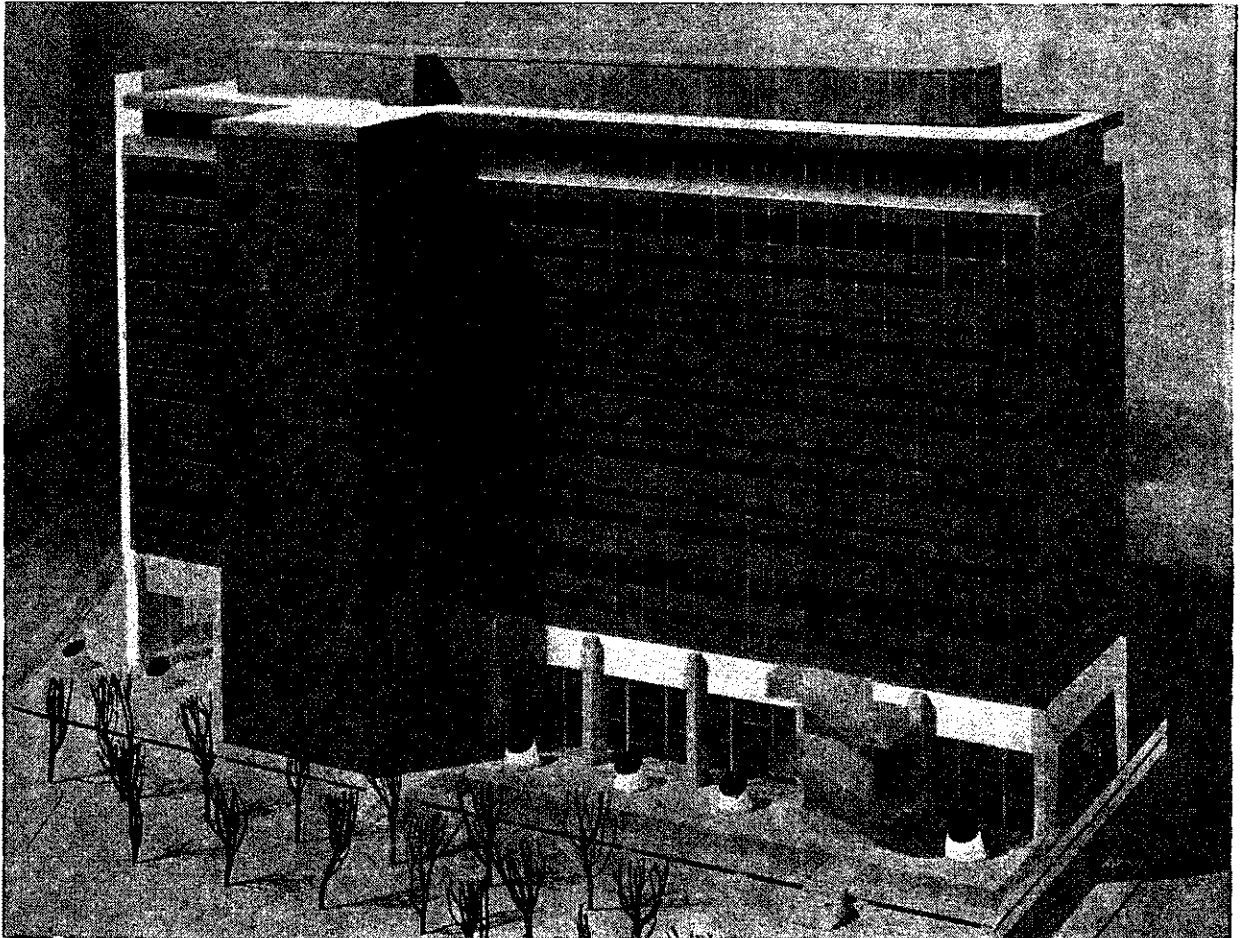


BULLETIN  
DU

P.C.M.



Maquette d'un projet d'extension du Laboratoire Central des Ponts et Chaussées

ASSOCIATION PROFESSIONNELLE DES INGÉNIEURS DES PONTS ET CHAUSSÉES ET DES MINES

Siège Social : 28, rue des Saints-Pères, à PARIS-VII<sup>e</sup>

---

# BULLETIN DU P.C.M.

## RÉDACTION

28, rue des Saints-Pères  
PARIS-VII<sup>e</sup>

Téléphone : LITré 25.33

## PUBLICITÉ

254, rue de Vaugirard  
PARIS-XV<sup>e</sup>

Téléphone : LECourbe 27.19

---

## SOMMAIRE

---

La Recherche dans le Corps des Ponts et Chaussées :

Conférence-Débats du 16 décembre 1960 ..... 2

Mutations dans le personnel ..... 24

LE CORBUSIER et les Constructeurs ..... 26

Les Annales des Mines ..... 27

Bibliographie ..... 27

---

**N<sup>o</sup> de Compte de Chèques Postaux du P.C.M : PARIS 508-39**

---

*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)*

---

---

# LA RECHERCHE DANS LE CORPS DES PONTS ET CHAUSSÉES

## Principales interventions de nos Camarades au cours de la Conférence-Débats du 16 Décembre 1960

Nous rappelons que le Bulletin du P.C.M. a publié, dans sa livraison de mars 1961, le texte des différentes allocutions qui ont été prononcées au cours de la Conférence-Débats sur la Recherche dans le Corps des

Ponts et Chaussées, ainsi que la motion qui a été adoptée à la suite de cette réunion.

Nous publions aujourd'hui le texte des principales interventions faites au cours de cette journée.

### A) SÉANCE DU MATIN

Après les allocutions d'ouverture de notre Camarade **Durand-Dubief** et du Président de séance M. **Piganiol**, Délégué Général à la Recherche, notre Camarade **Lhermitte**, Rapporteur Général de la Conférence-Débats a ouvert les débats :

#### M. LHERMITTE.

Monsieur le Président, mes chers Camarades,

La tradition des conférences-débats s'oppose essentiellement à la lecture d'un texte que vous avez déjà eu sous les yeux ; aussi pour ne pas perdre de temps, je me contenterai de vous proposer un programme de discussion, avant que les premières interventions n'aient lieu.

Si vous le voulez bien, nous discuterons essentiellement ce matin de trois points :

- primo, l'attitude qu'il paraît nécessaire, souhaitable, normale de trouver dans l'esprit des ingénieurs des Ponts et Chaussées vis-à-vis de la Recherche ; c'est là une des questions importantes auxquelles le rapport général a consacré une certaine place et qui a fait l'objet du point 1 des sujets de discussions qui vous sont proposés page 15 du rapport ;
- secundo, l'attitude générale que l'administration des Ponts et Chaussées peut avoir vis-à-vis de la recherche pour lui permettre à notre Corps de remplir ses fonctions. Je crois effectivement que la recherche dans le Corps des Ponts et Chaussées est conditionnée à la fois par l'attitude de tous les Ingénieurs des Ponts et Chaussées et par celle de notre Administration Supérieure ;
- tertio (point que j'ai placé en dernier dans les conclusions du rapport général mais que je crois

bon de traiter dès ce matin), la coordination des activités de recherche dans le Génie Civil. Vous savez qu'on se préoccupe de plus en plus de mettre au point des programmes d'action concertés en matière de recherche ; pour nous la question se pose avec une ampleur accrue, étant donné les domaines extrêmement variés que recouvre le Génie Civil, que ce soit la technique pure, les recherches sur le trafic, les problèmes de matériel et d'économie de façon générale.

Je voudrais d'ailleurs préciser dès maintenant que le programme de recherches, que nous envisageons aujourd'hui, ne doit pas se limiter simplement aux études de laboratoire ; je pensais l'avoir bien marqué dans le rapport général, mais peut-être n'était-ce pas suffisant puisqu'on m'a fait remarquer — dans les lettres que j'ai reçues — que la recherche comprenait tout ce qui était susceptible de faire avancer notre technique, c'est-à-dire les recherches de laboratoires : mécaniques, physiques, chimiques, etc..., la recherche économique (études de trafic, etc) et la recherche technologique telle que la mise au point des matériels.

Ceci étant précisé, je vous propose sans plus tarder d'attaquer notre premier point de discussion pour tenter de définir ensemble l'attitude générale qui doit être celle du Corps des Ponts et Chaussées vis-à-vis de la recherche.

#### M. CHERADAME.

Je voudrais souligner la différence entre recherche technique et progrès technique. Il n'est pas douteux que les trois-quarts, peut-être même les neuf dixièmes de nos Camarades occupent des fonctions qui les ont amenés à faire des essais, et souvent

tout au long de leur carrière. Ce qu'il faut souligner, ce n'est pas tant cette nécessité des essais mais ce fait qu'aujourd'hui la tendance est de les effectuer selon des méthodes scientifiques, avec des appareillages scientifiques, et en les confiant à un personnel scientifique formé à ce genre de travail.

C'est ce que je voulais souligner pour éviter qu'il y ait un malentendu.

#### **M. CHAPOUTHIER.**

Une des caractéristiques de la recherche dans les Ponts et Chaussées tient sans doute au poids des structures. L'organisme est ancien, charpenté, plein de traditions vénérables et encombrantes. L'ingénieur se sent encadré, sa part d'initiative contrôlée. Il a parfois l'impression d'être bridé.

Devant l'inertie de l'énorme machine il peut éprouver la sensation du désespoir. A quoi bon lutter ? Il n'y a rien à faire.

Il faut réagir contre cette attitude désabusée. Chacun de nous peut et doit faire quelque chose. Si rigides qu'elles apparaissent les structures ne font, le plus souvent, que légaliser nos attitudes individuelles ; notre action individuelle peut donc les modifier.

On a noté depuis longtemps qu'administrer c'est tourner intelligemment et utilement les règlements. Si on ne fait pas assez de recherche dans le corps des Ponts et Chaussées, ce n'est pas tant parce que les structures sont lourdes, mais parce que chacun d'entre nous ne le veut pas vraiment.

Lhermitte consacre à l'hydraulique une des annexes de son rapport si intéressant. Il y montre la place du Laboratoire National ouvert à tout le corps des Ponts et Chaussées. Cette ouverture est, selon lui, encore insuffisante. Il a raison. Mais est-ce la faute des règlements ? Ceux-ci permettent déjà une large coopération et la preuve c'est qu'elle est déjà pratiquée en partie ; quelques-uns d'entre nous tout en restant dans le Corps, y travaillent très efficacement.

Si cette collaboration est encore insuffisante c'est le courage qui nous manque. Certes nous savons la bonne volonté des Pouvoirs Publics qui font au mieux pour concilier des exigences souvent contradictoires.

Mais gouverner consiste à choisir. Il faut savoir opter, donner des ordres de préférence, accepter de réduire momentanément certains services au bénéfice de la Recherche considérée comme prioritaire. Avons-nous toujours le courage de faire ce choix ?

En résumé, avant de réformer les règlements, reformons un peu nos façons d'agir.

#### **M. BONITZER.**

Les situations où l'ingénieur des Ponts a le sentiment qu'il a besoin de recourir à la recherche tendent à se multiplier et on pourrait en donner plusieurs exemples, mais il y en a un qui me paraît excellent ;

il est tout récent puisqu'il se rapporte à la journée d'hier, consacrée à un problème courant dans le cadre d'un cycle d'études organisé par la Direction des Routes, celui du renforcement des chaussées.

Les chaussées, en France, ont à faire face à un trafic de plus en plus intense, de plus en plus lourd, et beaucoup donnent des signes de fatigue. Ce problème a été discuté hier pendant toute la journée et je crois qu'il n'est pas un des assistants qui n'ait eu le sentiment que, sur le plan des diagnostics des faiblesses des chaussées, sur le plan des moyens, des techniques qu'il faut utiliser pour les renforcer, les ingénieurs sont pratiquement désarmés.

Ils ne peuvent pas dire à quel moment une chaussée a besoin d'être renforcée car ils n'ont à leur disposition que des moyens terriblement insuffisants pour savoir si elle est sur le point de « rendre l'âme » ou si elle peut continuer à servir pendant encore des années. Ils savent, sans doute, qu'ils peuvent recourir à des méthodes mécaniques et à certains moyens, mais ils savent aussi qu'il s'agit de méthodes difficiles, de moyens d'auscultation qui ressortissent à la dynamique, à l'électronique, qu'on ne peut pas mettre à leur disposition actuellement, et qu'ils ne sont pas capables de faire le calcul du fonctionnement mécanique d'une chaussée. Ils ont besoin en plus, dans certains cas, de connaissances d'ordre chimique sur les causes de dégradation des matériaux constitutifs des chaussées. C'est un exemple qui me paraît particulièrement net et je crois qu'il a dû frapper tous ceux qui ont participé aux travaux d'hier.

#### **LE PRESIDENT.**

De cet exemple, il se dégage une vérité essentielle. La plupart des domaines scientifiques qui se développent vite sont ceux dans lesquels apparaissent les notions de performances. Pendant un certain temps, on a pu croire que les Ponts et Chaussées étaient une activité très classique, à l'écart des solutions spectaculaires ; or, vous nous démontrez le contraire depuis quelques décennies. Les performances ont envahi votre domaine et même le matériau routier exige actuellement des connaissances exceptionnelles et des conditions précises. Je crois que c'est une première motivation. Vous ne faites plus, comme il y a un siècle ou deux, des travaux banaux avec des coefficients de sécurité larges ; vous en êtes à l'art de l'ingénieur d'extrême pointe.

Y a-t-il d'autres motivations à votre recherche ?

#### **M. GRINSPAN.**

Un des aspects spécifiques de la recherche dans les Ponts et Chaussées sera assez bien illustré par une comparaison, par exemple avec l'industrie chimique. Là, les recherches sont faites par des ingénieurs et chercheurs appartenant à des sociétés pri-

vées, soit à la suite d'idées personnelles pour l'utilisation possible de tel ou tel type de matériau nouveau, soit à la suite d'études de marchés. Dans le Corps des Ponts et Chaussées, au contraire, la recherche est effectuée par des fonctionnaires, sans souci de concurrence ; d'autre part, chaque ingénieur a lui-même des problèmes concrets à résoudre, et les solutions qu'il apporte, c'est lui-même qui a à les exécuter ou à les faire exécuter.

Il y a là un aspect assez spécial, qui a certainement entraîné une orientation marquée de la structure de la recherche dans le Corps ; en particulier chaque ingénieur des Ponts et Chaussées et dans une certaine mesure aussi chaque ingénieur des Travaux Publics de l'Etat, s'est toujours trouvé incité à faire de la recherche à son stade, à l'échelon de son service et des problèmes qu'il a à traiter. La recherche qui en résulte est du type appliqué et très décentralisé. Je crois que c'est en partie ce qui entraîne d'une part l'insuffisance, que nous déplorons actuellement, des recherches effectuées à l'échelon central et d'autre part, le manque de liaison entre les efforts individuels...

...et à propos du chercheur isolé.

Le manque d'efficacité actuel du chercheur isolé dans notre Corps ne doit pas être considéré comme tenant à la nature des choses. Il est simplement imputable à l'absence aujourd'hui de liaisons suffisantes entre l'ingénieur et ses Camarades de recherches soit par l'intermédiaire de l'échelon central, soit grâce à une documentation bien diffusée.

#### **M. LHERMITTE.**

Je crois qu'effectivement la structure même des Ponts et Chaussées, dont l'implantation territoriale est la principale force et la principale raison d'être, a amené les Ingénieurs à s'occuper de techniques diversifiées dans leur arrondissement ou leur département, c'est-à-dire dans une zone géographique relativement peu étendue. Dans le passé, cette formule a permis aux ingénieurs des Ponts d'aborder certaines études théoriques et par conséquent la recherche, dans la mesure où celle-ci pouvait être le fait d'un homme seul et où la méthode un peu artisanale, oserai-je dire, des procédés de travail, était adaptée aux techniques de l'époque ; mais il semble qu'un virage important ait été pris depuis quelques décennies.

D'une part, la technique du Génie Civil n'est plus justiciable de l'artisanat, de la petite retouche astucieuse, des petits chantiers surveillés par un ingénieur dans sa subdivision. Les autoroutes, les chantiers de grands travaux qui représentent plusieurs milliards de travaux n'ont plus rien à voir avec les tâches de naguère et c'est pourquoi le problème de la recherche se pose au point de vue des exigences technologiques sous un angle différent.

D'autre part, les moyens d'investigation et de recherche exigent actuellement un travail d'équipe important, sur lequel le chercheur doit s'appuyer pour faire de brillantes découvertes personnelles. La structure propre du Corps des Ponts et Chaussées, les conséquences de l'implantation territoriale ne permettent pas actuellement — tant qu'il n'y aura pas un organisme suffisamment central et suffisamment étoffé — de faire de la recherche valable en profondeur, en particulier de déborder sur la recherche fondamentale, sans laquelle la recherche appliquée ne peut avoir absolument aucune envergure.

Il est bien évident que pour pouvoir étoffer des organismes de recherche bien adaptés, il faut prélever sur les arrondissements une partie de la « substance grise » disponible et c'est pourquoi j'avais précisé le problème qui se pose, en présentant a contrario dans le rapport un des arguments souvent avancé et qui me semble bien représenter l'esprit de certains de nos Camarades, et que nous voudrions ici démystifier et en tout cas approfondir. Certains Camarades pensent que si le Corps des Ponts et Chaussées consacre une trop grande partie de ses ressources intellectuelles à la recherche, il sera dans l'incapacité de faire face à ses tâches traditionnelles. Ceci, plusieurs l'ont dit, et peut-être d'autres le pensent. Si ce point de vue peut apparaître exact à court terme, je pense personnellement que c'est absolument l'inverse qui est vrai pour le long terme ; à mon avis, si le Corps des Ponts ne consacre pas une partie suffisante de sa substance à la recherche, il sera très rapidement dans l'incapacité de faire face à ses tâches traditionnelles et obligé de sous-traiter les études à des organismes privés, les projets à des bureaux d'études, et il ne sera plus qu'un corps d'administration.

Je crois que c'est là le nœud du problème, l'aspect primordial du problème que nous devons prendre en considération.

#### **M. POUSSET.**

Il est bien certain que ce qui conduit vers la recherche, ce sont les difficultés rencontrées. À ce point de vue on peut dire qu'elle a un point de désert individuel, mais quand on commence à travailler on s'aperçoit assez vite qu'il y a un certain nombre de problèmes qui nous échappent mais des spécialistes ont pu solutionner, parfois très simplement, en se plaçant sur un plan scientifique beaucoup plus élevé. La difficulté, c'est d'arriver à trouver ceux à qui l'on peut s'adresser utilement.

Quand, autrefois, nous avions à résoudre par exemple des problèmes sur les émulsions, nous ne pouvions guère que nous adresser qu'aux sociétés pétrolières ; maintenant, nous pouvons aussi nous adresser au Laboratoire Central des Ponts et Chaussées et je vois avec très grand plaisir cette nouvelle orientation.

Je crois que pour les recherches pratiques que nous avons à faire, il faut nous mettre en liaison étroite avec les laboratoires qui s'en occupent (par exemple avec le Laboratoire d'Hydraulique, ou le Laboratoire des Ponts et Chaussées) et à ce moment constituer une équipe, qui peut n'être que temporaire. Mais ces recherches pratiques peuvent être en même temps le point de départ de recherches théoriques plus élevées, en attirant l'attention des Camarades du Laboratoire sur des problèmes auxquels ils n'avaient pas pensé.

#### LE PRÉSIDENT.

Vous soulevez le problème particulièrement important de la souplesse de formation des équipes ; nous allons y revenir ultérieurement sur le plan des structures.

Il y a certes des cas où l'homme isolé peut faire quelque chose, sur la théorie mathématique en particulier, mais même dans ce domaine, actuellement, on est envahi par le travail scientifique : je pense ici aux calculatrices. Je crains, en effet, que dans le Corps des Ponts il n'y ait pas beaucoup de moyens de calcul, alors que les calculatrices vont devenir indispensables dans presque tous les domaines. Ainsi, des transformations de structures sont nécessaires à tous niveaux.

#### M. CHERADAME.

Je crois que ce serait une erreur de laisser s'accréditer l'idée que les chercheurs isolés, même les mathématiciens, peuvent faire de grandes choses. Je me trouve appartenir à la section de mathématiques du C.N.R.S. ; il y a là de grandes individualités et peut-être en matière de mathématiques plus qu'ailleurs, mais il y a surtout ceux qui voudraient disposer d'un Centre en montagne pour y travailler pendant les vacances. Sans doute n'est-on pas obligé de travailler toujours en équipe, mais éviter les contacts avec les collègues de la recherche et avec ceux qui seront chargés des applications serait une erreur. Si certains, convaincus de la nécessité de la recherche, sortaient d'ici avec l'idée de la faire seule, je ne crois pas qu'ils seraient sur la bonne voie.

#### M. PASQUET.

Une autre motivation de la Recherche dans le Corps des Ponts et Chaussées réside actuellement dans la disproportion entre les besoins de notre infrastructure des moyens de communications (routes, notamment) et les moyens financiers qui lui sont affectés. Pour faire nos travaux, nous avons deux possibilités : ou bien demander des crédits accrus, ou bien réaliser plus économiquement. Quand nous demandons davantage de crédits, on ne nous donne pas toujours

satisfaction. Lorsque, grâce à des matériaux ou procédés nouveaux, nous faisons des économies, à coefficient de sécurité égal, nous avons de meilleures chances de faire nos travaux.

Par exemple, nous avons vu hier, à propos du problème du renforcement des chaussées, qui constituera certainement une des grandes préoccupations de nos Services pendant les dix ou quinze ans à venir, que l'on peut envisager plusieurs solutions. La première — que nous connaissons bien, et qui est en quelque sorte classique — consiste à mettre en place sur la chaussée des couches de matériaux enrobés d'épaisseur suffisante. Depuis deux ou trois ans, certains de nos Camarades ont expérimenté une autre technique de renforcement des chaussées, par utilisation de graves alluvionnaires concassées, de bonne granulométrie, et améliorées au ciment, technique qui semble devoir donner satisfaction. Je donnerai seulement deux chiffres pour juger de son intérêt : la tonne de matériaux enrobés mise en œuvre coûte actuellement de 35 à 50 NF. La tonne de graves concassées améliorées au ciment coûte, dans les mêmes conditions 18 NF.

#### M. BAUDET.

Je crois donc que c'est essentiel d'organiser dans nos services la recherche, et pour commencer, de développer les liaisons et les informations. Le nombre d'ingénieurs qui ont « réinventé » la même chose, qui ont recommencé les mêmes essais, pleins de jeune passion, après avoir demandé à leur ingénieur en chef : « Laissez-moi faire cela, c'est extrêmement intéressant » ! Et un jour, au cours d'une tournée, on va trouver le voisin, qui est en train d'en faire autant... (Rires).

Il y a là, à la décharge des services extérieurs, une insuffisance de notre administration en général, de nos services centraux, que nous aimons bien, mais qui nous laissent quelquefois un peu trop dans l'ignorance. La création des Laboratoires régionaux a été un grand progrès et un exemple réussi de bonne et efficace coopération entre Service Central et Services extérieurs. Il faut les développer dans beaucoup d'autres domaines et arriver à lutter contre cet esprit individualiste. Quand nous commençons notre carrière (peut-être nos jeunes Camarades sont-ils un peu moins assurés), nous pensions qu'étant des garçons très bien, nous pouvions tout faire nous-mêmes. Il y a probablement de ce côté une évolution, mais que nous n'avons sans doute pas su faire assez vite, et je crois que c'est le problème essentiel de la recherche dans le Corps des Ponts et Chaussées.

#### M. TANZI.

Je voudrais revenir sur le sentiment de l'Ingénieur à la sortie de l'Ecole. J'avoue avoir été très déçu à la

prise de service en constatant que le niveau mathématique nécessaire pour l'Ingénieur moyen était celui de la règle de trois, et je me suis demandé pourquoi j'avais fait autant de mathématiques, pourquoi l'on avait cultivé en moi le goût des mathématiques. J'avais l'impression que le capital intellectuel que constituaient mes connaissances en ce domaine restait inemployé alors même que des besoins existaient.

En ce qui concerne le désir des Ingénieurs de participer au progrès des techniques, j'ai constaté lors de réunions régionales que les bonnes volontés ne manquaient pas. C'est ainsi que lors du dernier cycle d'études à la réunion de Marseille, les Ingénieurs présents m'ont dit qu'ils seraient très heureux de se réunir très souvent pour discuter de problèmes techniques. Ce désir d'information mutuelle et de progrès technique existe par conséquent.

En ce qui concerne les motivations, j'en parlerai en évoquant la situation de l'Ingénieur devant le problème technique qu'il a à résoudre le plus souvent, celui de la définition des caractéristiques d'un projet. Pour un problème donné plusieurs méthodes sont en général possibles, qui sont souvent imprécises. Si je prends l'exemple du calcul de l'épaisseur d'une chaussée, suivant les méthodes appliquées, on arrive à des différences entre les résultats qui sont souvent de l'ordre de 50% et vont quelquefois du simple au double. L'Ingénieur est amené à ce moment, pour éviter des échecs, à prendre la solution la plus coûteuse ; il a le sentiment de n'avoir pas choisi la meilleure et d'avoir gaspillé une certaine somme d'argent, alors que s'il avait eu à sa disposition des moyens plus précis, il aurait pu réaliser une économie. Je crois donc qu'une des motivations très importantes de la nécessité de la recherche est de donner à l'Ingénieur des outils plus satisfaisants, qui lui permettent d'adopter en toutes circonstances la solution technique la meilleure, c'est-à-dire celle qui conduit au meilleur résultat pour le moindre prix. Il s'agit ainsi d'une motivation économique.

« M. BRUNSCHWIG indique que l'Ingénieur local, « ayant à prendre ou à proposer des décisions dans « des domaines techniques extrêmement variés, ne « peut le faire efficacement que s'il est bien informé. « Mais l'information ne naît pas uniquement de l'abo- « lition des cloisons étanches qui peuvent exister : « cette abolition lui permet de se diffuser. Encore faut- « il qu'elle existe, ce qui n'est pas toujours le cas. « D'où la nécessité d'une organisation planifiée de la « recherche. »

#### M. GODIN.

Primo, je ne sais pas si un mathématicien peut encore travailler seul, mais un ingénieur dans un arrondissement territorial où il y a des travaux, est

dans l'impossibilité à lui seul de faire faire des progrès sérieux à la technique ; lorsqu'il en fait néanmoins, même dans un domaine restreint, c'est en plus de son travail normal et il n'a guère le temps de réfléchir.

Secundo, il n'a pas les instruments nécessaires d'investigation et de contrôle lui permettant non pas même de savoir ce qu'il va faire, mais ce qu'il fait ; les quelques moyens dont il peut disposer ne suffisent jamais pour suivre un chantier expérimental, l'organiser et apprécier les résultats avec toute la précision nécessaire.

Tertio, l'usage des règles de trois m'a fait oublier beaucoup les mathématiques apprises quand j'étais plus jeune ; pour traiter de simples problèmes de contrôle de chantier, il faut faire appel au calcul des probabilités. Si l'on veut s'attaquer aux problèmes de pointe, au calcul des chaussées, par exemple, on constate que notre culture mathématique même encore fraîche est insuffisante et largement dépassée par le niveau des problèmes qui se posent actuellement. Il y a un fossé extrêmement grand entre le niveau habituel de l'ingénieur et les connaissances mathématiques qui lui seraient nécessaires pour suivre certains problèmes.

#### M. ROBERT.

Quels sont les motifs qui incitent le Corps des Ponts et Chaussées à se pencher sur le problème des études et des recherches ? C'est à cette question que je veux essayer de répondre.

La première remarque que je voudrais faire, c'est que notre action n'est pas limitée seulement au domaine des Ponts et Chaussées, et que nous sommes un Corps interministériel qui, notamment en matière d'hydraulique et de construction, a un domaine d'action étendu et très diversifié. Ceci est le fait de la situation actuelle et notamment dans les départements les Ingénieurs sont au contact de problèmes relevant de spécialités très différentes. Ils sentent qu'il y a dans de nombreuses directions des questions à faire progresser, et en même temps, que nous ne pouvons le faire que difficilement parce qu'inévitablement, dès qu'on veut travailler utilement dans une direction déterminée, il faut se spécialiser. Je crois que c'est une des premières raisons pour laquelle une amélioration s'impose.

Les hasards de ma carrière m'ayant fait quitter le service ordinaire et ayant fait de moi pendant quelques années le contrôleur (le mot est un peu excessif) de l'Electricité de France, j'ai eu l'occasion de voir fonctionner cette maison, que M. Chapoutier connaît bien, et je pense que sur le plan technique (je ne porte pas de jugement sur d'autres plans), la nationalisation de l'E.D.F. est une réussite. Or, ce qui me frappe c'est que dans le cas d'E.D.F., la fonction « études et recherches » apparaît immédiatement dans la struc-

ture de l'établissement public, puisqu'à côté des directions de l'équipement, de l'exploitation, il existe une direction des études et recherches, animée par M. Ailleret, un des professeurs éminents de l'École des Ponts.

Si l'on regarde ce qui se passe ailleurs, aux Charbonnages de France, par exemple, il y a aussi une direction des études et recherches, la conception fonctionnelle de l'établissement ayant spécialisé cette direction, et il en est de même à la Régie Renault.

Je crois que notre action dans le domaine des travaux neufs n'est pas tellement différente de celle de l'E.D.F. dans le domaine de l'équipement ; il s'agit de faire des travaux, de les bien conduire sur le plan technique avec le souci de dépenser ce qu'il faut et pas plus.

Je pense par conséquent que notre administration aurait intérêt à s'inspirer un peu de ces organismes nouveaux, qui ont eu la chance de pouvoir se bâtir suivant une structure adaptée aux données actuelles, et personnellement je me demande s'il n'y a pas presque une révolution à faire chez nous. Cette fonction des études et recherches, chaque Ingénieur dynamique en sent l'importance fondamentale, et si ses qualités le lui permettent, il s'y emploie au mieux, mais à mon avis ce n'est pas la vraie solution car l'action au niveau local est dépassée et il importe vraiment, pour les grandes questions, de disposer d'une structure mieux adaptée. Faut-il aller jusqu'à créer une direction des études et recherches ? La question me paraît mériter d'être posée.

## LE PRÉSIDENT.

Vous venez de prononcer un mot assez redoutable, en parlant de modification, et même de révolution, des structures, pour donner au service des études et recherches, qui en fait existe, une forme différente.

Considérons, si vous le permettez, le tableau des premières idées, pour voir sur quels points nous avons buté, car avant d'entrer dans la phase des ajustements, il faut bien cerner un certain nombre de problèmes.

Quels sont ceux qui se sont dégagés ? Jusqu'ici on a dégagé en premier lieu les impératifs qui doivent être pris en considération dans le domaine des Ponts et Chaussées : souci d'économie, désir général de l'esprit humain d'améliorer ce qu'il fait, nécessité de performance. On voit ce qu'il y a lieu de faire. Mais vous avez indiqué les difficultés inhérentes à cette recherche, le fait que vous êtes l'une des administrations les plus décentralisées, — ce qui pose des problèmes de liaison et d'information assez spécifiques —, et d'autre part que vous êtes un Corps dans lequel les travaux sont très diversifiés, et dont la structure est probablement une des plus complexes qu'on puisse rencontrer.

Vous avez, par ailleurs, soulevé deux aspects hu-

mans qui paraissent assez préoccupants et que je tenais à mettre en lumière avant de poursuivre la discussion. Le premier est celui de la surcharge des ingénieurs en service normal ; une telle surcharge est presque toujours un frein au progrès parce que le devoir est d'abord d'accomplir la tâche quotidienne et, il est difficile d'attendre plus, de celui qui est totalement absorbé par ces tâches.

Ainsi, vous allez être amenés à repenser non seulement la structure du Corps, sur le plan de l'organisation de la recherche, mais peut-être aussi à définir l'importance du temps de réflexion nécessaire dans la vie journalière. Il convient en conséquence d'analyser ce qu'est la vie journalière de celui qui est chargé de l'action sur le terrain.

Le deuxième problème que vous avez soulevé, et qui m'a beaucoup frappé, est celui de l'évolution du jeune ingénieur à la sortie de l'école ; il mérite peut-être qu'on s'y arrête un instant et qu'on y revienne. Celui qui sort de l'école a appris deux choses : il a été mis en contact avec les problèmes de la science et ceux de la recherche. Il a aussi, dans certaines écoles, appris à connaître les problèmes d'administration et de gestion humaine, il en a découvert l'intérêt, mais malgré tout, pour lui, l'enseignement a presque toujours été fait sous l'aspect scientifique des connaissances humaines.

Mais, à pied d'œuvre, il s'apercevra que la recherche, qu'il était prêt à aborder avec foi, lui est interdite momentanément tout au moins ; or, c'est parfois ce qu'il envisageait le plus clairement dans sa carrière. De même que le normalien a en vue avec netteté le rôle du professeur, de même celui qui sort d'une de nos grandes écoles a comme visée précise la recherche et le progrès technique à promouvoir. Il est déçu. Mais l'école a donné aussi à ce jeune un ensemble d'autres renseignements, et en particulier des connaissances administratives profondes dont il n'a pas vu tout l'intérêt et qu'il découvre en service. A ce moment apparaît pour lui un autre sujet d'intérêt qui est l'aspect sociologique des relations humaines : animer un groupe, faire travailler des hommes en commun. Il est alors bien souvent perdu pour la recherche.

Aussi, pour les structures avons-nous peut-être à penser cet aspect de l'utilisation immédiate de certains jeunes, d'un grand nombre même d'entre eux, pour des problèmes de recherche, de penser également aux moyens de leur révéler, par la suite, leurs aspirations profondes, qui peuvent être très différentes : conduire des hommes par exemple. Et ainsi, voir quels sont ceux qui, parmi eux, ont vraiment la vocation de la recherche et pour lesquels cette carrière est celle souhaitable jusqu'à la fin de leur vie active.

En somme, un homme fait deux fois la preuve qu'il désire être un chercheur ; une première fois par ses aptitudes que lui a données l'école, et une deuxième fois lorsqu'ayant, en toute connaissance de cause,



découvert l'ensemble des types d'activité humaine, il peut choisir celle de la recherche. Mais en plus, et je crois que c'est un point qui s'est également dégagé de la discussion, dans votre Corps, où les problèmes de recherche appliquée, de recherche fondamentale, de progrès techniques et d'action humaine, administrative ou de conduite des hommes, dans ce Corps où tous ces problèmes sont étroitement mêlés, nous sommes obligés de penser à une évolution des hommes, à leur passage de fonction à fonction sous une forme assez souple.

En effet, mal instruit du « fonctionnement » pratique de votre Corps, je suis par la force des choses préoccupé du point de vue suivant : dans quelle mesure pouvez-vous permettre à des hommes de se consacrer pour un temps à des problèmes de recherche, de s'intégrer à des équipes, puis de repartir ailleurs ?

Voici les points principaux que j'aurais voulu résumer des dernières discussions.

Je crois que sur les motifs de la recherche nous n'avons pas à revenir sur les points évoqués, et que nous devons insister sur les problèmes de structure, en en parlant très librement et en admettant que les critiques prennent toujours un aspect sévère, un peu caricatural, mais nous tiendrons compte des coefficients de correction nécessaire, considérant que derrière elles demeure essentiellement le souci de mettre en évidence, avec un relief peut-être excessif, certains défauts à corriger.

Examinons donc les critiques formulées sur les structures, en nous préoccupant parallèlement du sort des hommes et de leur évolution en leur sein.

#### M. LEHUEROU-KERISEL.

Je dirai au Camarade **Chapoutier** qu'en tant que professeur je suis d'accord pour considérer que c'est à la fin de la 3<sup>e</sup> année d'École des Ponts que les jeunes ont la foi pour la recherche, mais avec cette réserve que notre enseignement, à l'École, n'est pas assez spécialisé et qu'on n'a pas vu les choses suffisamment en profondeur ; c'est la raison pour laquelle notre Directeur veut instituer des options qui permettront d'aller plus dans le détail. Je considère en un mot que notre enseignement se termine par une sorte d'externat — ou d'internat, pour prendre une comparaison médicale — mais que ni le médicalat ni le professorat n'existent ; je pense qu'il faudrait profiter du goût des jeunes pour la recherche en 3<sup>e</sup> année, pour créer des 4<sup>e</sup>, 5<sup>e</sup> et 6<sup>e</sup> années, comme il se fait en Russie, et ensuite un doctorat.

Je vois sourire le Directeur du personnel, mais celles-ci seraient accessibles non pas à dix-sept titulaires, comme pour le décret Suquet, mais à un nombre plus restreint. Il n'y a que 10% de candidats à la recherche en Russie, qui poursuivent leurs études après la 5<sup>e</sup> année d'école, stade où ils sont plus spécialisés que chez nous. Beaucoup se révèlent d'ail-

leurs impropres à la recherche scientifique, ce qui fait qu'il y en a un nombre encore plus réduit qui affronte le doctorat ès-sciences. Pour ce doctorat, le sujet est soigneusement choisi, afin de s'écarter des sentiers battus, et soumis préalablement à une centaine de professeurs. Également les thèses sont passées sévèrement au crible.

Je pense que c'est en premier lieu sur l'enseignement qu'il faut faire porter les réformes de structure ; il faut une option en 3<sup>e</sup> année qui permette d'approfondir davantage un sujet ; il est nécessaire de profiter de cette foi dont parlait **Chapoutier** pour faire accéder un pourcentage, extrêmement restreint, mais déjà suffisant cependant, d'élèves, à deux ou trois années complémentaires qui permettront de voir quelle est leur aptitude à la recherche, et ensuite certains d'entre eux se dirigeant vers un doctorat. Ayant d'étroites liaisons avec les sujets pratiques qui nous préoccupent, en même temps que ces chercheurs seront les collaborateurs indiqués du professeur pour diriger les « petites classes » et les « bureaux d'études » indispensables à la formation pratique de l'in génieur.

Je n'ai pas besoin de dire au Directeur du Personnel que si l'on veut encourager cette réforme, il faut payer ces élèves mieux que ceux qui débutent en service ordinaire : la recherche ne peut pas être une pénalisation.

Le Camarade **Chapoutier** disait que le jeune ingénieur était perdu définitivement pour la recherche après deux années de service parce qu'il avait à traiter des problèmes administratifs et à assurer la conduite des hommes. Je crains hélas que cela soit vrai pour un certain nombre de nos camarades dont les tâches quotidiennes ne sont pas du tout en harmonie avec leur culture scientifique et nous savons tous combien le travail administratif émousse le goût de la recherche. Aux autres qui auront eu la chance de se consacrer à des travaux qui les incitent à chercher, il sera nécessaire de ménager la possibilité de suivre à l'École le cycle des années complémentaires.

C'est dans le traité de Darcy sur les fontaines de la ville de Dijon que l'on trouve la fameuse loi qui porte son nom et qui est peut-être une des lois françaises les plus employées dans le monde. J'ai consulté le mémoire original et j'ai constaté que Darcy était pris par des travaux administratifs écrasants ; il a fait un mémoire écrasant sur le prix de l'eau, sur les conditions d'installation et de distribution de l'eau à Dijon, les clauses du contrat de concession, et ce n'est que dans une annexe lointaine uniquement pour pouvoir vérifier certaines prévisions, qu'il a fait le compte rendu de quelques petites expériences qui l'ont amené à formuler sa loi ; ceci avec un bocal, quelques grains de sable et un bout de tuyau en caoutchouc. Mais aujourd'hui le problème est de voir dans quelle limite cette loi s'applique et notamment pour

les phénomènes de consolidation, extrêmement importants, dans la construction des autoroutes. Pour cela, il faut des expériences extrêmement difficiles, qui ne peuvent être conduites que par un ensemble de chercheurs, avec des appareillages beaucoup plus compliqués. A l'heure actuelle, il n'est plus possible en une même heure de travail, très difficile à trouver en service, de dégager une loi de portée universelle. Il faut donc organiser la recherche dans le cadre d'une osmose réversible service-laboratoire dotée de moyens puissants et favorisée par la bienveillance morale et matérielle de l'Administration supérieure.

#### M. COQUAND.

J'ai été très frappé par ce que vous avez dit tout à l'heure sur la possibilité d'échanges entre les gens du tas et les chercheurs et j'abonde dans le sens de M. Kérisel. Ce qui est souhaitable que nous encourageons, c'est justement les Ingénieurs qui ont pris contact avec les réalités, qui ont saisi à bras-le-corps les difficultés de leur métier, qui ont été amenés à se poser un certain nombre de questions, à revenir à la recherche après un certain âge, avec une expérience. A cet égard, je voudrais signaler qu'il y a pour le Corps des Ponts et Chaussées, à mon sens, une très grande chance, qui est l'évolution de la technique routière. La plupart des Ingénieurs des Ponts sont appelés à faire des routes ; or, les problèmes routiers d'il y a quelques décades et ceux de maintenant sont extrêmement différents.

Il y a vingt ans, nous ne nous posions guère de problèmes scientifiques à propos de la conception et de la construction des chaussées ; il n'en est plus de même. Je ne veux pas dire pour autant que ces problèmes difficiles, on ait à les résoudre par des formules mathématiques compliquées ; je ne crois pas que la complication mathématique soit un critère suffisant de la recherche scientifique.

Ce qui est nécessaire, c'est que l'Ingénieur amené à se poser un problème — et dont Kérisel disait qu'il ne peut plus le résoudre avec un bocal dans un petit laboratoire — puisse trouver une chapelle à laquelle il puisse s'agréger, tel le Laboratoire Central, qui a déjà fait d'énormes efforts dans cette direction.

Je crois que c'est ainsi qu'on fera progresser la recherche dans le Corps des Ponts et Chaussées, en même temps qu'on donnera aux jeunes Ingénieurs l'impression que la haute culture scientifique qu'ils ont pu acquérir dans les écoles, tant à Polytechnique qu'aux Ponts — mais surtout à Polytechnique — sert à quelque chose.

#### M. SPINETTA.

Deux aspects ont été évoqués sur lesquels je voudrais revenir : structure et enseignement. On a paru

opposer la recherche aux services extérieurs. Je crois que ce serait ouvrir un faux débat que de le faire.

Il y a la « recherche » qui, par définition, est le préalable du progrès, qui, par conséquent, doit constituer un des aspects les plus nobles de nos préoccupations ; il y a les missions des services extérieurs et autres tels que les services communs, en particulier à l'échelon régional ou central ; il y a un aspect prépondérant de nos préoccupations qu'il ne faut jamais oublier, celui de l'assistance technique, de l'aide et de la coopération que les Ingénieurs des Ponts doivent apporter à la Communauté ou même à l'étranger. Il faut qu'on sache que depuis trois ans les Corps des Ingénieurs des Ponts et des Travaux Publics de l'Etat ont fourni à l'extérieur du territoire métropolitain 65 à 80% des effectifs des nouvelles promotions.

Le problème est donc de choisir entre plusieurs options. Il faut, pour en prendre de bonnes, disposer des moyens nécessaires et si ceux-ci paraissent insuffisants, en améliorer la productivité. Je crois qu'il y a possibilité :

1°) de faire face à un accroissement des effectifs pour la recherche, qu'il s'agisse de la recherche pure, désintéressée, ou de la recherche pratique, appliquée ;

2°) de satisfaire à l'étoffement nécessaire d'échelons interdépartementaux et régionaux, dont certains existent déjà, et de services centraux techniques, comme il y a possibilité de satisfaire à l'assistance technique au sens large, en pratiquant une meilleure productivité de l'emploi.

Nous avons à l'heure actuelle en cours une réforme des services extérieurs, dont on a dit qu'ils étaient l'image de structures très anciennes et très lourdes. Je m'arrête un instant sur ce point : il n'y a pas d'exemple dans l'Administration française de structure plus décentralisée que la nôtre, et on pourrait donc dire qu'elle n'est pas en retard, mais en avance sur bien des organisations, publiques ou privées ; il n'empêche pas que l'habitude a été prise de ne pas tirer le maximum de ces moyens devant des nécessités impérieuses comme celles d'aujourd'hui.

La réforme des services extérieurs aura pour effet de désengager un certain nombre d'Ingénieurs pour les affecter à des tâches parmi lesquelles la recherche en est une, et essentielle, et je crois que c'est dans cette voie qu'il faut œuvrer. Depuis quelques années, les problèmes qu'ont posés l'Algérie et les Etats de la Communauté nous ont amenés à une injection considérable de matière grise dans ces territoires ; ceci, en un moment où nous avons augmenté les effectifs des promotions d'Ingénieurs des Ponts de près de 40%.

Je crois qu'on doit en sortir, mais pour cela, il ne faut pas opposer la recherche aux missions des services extérieurs, ou encore les services extérieurs aux échelons centraux ou régionaux.

J'en viens à ce que disait M. Kerisel de l'enseignement à l'École des Ponts et je pense qu'il faut, en effet, en venir au système des options. Peut-être faudra-t-il également une année d'études supplémentaire (personnellement cela ne me choque pas), peut-être faudra-t-il aussi penser à ce que doit être la situation future de ceux qui, sortis de l'école, sont affectés à des tâches de recherche. En particulier, il est préoccupant de voir, par des exemples récents, que des Ingénieurs de l'École des Ponts affectés à la recherche scientifique n'y sont pas restés, pour des raisons qu'il faut approfondir.

Il faut partir aussi de cette évidence qu'il y a deux principes sur lesquels nous sommes obligés de tabler dans le monde moderne : la spécialisation d'abord (et il faut l'appliquer aux services extérieurs comme aux échelons centraux), la constitution de groupes de travail « ad hoc » ensuite. Une des modalités de la réforme de l'enseignement à l'École pourrait consister en ce que nous pourrions appeler un enseignement « post-scolaire », qui serait une sorte de « recyclage » de ceux qui sont dans l'action, dans la réflexion ou la recherche.

Allant plus loin, je me demande s'il ne faut pas imaginer une sorte « d'Académie de la Construction » où se rencontreraient périodiquement les hommes de l'action et les hommes de la réflexion, qui pourrait réaliser l'harmonie nécessaire entre les aspirations des universitaires et celles des Ingénieurs (Applaudissements).

#### LE PRÉSIDENT.

Je vous remercie de cette intervention extrêmement importante. C'est la troisième ou quatrième fois que, dans des enceintes de même nature et au sujet de préoccupations assez voisines, apparaît cette notion que vous venez de développer et qui a été formulée quelquefois sous une forme assez schématique, voire caricaturale.

On est en droit de se demander si dans les structures du monde moderne il est possible de trouver un système qui permette presque automatiquement de reprendre pied pour avoir la possibilité d'aller de l'avant. C'est très complexe à réaliser, mais il se peut qu'on y soit obligé.

#### M. MANTE.

Je voudrais revenir sur une question posée dans le rapport : Est-il possible de dégager dans le Corps des Ponts un certain nombre d'Ingénieurs qui s'occuperaient de recherche ? Il semble que les réponses de certains de nos Camarades aient été négatives.

Pour ma part, en tant qu'Ingénieur d'Arrondissement, je suis persuadé du contraire. Evidemment, les Ingénieurs, répartis en France, dans leurs départements et arrondissements, sont, pour les raisons qui ont

été exposées, accaparés par des tâches matérielles et administratives ; ils sont pris aussi, il faut le dire, par l'intérêt des réalisations humaines ou matérielles, et dans ces conditions on conçoit que, sauf cas exceptionnels, il leur soit très difficile de se consacrer à la recherche, même sur un plan modeste.

Mais, par contre, si l'on examine le Corps des Ponts dans son ensemble, il ne paraît pas impossible de dégager quelques dizaines d'Ingénieurs, grâce à une légère réduction du nombre d'arrondissements par exemple, pour qu'ils se consacrent à l'intérieur du Corps — mais spécialisé soit à l'échelon central, soit à l'échelon régional — dans des tâches de recherche appliquée. Je crois que beaucoup d'entre nous aimeraient trouver à l'échelon régional une sorte de correspondant qui soit un spécialiste des problèmes qui nous préoccupent journellement (problèmes routiers, ouvrages d'art, trafic). Il existe bien des organismes à l'échelon central, notamment un laboratoire central, mais il est difficile de demander à quelques centaines d'Ingénieurs répartis dans quatre vingt dix départements d'avoir un correspondant unique à l'échelon central. Ne pourrait-on, dans le cadre de la réforme en cours, organiser une sorte de Réseau non pas de chercheurs avec un grand C, mais d'Ingénieurs spécialisés dans certaines questions, Ingénieurs qui serviraient aussi à diffuser une documentation.

Et j'évoque ici un deuxième problème, celui de la documentation auquel je viens de faire allusion.

Certes, il est toujours possible à un Ingénieur de se promener dans les départements voisins et de parcourir les dizaines de revues qui lui passent entre les mains, mais le rendement d'un tel système est évidemment fort médiocre ; ce n'est pas dans quatre vingt dix départements qu'on doit faire le tri de la documentation ; cette tâche doit revenir soit à l'échelon central, soit, à la rigueur, à l'échelon régional.

À Grenoble, les Etablissements NEYRPIIC, bien connus en matière d'hydraulique, ont un petit bureau d'Ingénieurs, spécialement chargés de dépouiller environ six cents revues de France et de l'étranger ; tout leur travail consiste à trier ce qui peut intéresser un des départements, une des sections de l'établissement et à établir un système de fiches qui permet à tout Ingénieur qui aborde une question nouvelle de se reporter au fichier central et de connaître en une heure tout ce qui a été étudié sur cette question, au lieu d'être amené parfois à réinventer ce qui a été trouvé avant lui. Il serait intéressant que dans le Corps des Ponts on puisse bénéficier d'une organisation semblable.

#### M. BOURRIÈRES.

En ce qui concerne la coordination de la recherche et les différents aspects que présente la collaboration en ce domaine de notre Corps, il y a deux aspects

nettement distincts et auxquels on ne peut répondre que de façon tout à fait différente.

Il y a tout d'abord le devoir qu'ont tous les hommes ayant reçu une certaine instruction, un certain degré de développement intellectuel, de participer à la recherche de façon désintéressée, dans n'importe quel domaine. Je pense que notre Corps peut sur ce plan apporter sa contribution, mais il ne peut le faire que par la voie du détachement, avec des camarades qui provisoirement ou définitivement sont intégrés à des organismes de recherche.

Le deuxième problème se réfère aux aspects de la recherche, même générale, qui intéressent nos activités, celles-ci étant multiples. Cela doit se traduire par une amélioration et un élargissement des organismes de recherche ; on en a cité quelques-uns : le Laboratoire Central des Ponts et Chaussées, le Laboratoire national de l'Hydraulique, etc. Sur le plan de la recherche même générale, mais orientée vers les activités de notre Corps, la meilleure solution consiste à développer les moyens, en particulier les moyens financiers, dont disposent ces organismes de recherche.

Pour ce qui concerne le choix des Camarades chargés de cette recherche, je crois que la réponse est double, suivant les deux aspects qu'elle peut présenter. S'il s'agit de la recherche générale, qui n'a pas un objectif, même lointain, orienté vers les préoccupations de notre Corps, une bonne solution est de prendre les Camarades extrêmement jeunes, à la sortie de l'école en particulier. S'il s'agit au contraire de recherches orientées davantage vers les besoins lointains de notre activité propre, je pense qu'il y a un très gros intérêt à faire appel à des Camarades ayant déjà servi.

Personnellement je ne m'occupe pas de recherche, mais d'études ; j'ai constaté que les Camarades qui sortent de l'école peuvent apporter une contribution assez modeste à une étude importante, mais cette contribution est beaucoup plus efficiente, et surtout plus raisonnée, avec beaucoup moins de risques de fausse orientation, si les Camarades ont déjà un certain nombre d'années de pratique. Il vaut mieux qu'ils soient jeunes mais j'estime que deux ans à cinq ans de métier constituent un atout très sérieux pour la recherche.

Dernière question : celle de la coordination de la recherche. Je pense qu'il y a un grave danger et qu'il faut être extrêmement prudent. La recherche, surtout quand elle a un aspect assez général, ne doit pas être bridée et la coordination risque d'impliquer la limitation ou l'interdiction de certaines orientations.

Ce qui est important, c'est la coordination au point de vue de la documentation, de l'échange d'informations. On parlait tout à l'heure des sociétés de pétrole et du Laboratoire des Ponts et Chaussées, qui sont des organismes faisant des recherches dans le domaine des produits noirs. La coordination, est-ce

que cela signifie : tel programme est réservé au laboratoire des Ponts, tel autre aux sociétés de pétrole ? Ce serait inefficace et même nuisible. Ce qui est très important, c'est qu'il y ait échange des informations, et on rejoint un peu le problème de la documentation, qui a été soulevé par plusieurs Camarades.

Un des problèmes les plus importants pour des organismes ou des Corps décentralisés comme le nôtre, c'est celui de la diffusion d'informations, qui au besoin peuvent être choisies. Il faut qu'il y ait un centre de documentation très riche, qui traite beaucoup de questions, et il faut en outre qu'il y ait au sein de ce centre quelqu'un qui trie les questions sur lesquelles il y a intérêt à attirer l'attention des Camarades qui sont sur le terrain. Plutôt que dans le sens d'une coordination il y a intérêt à agir dans celui d'un échange d'informations sans unifications, avec une meilleure liaison entre les organismes de recherche.

#### M. PELTIER.

Je ne voudrais pas paraître pessimiste, mais je crois nécessaire de lutter contre un optimisme, à mon avis exagéré, qui semble se dégager de certaines des interventions précédentes. J'estime non seulement que la Recherche est insuffisamment développée dans le Corps des Ponts et Chaussées, mais que toutes proportions gardées, son retard s'accroît progressivement par rapport aux besoins et aux demandes actuels.

Vous avez dit tout à l'heure, M. le Président, et c'est tout à fait exact, que les laboratoires des Ponts et Chaussées avaient multiplié par 50 leurs moyens et leur activité en ces douze dernières années. Mais ces laboratoires ne font pas seulement de la Recherche, ils font aussi des études et des contrôles ; et les demandes concernant ces deux dernières activités sont si pressantes, qu'elles conduisent à réduire la part qui devrait être consacrée à la Recherche. En d'autres termes, et c'est là un phénomène bien connu dans tous les organismes qui ne sont pas uniquement consacrés à la Recherche : les essais courants dévalent la recherche.

À titre d'exemple, malgré l'insistance du Directeur des Routes, et bien que l'intérêt en ce qui concerne la réduction des accidents de la circulation soit manifeste et important, nous n'avons pas encore pu entreprendre au Laboratoire Central des Ponts et Chaussées, de recherches sérieuses sur la glissance.

#### M. GODIN.

Les interventions précédentes me conduisent à dire que l'ingénieur en service ordinaire, le « pauvre ingénieur » dont parlait M. l'Ingénieur Général Pousset, même lorsqu'il essaie de faire progresser la technique, ne peut pas faire de la recherche — certainement pas scientifique et même appliquée — mais seulement

essayer d'améliorer sa cuisine pour constater de temps en temps, après retouche du degré de cuisson, que sa sauce est meilleure que celle du voisin.

C'est très grave, car faire de la cuisine nécessite un peu d'intuition, cela développe le goût du « pifomètre » ; un ingénieur qui a travaillé de cette façon pendant quelques années perd pratiquement toute aptitude au travail vraiment scientifique. Ce qu'il fait de

mieux — et beaucoup sont dans ce cas — c'est de camoufler son goût de l'à peu près sous une présentation statistique plus ou moins rigoureuse. C'est pourquoi je pense que si dans le passé on a trouvé dans le Corps des Ponts des ingénieurs qui, après quelques temps sur le tas, sont devenus d'excellents chercheurs et s'il est possible d'en trouver encore quelques-uns, il paraît impossible d'en trouver actuellement le nombre désiré.

## B) SÉANCE DE L'APRÈS-MIDI

### M. LAVAL.

Sur les problèmes généraux qui ont été abordés ce matin, je ne m'étendrai pas longtemps ; je crois en effet que le Corps des Ponts dans sa totalité sent le besoin de la recherche et qu'il n'est pas besoin de le démontrer. Ce qu'il faut, c'est donner à cette recherche une infrastructure, un moyen d'expression ; tout ingénieur des Ponts est un chercheur, qui d'ailleurs ne s'ignore pas car il sait qu'il peut l'être mais qu'il y a des difficultés pour le devenir. C'est donc dans la voie des solutions pratiques qu'il faut surtout chercher la solution du problème.

Ces solutions pratiques, quelles sont-elles ? D'abord sur le plan national, il est incontestable qu'il faut avoir des services d'études et de recherches spécialisés ; on ne peut pas aujourd'hui faire avancer les problèmes sans une spécialisation suffisante. Déjà le laboratoire central est un organisme spécialisé qui s'est orienté surtout vers les problèmes de caractéristiques et de résistance des matériaux mais il y a encore des lacunes dans les moyens d'études et l'infrastructure, et notamment dans le domaine qui est le mien, c'est-à-dire celui de l'hydraulique, de l'hydrologie et des travaux maritimes ; il y a beaucoup à faire, incontestablement, et j'en parlerai tout à l'heure.

D'autre part, il faut qu'il y ait entre ces services centraux et l'ensemble du Corps une circulation continue d'idées et d'action, qu'il importe d'organiser en créant les canaux nécessaires. La recherche ne doit pas être l'apanage de quelques élus, mais au moins pas osmose le domaine du Corps tout entier. Il faudra donc chercher un moyen d'intéresser l'ensemble des ingénieurs, de les tenir au courant d'une manière régulière, d'avoir des colloques au cours desquels les spécialistes et les praticiens susceptibles de collaborer à la recherche se réuniront et étudieront ensemble les problèmes et échangeront des suggestions. Il suffit de le vouloir.

Je crois également que l'étoffe, c'est-à-dire nous tous, est abondante et qu'elle est bonne. Je l'ai constaté comme professeur à l'École des Ponts, je le constate encore aujourd'hui comme Directeur, par le grand intérêt des travaux préparés par des ingénieurs d'ar-

rondissement complètement isolés, mais qui arrivent cependant, par un effort personnel considérable, à continuer leurs études et à les améliorer.

J'en donnerai comme exemples les articles dans les Annales des Ponts, revue appréciée partout au point de vue des travaux publics, dont la réputation est véritablement mondiale à raison même de la haute qualité des articles, certainement très supérieure à celle de la moyenne des articles du même genre qu'on trouve un peu partout. Vous me direz que les Annales des Ponts n'intéressent qu'une minorité, mais il appartient à tout ingénieur qui le veut d'en faire partie.

Je crois que, même isolé dans un service, on peut s'intéresser — comme quelqu'un l'a dit ce matin — à des problèmes techniques, et que si on a la volonté on peut arriver à se tenir au courant, peut-être imparfaitement mais dans des conditions suffisantes, pour faire avancer au moins dans des parties théoriques les problèmes qui intéressent notre Corps.

Il y a donc d'ores et déjà chez nous l'étoffe nécessaire pour faire de la recherche, pour repenser l'ensemble des problèmes et pour arriver à des résultats, mais je crois que le plus important est de trouver des solutions pratiques à des problèmes devant lesquels les administrateurs — comme je le suis maintenant — sont absolument sans action, en particulier en ce qui concerne les questions matérielles, d'installation par exemple à Paris, de centres d'études, de séjour et de vie des ingénieurs.

Il ne faut pas oublier la nécessité absolue qu'il y a de considérer le chercheur à l'intérieur du Corps comme un élément qui doit être, non pas dévalorisé par rapport aux autres, mais au contraire valorisé. Il y a donc une réforme d'ensemble à faire, dont il appartient bien entendu à la Direction du personnel — comme l'a dit ce matin M. Spinetta — de tracer les lignes générales et de faire aboutir les réalisations. C'est là un point extrêmement important, c'est véritablement le fond du problème. Si nous arrivons à résoudre ces aspects bassement pratiques, nous verrons immédiatement avancer la question car les amateurs, si j'ose dire, seront légion et nous trouverons par conséquent autant de chercheurs qu'il sera né-

cessaire à l'intérieur même du Corps des Ponts et Chaussées.

En ce qui concerne l'hydraulique, l'hydrologie, il est certain que le Corps des Ponts et Chaussées peut faire son « mea culpa ». Les nombreuses obligations qui sont les vôtres, dans le service ordinaire aussi bien que dans le service de navigation, la faiblesse des effectifs qui empêche que l'on s'occupe de toutes les questions à la fois, ont eu pour conséquence de négliger les problèmes d'hydraulique et d'hydrologie qui reviennent, comme vous le savez, au premier plan de l'actualité.

Ce matin le Ministre a beaucoup insisté sur ce point et je pense que vous êtes tous persuadés, au moins ceux qui vivent dans des régions industrielles, que le problème de l'eau sera demain un problème fondamental et qui peut même s'opposer, dans certaines régions, à l'industrialisation et au développement économique. Son acuité, son importance apparaissent mieux tous les jours et il faut que notre Corps hâte sa solution. Ce sont les ingénieurs des Ponts qui ont créé l'hydraulique, il n'y a pas de raison pour que leurs successeurs s'en désintéressent.

A cet effet j'ai déjà préparé, avec la collaboration des inspecteurs généraux intéressés, un plan dont je voudrais vous dire quelques mots. Tout d'abord nous avons pensé qu'il convenait de diviser la France en un certain nombre de grands bassins et de mettre à la tête de chacun d'eux un inspecteur général qui ne s'occupera plus seulement des questions de navigation intérieure, comme jusqu'ici, mais de l'ensemble des questions d'hydraulique d'un bassin. On aura ainsi, si vous voulez, un bassin de la Loire — comme déjà fait puisque la réforme sur ce point est déjà réalisée — un bassin du Rhône, etc.

Nous voudrions aussi que cet inspecteur général ne soit pas démuné de moyens. J'ai soumis au Conseil général des Ponts, qui me l'a renvoyé récemment avec avis favorable, un projet d'après lequel il existera dans chaque bassin, sous la direction d'un ingénieur en chef, un service centralisateur ; ce service aura pour objet essentiellement de regrouper tous les renseignements l'intéressant qui lui seront fournis par les services des Ponts du bassin, d'étudier certains problèmes généraux et par conséquent de constituer une documentation régionale, qui en la circonstance s'impose, puisque les problèmes d'hydraulique doivent se traiter dans le cadre géographique d'un bassin et non pas dans celui d'un département, lequel chevauche des ensembles hydrauliques divers.

A côté de cet ingénieur en chef centralisateur, nous prévoyons également la mise en place d'un ingénieur spécialiste de l'hydraulique dont les fonctions seraient, pour la circonscription considérée, analogues à celles actuelles du laboratoire régional ou du bureau régional de circulation routière. Cet ingénieur, qui devrait recevoir une formation spéciale, aurait un

rôle de prosélyte à l'intérieur de sa circonscription, pour éveiller l'attention des gens, leur apporter le secours de ses conseils ou de ses connaissances et promouvoir en quelque sorte l'intérêt et l'efficacité en ce qui concerne les problèmes d'hydraulique.

Voilà donc l'organisation régionale en cours de construction et dont les éléments pourront être mis en place progressivement. Bien entendu, comme je l'ai dit tout à l'heure, cela pose des problèmes matériels. Comment cet ingénieur va-t-il être intégré à l'intérieur du service, comment sera-t-il installé et comment sera-t-il payé ? Il faudra trouver des solutions à ces problèmes.

Sur le plan national, d'autres organismes devront prendre place à l'intérieur même du Corps des Ponts. Je pense qu'un service central d'études et de recherches doit être créé en matière d'hydraulique et d'hydrologie. Ce service a déjà des moyens en perspective. En effet, comme on vous l'a rappelé, le Laboratoire national d'hydraulique de Chatou peut très facilement apporter à un service une collaboration pratique, faciliter une étude, mettre une documentation déjà importante à la disposition des ingénieurs du Service central d'études ; par conséquent, le côté scientifique ainsi que le côté matériel des recherches est à peu près résolu et il n'y aurait aucune difficulté à mettre en place un service et à le faire travailler. Le problème est de trouver une installation pratique à Paris, de dégager le nombre voulu d'ingénieurs pour qu'ils puissent venir dans ce service central, etc. ; tout cela ne pourra être fait que progressivement et pour obtenir des résultats dans quelques années.

Sur un plan plus général, il est certain que les problèmes de l'hydraulique et de l'hydrologie ne peuvent être résolus par notre seul Corps ; il existe au moins deux autres Corps, celui des Mines et celui du Génie rural, qui ont un droit de contrôle sur les eaux, et les trois administrations intéressées doivent arriver à s'entendre pour promouvoir une politique commune de l'eau, dans laquelle nous devons jouer notre rôle une fois mis en place les moyens indispensables.

Cette question est actuellement — certains d'entre vous le savent — en cours d'étude dans une grande commission du Plan qui s'appelle la Commission de l'eau et qui est en train d'essayer de dégager les principes à suivre. Ceux-ci, autant qu'on peut actuellement les connaître, seront très souples. L'idée générale est de réaliser la coordination nécessaire entre les trois administrations et les autres services intéressés, et d'éviter la création d'une nouvelle administration qui pourrait se superposer à celles existantes. Il semble bien que cette seule éventualité soit de nature à faciliter la solution entre les divers corps et à aboutir à un résultat tangible. On envisage, très schématiquement, de créer des organismes de coor-

dination par département et par région, et un national qui disposeraient de certains pouvoirs, notamment pour établir des plans et promouvoir des études, avec un secrétariat général qui pourrait orienter les études communes en matière d'hydraulique des trois services.

Se posera ainsi un problème de coordination de la recherche, mais on ne peut évidemment coordonner que ce qui existe, et par exemple déjà l'activité de certains services, comme le service des Mines avec le Bureau de recherches géologiques et minières, le service du Génie rural avec les sections techniques créées à Paris auprès de l'administration centrale. Il faut qu'il y ait un échelon correspondant au service des Ponts et Chaussées, figurant dans le tableau de la coordination à réaliser.

Voilà en ce qui concerne l'hydraulique les mesures que nous envisageons, et qui vont probablement passer dans la réalité dans très peu de temps ; déjà les inspections de bassins sont créées. Il existe donc un plan général qui doit aboutir au sommet à des organismes d'études et de recherches, lesquels seront faciles à mettre en place à partir du moment où les problèmes purement pratiques, qui constituent actuellement la pierre d'achoppement du système, auront pu être résolus (Applaudissements).

#### **M. LAZARD.**

J'ai suivi avec intérêt les discussions. Etant à la S.N.C.F. au titre du Génie civil, je pourrai tout à l'heure, pour les questions de structure donner quelques éléments, puisque j'appartiens à une administration centralisée et que, sous-jacente aux problèmes traités, se pose une question de centralisation d'une administration hautement décentralisée ; je pourrai indiquer les avantages et inconvénients de certaines solutions et donner mon avis sur les conseillers techniques proposés dans la brochure distribuée. Je pourrai aussi intervenir sur les questions de rémunération en évoquant la question, plus générale que celle soulevée, du fonds commun des chercheurs. Ayant eu dans ma carrière la chance de pouvoir faire un peu de recherche, je dirai qu'à mon avis, si beaucoup de questions ont été agitées, elles n'ont pas été assez précisées.

La première critique que je ferai à l'ensemble du rapport général présenté, c'est qu'il me paraît trop ambitieux ; il me semble que lorsqu'on y parle de la recherche dans le Génie civil la participation du Corps des Ponts et Chaussées y est exagérée, car du fait de la spécialisation de notre Corps, une très bonne partie du Génie civil lui échappe, en particulier tout ce qui concerne le bâtiment et les charpentes ; d'autre part, certains problèmes dont il s'occupe débordent le cadre du Génie civil, comme celui de l'hydraulique.

Ceci dit on a posé ce matin, sans prendre une position ferme, la question : Faut-il créer un Corps de recherche ? Je pense que la réponse doit être nuancée et un peu normande. Doivent se vouer totalement à la recherche ceux qui ont l'esprit et les qualités nécessaires et je crois que ce serait un tort grave, du point de vue national, de ne pas les employer spécifiquement dans des organismes de recherche. Par contre, de nombreux Camarades ont en même temps vocation de réalisateurs et peuvent être spécialisés dans les problèmes de recherche pendant un certain nombre d'années de leur carrière, quitte à ce qu'on les « recycle » après un certain temps et qu'après avoir exprimé « le jus » qu'ils peuvent donner, on les remette dans des services de travaux. Je pense d'ailleurs que nombreux sont ceux qui ne sont pas qualifiés pour faire de la recherche, si on entend par là un niveau plus élevé que de simples études.

Faut-il créer un organisme de recherche spécialisé ? Là également j'estime qu'il ne faut pas être trop systématique. Ce serait une erreur à mon avis — bien que le Ministre ait dit ce matin qu'il s'engageait dans cette voie-là — de créer une sorte d'Institut du Génie civil, un peu à l'imitation de ce qu'ont fait nos amis portugais. La situation en France est tout à fait différente. Il y aurait des luttes entre les ministères, qui voudraient chacun mettre la main sur cet Institut, et le ministère Travaux publics ne serait pas l'un des plus aptes à se défendre. Ce ne serait pas non plus très utile car, dans de nombreuses branches, il existe déjà beaucoup d'organismes de recherche qui sont mal utilisés et qui pourraient l'être mieux. C'est pourquoi il est préférable de s'en tenir à l'idée qui a été lancée d'une coordination entre le Corps des Ponts et les services administratifs des sociétés nationales qui utilisent un nombre considérable de nos Camarades : S.N.C.F., E.D.F., etc.

#### **M. BONITZER.**

Il y a là un problème très intéressant, qu'il faudra bien que l'on aborde un jour, mais réfléchissons à ce que représente dans le concret la création d'un institut du Génie civil, qu'on va demander au service des Ponts et Chaussées de contribuer à faire fonctionner. Cela veut dire qu'un certain nombre d'ingénieurs des Ponts et Chaussées devront participer à des activités qui restent à définir ; allant plus loin on peut essayer de trouver les noms de ceux qui pourront être désignés. Est-ce qu'actuellement il existe des Camarades ayant suffisamment de temps libre et l'esprit voulu pour participer effectivement à des activités de ce genre ?

À mon avis il y a une hiérarchie des urgences. Il me semble que nous devrions conclure, à l'issue de cette réunion, à la nécessité de rehausser dans le plus bref délai le potentiel de recherche du service des Ponts dans un certain nombre de secteurs.

Il y a le secteur de la recherche routière, où il me paraît tout à fait indispensable qu'il y ait un certain nombre d'ingénieurs des Ponts en supplément, qui viennent renforcer l'effectif de ceux qui s'y adonnent actuellement.

Pour les recherches d'ordre hydraulique, ce n'est pas un renforcement qui s'impose, mais une création de toutes pièces. Mettez à des postes de recherche, aux points stratégiques, dans des postes de conseillers techniques, des ingénieurs de grande valeur, et ce sont eux qui, au contact des réalités, vous proposeront les structures qui devront être créées. Nous n'avons encore que des effectifs de recherche squelettiques et je suis effrayé de voir aborder des problèmes de structure aussi vastes ; ils ne pourront l'être qu'une fois mis en place des hommes et certains moyens.

La conclusion essentielle de cette journée devrait être qu'il est tout à fait urgent de prévoir en première étape une dizaine d'ingénieurs des Ponts et Chaussées supplémentaires à des postes de recherche, et au minimum cinq ingénieurs des Ponts à des postes de conseillers techniques, en leur donnant les moyens de faire leur métier.

#### M. LHERMITTE.

Il y a un premier point, que je voudrais traiter à part : Faut-il créer un Corps de recherches ou un institut de recherches ? Je crois que pour la recherche propre aux Ponts et Chaussées, pour celle que nous devons faire, il nous faut élaborer une formule en distinguant le très court terme et le moyen terme.

**Bonitzer** a insisté sur le problème à très court terme et il a eu raison ; nous sommes actuellement à un tournant, c'est une question de vie ou de mort pour le Corps. Ce problème ne paraît soluble que par les solutions que M. l'Ingénieur Général **Baudet** et notre Camarade **Didier** ont demandé que l'on mette à l'étude, solutions qui d'après les interventions faites ne recueillent pas l'accord unanime ; on peut dire que le Corps des Ponts estime qu'il faut faire de la recherche mais qu'il n'est peut-être pas encore tout à fait prêt à accepter d'en payer la contrepartie, ni en substance grise ni en rémunération immédiate. Espérons que le problème évoluera. Je crois en tout cas que le but de la journée d'aujourd'hui était de prendre position à cet égard et il faut que le P.C.M. s'attache à cette grave question.

Le deuxième point est le suivant : est-ce qu'une organisation de la recherche dans le Corps des Ponts est nécessaire puisqu'il existe des laboratoires privés ? Je le crois. Notre administration gère et utilise une masse trop importante de crédits, pour ne pas ressentir la nécessité d'un organisme de recherche suffisamment charpenté. Donc un centre de recherche est indispensable et il faut y mettre des ingénieurs en nombre et qualité suffisants.

Troisième point : Est-ce que la formule de l'insti-

tut est une bonne formule ? Notre Camarade **Giraud** l'a défendue ; **Bonitzer**, si j'ai bien compris, pense qu'à moyen terme c'est vers une formule comme celle-là qu'on évoluera. Je sais que les Camarades du service maritime de Marseille — et en particulier le Directeur **Coutrand** — qui ne sont pas présents actuellement, avaient préparé une intervention pour défendre la formule de l'institut et insister sur les mesures de financement nécessaire. Il faudra résoudre ce problème de moyen terme, et définir une structure valable pour les équipes de recherche propres aux Ponts et Chaussées.

Il y a un autre problème sur lequel je crois M. l'Ingénieur en Chef **Lazard** était d'accord avec le rapporteur, celui de la coordination des études de recherche du Génie Civil, qui se pose précisément — et de façon urgente — en raison de la diversité des moyens existants et qui continueront à fonctionner même si nous tenons largement notre rôle, dans la recherche. La responsabilité du Ministère est là gravement engagée et il est de la plus haute importance, d'organiser la coordination des efforts, de définir des programmes de recherche à long terme. Ne nous faisons pas d'illusions, il s'agit d'une tâche très difficile et il faut, pour la mener à bien, être parfaitement informé.

Nous débouchons ainsi obligatoirement sur le problème de la documentation, déjà évoqué. Une des tâches d'un Comité de Coordination éventuel (je ne présuppose pas de la formule qui sera définitivement adoptée) sera d'être informé de ce qui se fait, se publie, et de préparer une documentation à jour, d'organiser des contacts.

Comment doit être pris le problème de documentation et d'analyse ? Sans l'absorber dans sa totalité, je souhaite en parler car il est très grave. Tout à l'heure j'étais inquiet, et un peu triste, d'entendre M. l'Ingénieur en Chef **Lazard** regretter de n'avoir trouvé aucun ingénieur de notre Corps pour effectuer une étude bibliographique des travaux de Saint-Venant sur l'élasticité. Je suis personnellement effrayé des masses de documents — pas toujours très originaux — qui encombrant les congrès sans faire avancer la science. Il faut déboucher sur des conclusions claires et précises et je ne crois pas que le rôle des Ingénieurs des Ponts et Chaussées soit de faire de la bibliographie historique. Il nous faut des doctrines, des règles d'actions.

Je voudrais rappeler également ce qui a été dit dans le rapport général concernant le Centre de recherches : celui-ci ne devrait pas avoir un rôle exécutif, mais essentiellement un rôle d'information et de canalisation des échanges, un rôle d'orientation dans un sens très large. J'avais pris soin de préciser que « la vraie direction de la recherche consistait à « laisser éclore les idées et à faciliter l'obtention des « moyens nécessaires ; la meilleure organisation de



« la recherche vient de la conviction que le chercheur vivant ses problèmes est le plus indiqué pour en comprendre l'intérêt immédiat ».

Je ne pense pas qu'il doit y avoir de contrainte aucune, mais par contre l'échange est absolument nécessaire et ce carrefour de la recherche est indispensable.

#### M. TANZI.

Pour conserver sa valeur technique, notre Corps doit garder l'initiative de la recherche dans le domaine qui est le sien et rester à la pointe du progrès technique. C'est sa technicité qui lui donne sa personnalité. C'est elle qui constitue la meilleure garantie de son prestige et de sa force. Il faut qu'il trouve en lui les moyens d'affirmer et de faire progresser la technique qui est la sienne et ne pas laisser cette tâche à d'autres.

Je voudrais aussi aborder le problème de la participation de l'Ingénieur à l'expérimentation. Il faut faire participer tous les Ingénieurs à ce problème, utiliser leur capital intellectuel et leur expérience. Mais il existe peu d'hommes qui soient capables de se dégager des tâches quotidiennes pour se consacrer à un travail auquel ils ne sont pas directement intéressés. Par conséquent, il faut que l'Ingénieur des Ponts se sente entraîné dans une organisation qui le pousse à distraire une partie de son temps pour intervenir dans la recherche, en particulier dans le domaine de l'expérimentation. Pour cela il faudrait instituer un relais régional qui prenne en main les Ingénieurs de bonne volonté, (et je pense qu'ils sont nombreux) et les maintienne dans un courant, sinon forcément de recherche, tout au moins d'expérimentation. Il s'agit de collecter les informations diverses des programmes de recherches, d'organiser des campagnes d'expériences, etc...

Il semble que ce relais régional doive être constitué auprès des Laboratoires régionaux par la création d'une section d'expérimentation, qui serait dirigée par un Ingénieur des Ponts et Chaussées, qui pourrait en même temps assurer la direction du Laboratoire Régional. Cet Ingénieur aurait pour mission essentielle d'animer des groupes d'études qui seraient constitués par des Ingénieurs des départements de la Région. Ces groupes d'études pourraient être différents suivant les problèmes posés et ils disposeraient de la section d'expérimentation du Laboratoire régional, pour effectuer les expériences ou études nécessaires à leur action. Ils pourraient également utiliser les expériences faites par les différents Ingénieurs de la Région dans le domaine considéré.

L'organisation de l'expérimentation pourrait alors s'inspirer du schéma suivant et comprendrait :

— Le Centre National d'Expérimentation et de Recherches animé et dirigé par les Ingénieurs du Laboratoire Central et du Service Central des Etudes ;

— Les Sections Régionales d'Expérimentation auprès des Laboratoires régionaux ;

— Les Ingénieurs Territoriaux, groupés au besoin en groupements d'études régionaux pour l'étude de problèmes particuliers.

L'étude de tel ou tel problème sur le plan national se ferait en deux stades :

— tout d'abord au stade régional par certains groupements régionaux ;

— Ensuite au centre national par un groupement réunissant les délégués des groupements régionaux (qui peuvent être différents pour une même région en fonction des problèmes étudiés)

et un ou plusieurs Ingénieurs du centre national chargé de diriger l'étude.

Le relais régional est indispensable, car il permet un premier travail de sélection et de mise en ordre des différentes informations recueillies de manière à n'envoyer au centre principal que des résultats cohérents utilisables rapidement.

Voilà comment je vois le fonctionnement de l'expérimentation.

Il s'agit tout d'abord d'assurer une collecte générale des informations, de manière à préciser les différentes questions qui doivent figurer dans le programme d'expérimentation. Ce programme serait élaboré par une Commission qui grouperait les Ingénieurs du Centre National et ceux des sections régionales. L'expérimentation serait faite à tous les stades et notamment au stade des Ingénieurs Territoriaux, qui disposent du plus vaste champ d'expérience que constituent les routes et les chantiers.

En résumé, il faut essayer de tirer parti du capital intellectuel et d'expériences que constitue l'ensemble des Ingénieurs. L'effort immédiat à accomplir consiste à renforcer le relais régional qui constitue un élément essentiel de l'organisation de l'expérimentation. Il faut évidemment que d'un autre côté le Centre National soit étoffé en conséquence pour assurer la coordination des activités des différents groupes.

On développera ensuite chaque échelon en fonction des résultats obtenus.

#### M. PASQUET.

Il y a un problème que je voulais signaler ; je ne sais pas s'il entre exactement dans le cadre de ce que nous étudions actuellement, à propos de ce fameux institut, dont nous parlons beaucoup sans savoir très bien quelles seraient sa structure et ses attributions. Je pense très précisément à ce que nous appelons l'assistance ou la coopération technique, et je me demande si ce ne serait pas l'une des attributions de cet organisme (1).

(1) Depuis la date de cette intervention a été créé le Service de la Coopération technique au Ministère des Travaux Publics.

Mais, quelle que soit la forme de l'organisme qui coordonnera l'action de coopération technique, il est probable qu'il ne disposera pas lui-même des Ingénieurs qu'on chargera de missions à l'étranger, et que, inversement, il ne recevra pas lui-même les stagiaires étrangers désirant compléter leur formation en France. Cet organisme devra donc s'adresser à nos services techniques, et en particulier, à nos centres de recherche et nos établissements d'enseignement. Dans cette perspective, on doit admettre que toute coopération technique est conditionnée par le niveau élevé de notre recherche technique, de façon à pouvoir renseigner, documenter et conseiller ceux qui nous le demandent. De même que le rayonnement de la culture française s'appuie sur la langue française et les écrivains français, la coopération technique doit s'appuyer sur une solide infrastructure de recherche. En outre, il est clair que la coopération technique au niveau de la Recherche (c'est-à-dire l'envoi à l'étranger d'Ingénieurs de valeur pour des missions de courte durée, la réception en France de stagiaires, l'envoi de documentation et de publications) est une des formes les moins coûteuses de la coopération (beaucoup moins, par exemple, que l'attribution de crédits de travaux) et un des moyens les plus efficaces de maintenir notre influence.

Mais nous devons nous rendre compte que la coopération technique ainsi conçue est une tâche lourde, qui nécessite beaucoup d'heures d'Ingénieurs de niveau élevé. Si nous savons nous en donner les moyens, nous constaterons que cette coopération désintéressée aidera, de surcroît, l'Entreprise française à maintenir et même développer les positions très solides qu'elle possède déjà dans les pays d'expression française et à l'étranger.

#### LE PRÉSIDENT.

En somme, vous êtes parmi les rares groupes d'hommes du pays à porter le nom de Corps, celui-ci se caractérisant par la nature de ses cellules. On a parlé à l'instant de leur haute technicité ; c'est exact et c'est déjà un premier caractère. Un autre caractère fondamental s'attache à leur spécialisation ; votre Corps groupant d'ailleurs un certain nombre de spécialisations différentes. Mais ce qui achève de faire un corps, c'est la circulation en son sein d'un ensemble d'éléments qui sont soit des ordres, soit des informations. Nous avons déjà considéré cet aspect.

Un autre aspect consiste en l'articulation de ce corps, organisme biologique, avec le monde extérieur. Je voudrais vous poser quelques questions à cet égard, parce qu'il nous faut préparer l'ordre du jour qui exprimera vos conclusions et vos besoins financiers ;

On parle beaucoup de coordination ; l'expérience prouve presque toujours qu'elle suppose soit un moyen de contrainte — elle est alors désagréable et s'effondre tôt ou tard — soit une suprématie intellectuel-

le, et alors il est très probable qu'il est en votre pouvoir de la mettre en œuvre pour agir à l'extérieur de votre propre corps, et de provoquer une incitation de caractère financier.

Or, sur le plan financier, l'expérience a montré récemment, dans diverses tentatives de coordination, que quelquefois des sommes faibles étaient suffisantes pour entrer vraiment dans le jeu d'une autre partie, soit pour l'introduire chez elle afin de bénéficier de son expérience et de pouvoir travailler dans son cadre, soit pour lui faire réaliser des tâches profitables. C'est cet aspect de la coordination par l'interpénétration d'organismes de nature entièrement différente que j'aimerais voir évoquer ici. On abuse probablement du mot contrat de recherche, d'où l'opposition que l'on peut constater contre les liaisons contractuelles... En réalité, le but profond, c'est le lien de coopération entre des hommes travaillant dans des domaines différents mais qui se trouvent avoir des points communs. À cet égard, je me demande si la France n'est pas très en retard par rapport à l'étranger et surtout par rapport aux Etats-Unis, où l'on ne fait pas tout soi-même et où l'on coopère par le biais de contrats, en associant un grand nombre d'hommes à une même tâche. En France, nous avons eu du mal à créer ces rapports contractuels ; certains services que je connais bien y sont arrivés ; on a parlé du C.N.E.P. ; il est hors de doute qu'il a réussi en matière de coopération contractuelle avec le secteur privé. Envisagez-vous sur ce point des structures coopératives autres que contractuelles ? Le contrat vous satisfait-il ? Faut-il aller plus loin et sous quelle forme ? Je pense aux liaisons entre votre Corps et les services de recherches de l'Etat ainsi qu'avec l'ensemble du potentiel privé. Comment les voyez-vous ?

#### M. PELTIER.

Je n'ai encore que peu l'expérience des contrats de recherche ; bien que nous en ayons passé un depuis deux ans avec l'institut du Caoutchouc pour l'amélioration des bitumes par incorporation de caoutchouc ou de latex. C'est une solution intéressante et qui pourrait se développer ; bien que certains organismes de recherches, consultés à cet égard, aient dû décliner nos propositions, par suite de leur surcharge de travail actuel.

#### M. CHERADAME.

Je voudrais évoquer la question de la liaison entre les responsables de la recherche et les services d'exécution, en me référant à l'exemple des houillères. Compte tenu des différences entre cette industrie et les Ponts et Chaussées, il faudra seulement transposer avec précaution.

Vous connaissez la situation des houillères, qui sont

nationalisées, et la création en 1947 d'un Centre de recherches, le Cerchar.

Au moment où le Cerchar a été fondé, on nous a dit « vous êtes des scientifiques, vous allez étudier la carbonisation, le lavage, faire des recherches sur les explosifs ; c'est de la science, nous comptons que vous ferez du bon travail. Par contre, vous ne vous occuperez pas de la mine, car vous n'avez pas les compétences pratiques, et dans ce domaine l'expérimentation se fait dans la mine et non au laboratoire ».

Cela s'est passé ainsi pendant des années, puis petit à petit, grâce à quelques bons résultats obtenus dans les secteurs qui nous avaient été définis, à un très sérieux effort de liaison et à de bonnes amitiés avec nos collègues des bassins, le dialogue sur la mine s'est amorcé. Nous avons commencé à dire « distinguons les questions classiques, que vous connaissez mieux que nous, et certains domaines nouveaux où nous pourrions peut-être vous donner des idées. L'électronique n'est pas dans la mine, par exemple, tandis qu'elle est dans nos laboratoires ; peut-être pourrait-on l'introduire dans la mine. Vous êtes très loin de l'application des rayonnements radioactifs, peut-être pourrions-nous là encore vous donner quelques idées. Ceci fut accepté. Et peu à peu le contact s'est renforcé ; nous en sommes venus à faire une série d'expériences.

À la fin de cette première phase, par conséquent, il était admis que nos recherches s'étendent aux problèmes de la mine. Nous avons dû alors faire notre apprentissage des essais dans la mine. Nous avons mis au point un appareil au laboratoire, et il fallait étudier dans la mine le comportement d'une pré-série. On nous a demandé une étude sur la Marietta : machine à tracer des galeries ; inventée aux U.S.A. pour le charbon, nos mines l'essaièrent au rocher ; elle fonctionne encore bien dans des grès relativement tendres, mais ses pics ne résistent pas dans les grès durs et il a fallu monter un banc d'essais des pics. Nous avons suggéré d'autres formes de pic d'autres compositions, d'autres brasures et nous avons demandé au bassin d'essayer parallèlement les pics que nous avions inventés et les pics classiques, pour vérifier les avantages que nous en attendions.

Dans cette deuxième phase, déjà basée sur la confiance, les mines étaient d'accord pour exécuter les essais que nous proposions. Liaison psychologique bonne mais efficacité mauvaise parce que le personnel du fond, quand il procède à de telles expériences, n'a pas le réflexe de ce qu'il faut mesurer ou observer : sa tournure d'esprit ne permet pas, malgré son entière bonne volonté, de tirer tout le parti de tels essais.

Dans une troisième phase, que nous abordons, nous avons quelques ingénieurs et techniciens de plus et quand l'expérience se fait au fond, elle est suivie par l'un d'eux, qui y reste parfois en permanence : l'équi-

pe d'exploitation mène l'opération, nous sommes là pour tenir le cahier de laboratoire et proposer, le cas échéant, la succession des essais.

Je pense donc, quelles que soient les structures que vous adopterez, que l'ingénieur territorial jouera dans l'expérimentation un rôle analogue à cet ingénieur d'exploitation ; l'efficacité de vos travaux expérimentaux ne sera réelle que s'il est en liaison de tous les instants avec les ingénieurs spécialisés dans la recherche, par exemple ceux du laboratoire central des Ponts.

## M. BONITZER.

Je voudrais faire allusion à un certain nombre d'autres expériences plus ou moins développées de coopération engagées par le Laboratoire central des Ponts. On peut, en gros, les ranger en deux catégories une série de coopérations avec le C.N.R.S. et l'Université, qui a commencé à être développée sous forme d'embauchage de jeunes gens qui font des thèses ; dans les services dont j'ai à m'occuper il y en a deux, l'un qui fait une thèse au laboratoire de la faculté des sciences de Rennes, et un autre qui fait des travaux de mathématiques en liaison avec des professeurs de Polytechnique. Dans ces cas-là, je crois qu'il n'y a rien à dire, la formule est excellente ; l'étudiant est détaché pour un, deux, trois ans s'il le faut, auprès du laboratoire, il fait un travail qui a un triple avantage : primo, son objet est utile, secundo, l'intéressé apprend à travailler scientifiquement auprès d'un maître qui le lui enseigne (c'est absolument indispensable pour qui veut être un chercheur scientifique), tertio, nous sommes ainsi mis en relations avec des laboratoires extérieurs, ce qui nous ouvre des possibilités de coopération dans un certain nombre de domaines scientifiques.

Je crois que c'est là une formule à développer car elle est vraiment excellente même si le rendement du départ, pendant la préparation de la thèse, n'est pas très élevé ; c'est un stade par lequel il faut bien commencer.

Nous avons essayé également, pour des problèmes particuliers, des solutions de coopération avec l'industrie privée, qui ont été des échecs. J'en citerai deux. Le premier se rapportait à des relations que nous avons essayé de nouer avec une société qui fait de l'électronique ; il s'agissait de mettre au point un capteur de pression, ce qui soulève un problème extrêmement difficile à résoudre, avec des questions que nous ne dominons pas. Nous nous sommes adressés à une société à qui nous avons demandé des propositions ; au bout de deux mois nous avons vu revenir l'ingénieur de cette société qui, avec une assurance incroyable, nous a dit : On va étudier le problème, cela vous coûtera une quinzaine de millions ; ce n'est pas énorme. Si vous êtes d'accord, nous n'endossons pas la responsabilité de l'échec car nous ne pou-

vons rien garantir. On a estimé que le jeu n'en valait pas la chandelle et la conclusion à tirer d'un tel contrat, c'est que nous n'étions pas assez forts nous-mêmes, nous n'avions pas le degré de supériorité intellectuelle nécessaire auquel faisait allusion M. **Piganiol**, pour engager cette recherche sur contrat.

L'autre expérience a été faite avec une société de mathématiques pour le problème du calcul rationnel des chaussées. Cela a pris la même tournure que dans l'exemple précédent; à ce moment nous avons fait brutalement machine arrière, nous avons embauché un ingénieur que nous avons mis sur ce problème avec mission de le débroussailler; lorsqu'il le sera suffisamment par nos propres moyens, nous envisageons de reprendre utilement contact avec la société en question pour la faire travailler.

En résumé, pour que la coopération se développe efficacement il faut que nous ayons des possibilités de liaisons et en particulier lorsque nous faisons travailler un laboratoire il est très utile que nous y détachions, à temps complet ou partiel, un ingénieur qui ait la mission de suivre les travaux.

#### M. LAZARD.

Ce ne sont pas toujours des contrats que nous passons. Nous avons eu l'habitude de confier des études au Laboratoire des Ponts et nous le faisons à une époque où c'était compliqué, car il fallait des arrêtés ministériels qui demandaient un an à sortir, si bien que certaines d'entre elles ont été faites, non officiellement (elles ont d'ailleurs été fructueuses). Depuis, le système s'est amélioré.

Il nous arrive aussi fréquemment de passer des contrats avec le Laboratoire du Professeur **Barthier** à Grenoble et le Laboratoire de l'Industrie des liants hydrauliques. Très souvent, j'ai fait participer la S.N.C.F. à des études entreprises avec la participation des Chambres Syndicales du béton armé, de la construction métallique, du Laboratoire de la rue Brancion, pour des travaux sur les grandes poutres, par exemple. Dans certains cas également, nous nous sommes adressés à des laboratoires étrangers, comme je le disais tout à l'heure, en particulier, ceux de Lausanne et de Liège. Nous avons aussi passé quelques contrats, sous une forme très vague, avec des Universités : Toulouse et Lyon. Je crois que de ce côté, il y a beaucoup à faire.

Nous souhaiterions souvent pouvoir entrer plus en rapport avec des Universités, car je dois dire qu'en France la liaison est extrêmement mal assurée. Je voudrais rappeler un grand exemple, qui a donné des fruits extrêmement précieux : autrefois, il y avait un excellent mathématicien, **Boussinesq**, professeur à Lille; à l'époque, il n'y avait pas de machines électroniques et il était obligatoire de résoudre des équations différentielles; on s'adressait à lui et ses travaux étaient d'une qualité extrêmement élevée, mais pas

du tout « comestibles » directement. Un inspecteur Général des Ponts, **Flamant**, a dirigé la matière de **Boussinesq** et dans de nombreux articles des Annales a su mettre ses recherches à la disposition du Corps des Ponts. Ce fut une collaboration très fructueuse; malheureusement, on n'en trouve pas beaucoup d'exemples à l'heure actuelle.

Il y a un peu plus d'un an, M. **Lhermite** (pas celui qui est ici), le Directeur à l'époque du Laboratoire de la rue Brancion, a cherché avec le doyen **Péres** à organiser une sorte de synthèse entre l'Université et les services industriels; il y a eu quelques réunions à l'Institut Poincaré pour traiter des problèmes de plasticité sous l'aspect mathématique, avec la collaboration de professeurs français et étrangers et de quelques Ingénieurs, dont notre Camarade **Mandel**. Je dois dire que les conférences des professeurs de l'Université se situaient à un haut niveau mathématique, ce qui dérouterait les trois quarts des auditeurs; les conférences de nos Camarades, plus près des réalisations, étaient plus compréhensibles. Cela m'avait paru extrêmement fructueux au départ et je ne sais pas pourquoi on n'a pas continué. Il y a certainement beaucoup à faire dans ce sens.

Dans de nombreuses branches, la S.N.C.F. participe à des travaux avec des Organismes Internationaux. Dans le domaine des chemins de fer, vous avez entendu parler de l'Union Internationale des Chemins de Fer, qui a un organisme de recherches et d'essais; nous y participons et les tâches sont réparties entre les différentes sociétés ou les pays.

À l'étranger, il est très fréquent, en Allemagne en particulier, qu'on fasse appel pour les recherches aux professeurs d'Universités et à leurs Laboratoires. En France, c'est plutôt rare, bien que récemment, pour une question difficile concernant les contacts entre les roues des locomotives et le rail, on fait appel à des professeurs de mathématiques de la Faculté de Paris. Nous souhaiterions pouvoir, dans de nombreux cas, par contrat ou selon une autre formule, accroître les échanges de ce genre.

#### LE PRÉSIDENT.

Je vous remercie d'avoir précisé ce problème, je souhaite arriver à habituer progressivement les laboratoires du type universitaire, à consacrer une partie de leur activité aux demandes qui leur sont faites. Cela est rendu relativement plus aisé par la qualité actuelle des interlocuteurs extra-universitaires. Il est hors de doute, en effet, que s'il est difficile (je parle de cas autres que celui des ingénieurs qui ont une formation élevée) d'établir le dialogue avec certains demandeurs, parce que le décalage entre les niveaux de raisonnement ou de connaissances de base est trop grand, il reste également à résoudre un problème du côté universitaire. Les obstacles d'ordre psychologique sont maintenant surmontés grâce aux

travaux d'un certain nombre d'hommes dévoués et clairvoyants et, comme le disait M. **Chéradame**, on trouve maintenant chez les universitaires une bonne compréhension ; malheureusement, ils trouvent rarement le temps nécessaire pour se consacrer aux études nouvelles qui leur sont demandées.

Bien souvent, ils n'ont pas la possibilité matérielle de se consacrer à des problèmes universitaires connexes des leurs, ceci est dû à la surcharge de leur mission actuelle, et au fait que le développement du corps universitaire est profondément en retard par rapport aux besoins, en sorte qu'il a tendance à se replier sur lui-même pour faire face au strict nécessaire. Ceci cessera un jour, mais probablement pas avant cinq ans, lorsque l'évolution démographique aura modifié la situation présente. Quoi qu'il en soit, ces contacts, ces liaisons avec l'université sont en voie d'une très bonne solution.

Vous avez évoqué aussi la question des thèses, qui sont un moyen intéressant pour préparer des hommes. Est-ce que vous disposez d'un nombre de bourses de thèses suffisant dans les Corps des Ponts : Est-ce épisodique ou exceptionnel ?

#### M. CHERADAME.

Dans le cas des mathématiques, il y a une complication qui est celle que vient d'indiquer M. **Lazard** à propos d'un exemple ancien que je ne connaissais pas. En mathématiques pures, les mathématiciens sont à leur aise, ils continuent de les faire progresser et l'école française a obtenu des résultats remarquables dont nous devons nous réjouir. Mais on ne pense pas assez à trouver des applications des grandes théories. Cela devrait faire l'objet d'autres recherches fondamentales, c'est essentiel pour ceux qui ont la charge de ces applications et aussi pour les mathématiciens ; ils seront bien mieux appréciés et soutenus par le pays tout entier si l'on pense qu'ils font des travaux qui débouchent sur le concret.

Dans le domaine universitaire, j'ai le sentiment qu'on ne s'occupe pas de mathématiques appliquées, à l'exception cependant du calcul sur machines. Si parmi les ingénieurs des Ponts, qui probablement pour un certain nombre ont gardé le goût des mathématiques, il en était qui veillent se pencher sur les mathématiques appliquées, ils pourraient rendre service à la science en général et aux services d'exploitation.

#### LE PRÉSIDENT.

J'abonderai dans le sens de M. **Chéradame**, il y a divorce entre la science mathématique, qui atteint au niveau d'une philosophie du raisonnement, et les mathématiques appliquées. Je suis ainsi tout-à-fait d'accord pour constater que l'Université ne prend essentiellement en charge que les mathématiques appliquées

liées aux machines. La parution toute récente de l'ouvrage de M. **Durant**, professeur à Toulouse, est à cet égard un événement important. J'essaye, avec quelques difficultés, d'obtenir que ne se développe pas trop dans l'Université des centres d'études de calcul sur les machines parce que j'ai le sentiment profond que nous sommes en train d'oublier le reste. Les problèmes sont clairs, on y répond spontanément laissant de côté d'autres problèmes probablement plus difficiles à présenter, qui sont ceux que recouvrait la pensée de M. **Chéradame**.

Puisque nous avons fait à peu près le tour des problèmes de coordination et de liaison, il faudrait peut-être arriver, à partir de ce niveau, aux moyens de la diffusion et de la compréhension mutuelle. L'idée de conseillers ou d'informateurs régionaux est apparue ce matin une ou deux fois dans la discussion. Peut-être le temps est-il venu de se pencher sur cette solution. Que pensez-vous de ce mode d'information interne qui consisterait à envoyer dans les régions des « préfets de la science et de la technique » qui établiraient les contacts utiles ?

#### M. DURRIEU.

Il me semble que beaucoup de nos Camarades ne sont pas intervenus sur une question qu'ils considèrent pourtant comme très importante. **Lhermitte** nous a dit craindre que nous ne soyons pas tout à fait mûrs pour partir du bon pied et, résoudre entièrement ce problème de l'amélioration de notre rendement par une meilleure efficacité en matière de recherche ; je partage tout à fait son point de vue, mais il faudrait essayer de savoir pourquoi il en est ainsi ?

Il me semble que nous ne sommes pas mûrs parce que beaucoup de nos Camarades des Services extérieurs, — ceux qui réalisent, conçoivent les travaux et dirigent ou contrôlent l'exécution — sont très surchargés, en butte à des problèmes de plus en plus difficiles ; dans cette situation, ce qu'ils demandent avant tout aux Services spécialisés, tels que les Laboratoires, c'est une aide immédiate, et ils ont l'impression qu'une partie de la tâche effectuée dans les laboratoires pour la recherche à longue échéance l'est au détriment de l'assistance qui pourrait leur être apportée dans l'immédiat, pour leurs problèmes actuels, leurs problèmes de tous les jours.

Comme il ne faut pas sacrifier la recherche, qui est l'une des conditions essentielles du progrès, et comme il faut aussi aider les Services extérieurs dans l'immédiat, il faut aborder le problème des « conseillers techniques » qui, précisément, pourraient apporter l'aide immédiate nécessaire ou du moins contribuer à l'apporter.

Certains ont dit qu'il fallait créer ces conseillers techniques, ou groupes de conseillers, d'abord à l'échelon régional ; vouloir commencer par là me paraît assez dangereux.

Il est cependant possible que, dans une ou deux régions, on puisse mettre en place un, deux, trois conseillers techniques, à temps partiel ou complet ; chaque fois que l'occasion s'en présentera, il faudra le faire ; à noter que ces conseillers techniques, s'ils doivent s'appuyer sur des laboratoires — ce qui est tout à fait nécessaire — ne feraient pas forcément partie de ces laboratoires ; à noter d'autre part, qu'en général ces spécialistes viendront des Services extérieurs, où certains Ingénieurs se spécialisent, par goût ou par occasion.

Mais on ne pense pas suffisamment qu'il faut une ossature centrale ; et celle-ci, pour l'instant, n'existe pas, ou est très embryonnaire, même dans le domaine routier, qui est le seul que nous ayons un peu approfondi à ce sujet ; aussi bien à la Direction des Routes qu'au Laboratoire Central, les organismes « Conseils techniques » sont embryonnaires ; je crois qu'il faut voir le problème d'abord à l'échelon central ; il doit y avoir des conseillers techniques, des spécialistes, à la Direction des Routes, et aussi dans d'autres directions techniques.

Je crois — j'y insiste — que nous ne progresserons réellement, et que l'ensemble du Corps des Ponts ne s'intégrera à la recherche, et ne fera les efforts voulus pour y consacrer des moyens suffisants que lorsque les organismes d'essais, d'études, de recherche, et d'autres organismes, tels que les « conseillers techniques » répondront **en même temps** aux préoccupations immédiates des Services.

D'ailleurs, les conseillers techniques, lorsqu'ils fonctionneront, et s'ils sont en nombre suffisant et s'ils répondent assez vite aux demandes, seront capables de faire comprendre à leurs Camarades des Services extérieurs tout ce que peut leur apporter la recherche, et même les recherches en cours qui n'ont pas encore abouti complètement.

Ils seront aussi à même de leur expliquer que si on ne peut pas, dans certains cas, répondre à des problèmes immédiats, c'est qu'une recherche de plus longue haleine n'a pas encore porté ses fruits, ou n'a pas été entreprise.

Inversement, ceux qui cherchent à longue échéance, dans les laboratoires ou ailleurs, mais toujours en s'appuyant sur ceux-ci, ces chercheurs seront mieux informés par les conseillers techniques des préoccupations immédiates des ingénieurs praticiens ; je pense que ces derniers se rendront compte que les conseillers techniques peuvent avoir une action utile, non seulement par l'aide immédiate qu'ils apporteront, mais aussi par l'action en retour qu'ils exerceront sur la recherche.

Il me semble donc que des conseillers seront très utiles, en plus de leurs interventions dans l'immédiat, en ce qu'ils feront une bonne liaison entre la recherche et le chantier ; tout le monde se comprendra mieux, et, en définitive, au bout de quelque temps,

la recherche sera vivement souhaitée, alors qu'aujourd'hui elle est sous-estimée, ou même un peu redoutée.

Je m'excuse d'être trop « schématique » ; et je sais que mon point de vue n'est pas unanimement partagé ; je pense qu'il est tout de même partagé par bon nombre de Camarades.

Peut-être dois-je atténuer, ou simplement préciser ce que j'ai dit concernant la priorité à accorder à un échelon central « conseillers techniques ».

J'ai été obligé, bien sûr, de schématiser ; il est certain que si, dans une région, des conseillers techniques se révèlent possibles, si des ingénieurs se sont quelque peu spécialisés, par goût ou par occasion, il faut en tirer partie ; et on en vient alors à la solution que préconise M. Baudet ; mais cela suppose tout de même que ces Ingénieurs seront progressivement dégagés de leur service courant, ce qui ne sera pas si facile si on veut réaliser cela dans de nombreuses régions ; de plus, ces conseillers pourraient-ils avoir toute leur efficacité s'ils ne peuvent s'appuyer sur un échelon central ?

Si donc, pour ma part, je suis tout à fait partisan de conseillers techniques régionaux, comme le demande M. Baudet, je pense qu'au démarrage il faut créer un échelon central ; mais, bien entendu, chaque fois qu'on pourra amorcer la formation de conseillers techniques dans diverses régions, il faut le faire, mais il faudra bien voir en face le problème qui consiste à dégager progressivement ces Ingénieurs du service courant.

Je vois un autre avantage, dans la période actuelle, à créer d'abord un échelon central de conseillers techniques, c'est que, si on ne crée pas un tel échelon, les Ingénieurs spécialisés qui travaillent dans les organismes de recherche, par exemple au Laboratoire Central, continueront à être dans l'obligation de jouer le rôle de conseillers techniques en même temps que celui de chercheurs ; dans le « contexte » actuel, ils seront insuffisants pour cette double tâche ; les tâches « courantes » de conseillers « mangeront » la recherche.

Un second point, dont j'ai oublié de parler, me paraît, à la réflexion, important. Si des réticences se manifestent encore, et même si on ne les sent pas très nettement au cours de la réunion d'aujourd'hui, concernant la recherche à un niveau élevé et à longue échéance, il y a pour une bonne part un manque de confiance dans certains organismes ; on a trop tendance à les voir dans l'état où ils étaient il y a quelque temps, ou dans l'état où ils sont aujourd'hui ; ils ne sont pas suffisants en qualité, et en « volume » ; ils ne donnent pas satisfaction, notamment parce qu'ils ne répondent pas assez vite, etc.

Il faut avoir le courage d'aborder le problème en se disant que si on fait ce qu'il faut, ces organismes qui sont loin d'être satisfaisants aujourd'hui, seront bons demain ; il est facile de trouver dans notre Ad-

ministration, les quelques dizaines d'Ingénieurs des Ponts et Chaussées, et d'Ingénieurs T.P.E. de grande qualité, qui, aidés d'Ingénieurs et Universitaires spécialisés, pourront constituer les groupements de conseillers techniques et les groupements de chercheurs qui nous permettront d'assurer, à la fois, les tâches d'aide immédiate et les tâches de recherche qui s'imposent à nous ; dans la mesure où l'on mettra à leur disposition des moyens suffisants pour qu'ils s'améliorent, ils s'amélioreront effectivement, et on pourra avoir davantage confiance en eux.

Il faut commencer en misant sur l'avenir ; il faut **que l'ensemble du Service des Ponts se dise que c'est à lui de résoudre le problème de l'insuffisance actuelle de ces organismes.**

Et Monsieur le Délégué Général à la Recherche pourrait nous rendre un grand service si, prenant note aujourd'hui de ce que nous reconnaissons l'importance de ce problème du développement de la recherche dans notre Administration, il nous faisait part de son intention de nous demander, dans un an, ce que nous avons fait pratiquement pour progresser dans ce domaine.

#### **M. POUSSET.**

Je suis de l'avis qui vient d'être exprimé par **Durrieu**. A l'heure actuelle nous avons des laboratoires régionaux, qui ont au moins le mérite d'exister ; ils sont dirigés par des ingénieurs qui en même temps ont un arrondissement, ce qui les oblige à laisser à l'Ingénieur T.P.E. le soin de faire la tournée des ingénieurs et de les conseiller ; je crois qu'il serait préférable que ces ingénieurs soient déchargés de leur arrondissement, pour se livrer simplement à la direction du laboratoire et à la visite des ingénieurs qui sont sur le tas.

Il y aurait un autre avantage, qui rejoint ce que **Durrieu** a dit tout à l'heure, c'est qu'ils pourraient se rendre à Paris au Laboratoire central, assez fréquemment pour faire connaître la Maison et se diriger immédiatement vers la personne au courant de la question qu'ils ont besoin de résoudre. Il y aurait ainsi un échelon intermédiaire entre le Laboratoire central et les ingénieurs sur le tas, ce qui n'empêcherait pas bien entendu d'appeler sur le chantier les spécialistes du sommet dans les cas difficiles.

#### **M. PASQUET.**

Je voudrais dire que je suis tout à fait d'accord avec **M. Durrieu** sur l'utilité de ces conseillers techniques, dont nous voyons bien que le rôle essentiel est d'assurer entre la recherche et les services constructeurs une liaison verticale dans un double sens, descendant en faisant connaître les techniques actuellement applicables et qui ont donné les meilleurs résultats, et ascendant en faisant connaître au Laboratoire central,

par exemple, les résultats de certaines expérimentations en vraie grandeur.

Pour l'instant, étant donné la pénurie où nous sommes, il serait probablement plus indiqué de prévoir un premier noyau de ces conseillers auprès de l'organisme central plutôt que d'envisager leur dissémination à l'échelon régional, mais je crois qu'il faut insister sur l'aspect de leur mission, le rôle de cet échelon, si l'on veut qu'il y ait une chance de réussite. Il s'agit bien d'un conseil et qui n'a pas à jouer un rôle de professeur, qui consisterait à être un peu une émanation de l'organisme central, avec un certain caractère d'autorité. Si l'on ne prête pas attention à ce point, on ne saura pas tout ce qu'on veut savoir, les échecs notamment, et ce sont eux surtout qui, en cette matière de recherche et de technique appliquée, nous intéressent beaucoup.

Par conséquent ces conseillers techniques devraient avoir une très grande indépendance, à la fois vis-à-vis des services constructeurs, qui doivent toujours conserver la responsabilité de leurs travaux et de leurs conceptions, et vis-à-vis de l'organisme central, les conseillers techniques pouvant avoir, au fond, des interprétations qui ne recevront pas nécessairement l'approbation de celui-ci.

#### **M. CHERADAME.**

La connaissance des échecs est certainement la partie la plus délicate et cependant l'une des plus importante. Cet agent de liaison que vous choisirez, doit donc avoir des qualités humaines telles que l'on soit avec lui en pleine confiance. Cela suppose d'abord qu'on le connaît bien, ce qui me paraît en faveur des liaisons régionales. Cela pose ensuite des conditions de caractère, ainsi que d'âge et de grade. Si c'est un T.P.E. vous ne lui direz pas vos échecs, si c'est un ingénieur général, pas davantage. (Rires).

#### **M. BAUDET.**

Je suis très favorable aux conseillers techniques mais à la condition qu'ils soient régionaux et non pas attachés au service central, d'abord pour des raisons d'ordre matériel, ensuite pour qu'ils restent en contact très étroitement avec les ingénieurs en service. Il est plus facile à un conseiller technique d'aller prendre les liaisons avec le service central que de demander à tous les ingénieurs en service d'aller eux-mêmes voir un conseiller au service central.

D'autre part, il faut qu'un conseiller ne soit pas quelqu'un qui donne l'impression de venir inspecter, et c'est une première raison, essentielle, pour avoir des conseillers disons interdépartementaux. Cette formule devrait être l'amorce de la réorganisation de nos services extérieurs en services interdépartementaux.

Nous savons tous que chaque département ne peut pas constituer un service complet et suffisamment polyvalent pour faire face à toutes ses missions et que le moyen de concilier notre polyvalence territoriale avec la spécialisation de plus en plus poussée est d'avoir des services interdépartementaux, et non pas seulement dans les domaines traditionnels de notre activité, c'est-à-dire les routes et les voies navigables, mais aussi dans ceux qui nous attendent dans les prochaines années : l'urbanisme, l'équipement urbain, l'aménagement du territoire (applaudissements).

#### M. GARABIOL.

Je crois qu'il y a des problèmes particuliers aux différentes régions ; je dirige moi-même le laboratoire d'Alger, qui étudie les problèmes évidemment très spéciaux de l'Algérie et du Sahara, mais j'ai eu l'impression, en circulant en France, que dans les différentes régions il y avait des problèmes propres et des façons de les envisager assez particulières, dues notamment aux différends entre les matériaux locaux.

Je crois qu'il serait bon que les conseillers aient la responsabilité des laboratoires régionaux. Il me semble extrêmement souhaitable que ces laboratoires fassent de la recherche appliquée, précisément sur les problèmes qui se posent dans la région.

Enfin, pour répondre à M. **Favier**, il devrait y avoir, à mon avis, différents échelons de conseillers techniques ou d'experts. Les Camarades qui seraient à l'échelon régional seraient bien entendu des ingénieurs ayant une certaine expérience de l'ensemble des problèmes routiers et faisant de la recherche appliquée, mais il est nécessaire qu'il y ait au Laboratoire central, d'une part des Camarades faisant de la recherche pure, et d'après ce qu'on peut déduire de la discussion, il est souhaitable que ce soit des jeunes sortant de l'école et ayant suffisamment la vocation de recherche pour s'y consacrer complètement, et aussi des conseillers, des spécialistes dans les différentes matières qui, à l'encontre des conseillers régionaux, ne seraient pas polyvalents.

Peut-être cette organisation est-elle un peu idéale ; en tout cas, je crois que l'échelon régional est extrêmement important.

#### M. MOREL.

J'ai proposé pour la région du Centre la création d'un arrondissement routier régional avec dans ses attributions le Laboratoire de Blois, et je crois que c'est la formule, mais je voudrais quand même attirer l'attention sur ce qu'a dit **Favier** tout à l'heure. J'ai eu l'impression qu'il considérait les conseillers techniques comme des hommes à tout faire, à qui on pose des questions et qui répondent en donnant en somme la solution à tous les problèmes. Ce n'est pas ainsi que je vois la question. Il faut absolument que

les services territoriaux travaillent et qu'on cherche une solution d'équipe ; cela me paraît très important.

#### LE PRÉSIDENT.

J'aimerais maintenant demander à M. **Brunot** de vous parler, sur le plan de l'information, des possibilités de liaison mutuelle.

#### M. BRUNOT.

Je présenterai plutôt une synthèse qu'un travail personnel ; j'ai essayé de prendre des idées à droite et à gauche et un certain nombre de Camarades ont pensé qu'à côté des Annales, qui traitaient de travaux terminés et réussis, et de théories établies, il y avait place pour un bulletin d'information mutuelle, où chacun d'entre nous pourrait exposer sans formalisme aucun, ce qui va et ne va pas, les « pépins » ainsi bien entendu, qui sont souvent très instructifs. Encore une fois, l'idée n'est pas de moi ; c'est ce qu'un de nos Camarades a appelé le « courrier du cœur » ; ce n'est pas tout à fait cela, encore qu'en substance on y lirait : « Bien gêné, demande conseils. » « Viens de réussir un rechargement extraordinaire ; suis à disposition des Camarades pour indiquer comment on refait une route sans cailloux et sans crédit », par exemple (Rires). Ceci ne modifie nullement le rôle des conseillers techniques.

Je sais que nous avons aussi le téléphone pour nous renseigner, mais, comme il a été dit ce matin, quelquefois dans un Arrondissement on ignore ce que fait le voisin (cela me paraît assez exceptionnel), mais on ignore ce qui se fait d'un département à l'autre, surtout s'ils sont éloignés (c'est moins rare).

Le bulletin pourra contenir des données utiles pour la recherche, mais il comprendra surtout des notes ayant trait à des essais et des études qui allégeront le travail des Ingénieurs et leur permettront de consacrer plus de temps à la recherche, et c'est dans cet esprit que je présente l'affaire.

J'enchaîne en rappelant une vieille expérience que nous avons faite en Seine-Inférieure, où nous nous étions entendus entre les trois Ingénieurs pour traiter chacun plus particulièrement une question, de façon à économiser du temps. Je suis persuadé que dans chaque département ou groupe de départements, il y a un Camarade qui s'intéresse plus particulièrement à certaines questions et qui peut, dans une certaine mesure, aider les autres, à charge de revanche. Ainsi, sans modifier la structure territoriale officielle, on peut s'économiser des efforts et dans le cas où les problèmes en valent la peine, profitant du temps libéré, essayer de pousser la revanche, ceci bien sûr en liaison avec les organismes spécialisés, que ce soit le Laboratoire, que ce soit le Service Central d'Etudes Techniques, Chatou ou tel autre organisme extérieur même à notre Administration. Je me félicite, autrefois au réseau de l'Etat, depuis à la S.N.C.F., en particulier, du concours que j'ai toujours trouvé



car nous avons toujours pu échanger avec leurs services des informations utiles.

#### M. BAUDET.

Le mot final de M. **Brunot** est très important, à savoir qu'il faut qu'on libère les heures d'ingénieurs. C'est former un espoir mal fondé de penser que le nombre d'ingénieurs possible est élastique et qu'on en trouvera autant qu'il en faudra ; ce nombre est fini et il y a peu de chance de le voir augmenter. Il faut donc faire effort pour économiser leur temps et c'est pourquoi j'insiste, pour ma part, pour des conseillers régionaux ; les ingénieurs en chef ici présents, doivent s'appliquer en s'entendant entre eux à libérer certains ingénieurs de certaines tâches pour qu'ils soient disponibles pour les nouvelles. Si nous n'y arrivons pas, nous aurons parlé agréablement aujourd'hui mais nous n'aurons apporté aucun témoignage vrai de notre foi en l'utilité de la recherche. Dans cet esprit j'applaudis à l'initiative de M. **Brunot**.

#### M. MÉCHIN.

Je suis tout à fait d'accord avec M. **Brunot** au sujet de la création d'un bulletin d'informations. Je signale qu'il en existe un, qui serait certainement très heureux d'accueillir dans ses colonnes les renseignements qu'on pourrait lui donner, c'est le bulletin d'information que fait paraître tous les deux mois le Ministère des Travaux Publics.

Pour ce qui concerne les échecs, j'en avais dit un mot à Font-Romeu, en indiquant qu'ils sont aussi intéressants à connaître que les succès ; malheureusement il y a une question psychologique : on est très heureux de faire un article dans lequel on dit qu'on a réussi mais le contraire n'est pas vrai. Je me rappelle que **Séjourné** disait : « Il n'y a que ceux qui ne font rien qui ne se trompent jamais. » Il y a une mentalité à changer, aussi bien d'ailleurs dans le Corps des Ponts que chez tout le monde. Il faudrait que cette mentalité change et qu'on admette qu'on a le droit d'échouer, à condition que ce ne soit pas trop souvent.

---

## MUTATIONS, PROMOTIONS et DÉCISIONS diverses concernant les Corps des Ingénieurs des Ponts et Chaussées et des Mines

---

#### LEGION D'HONNEUR

M. Louis **Cestre**, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées en retraite, a été promu Commandeur de la Légion d'Honneur. (Décret du 12 avril 1961. J.O. du 16 avril 1961).

#### AFFECTATIONS

M. René **Lacoste**, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées, inscrit au tableau d'avancement pour le grade d'Ingénieur Général a été chargé pour compter du 1<sup>er</sup> mars 1961, des fonctions d'Inspecteur Général auprès de l'OCRS. (Arrêté du 6 mars 1961. J.O. du 2 mai 1961).

M. **Gerbier**, Ingénieur des Ponts et Chaussées, inscrit au tableau d'avancement pour le grade d'Ingénieur en Chef, a été chargé, pour compter du 1<sup>er</sup> mai 1961, des fonctions d'Ingénieur en Chef du Service Spécial des Bases Aériennes de la Gironde. (Arrêté du 19 avril 1961. J.O. du 2 mai 1961).

M. Fernand **Journo**, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées, précédemment détaché, a été chargé du Service des Ponts et Chaussées de l'Aude à Carcassonne. (Arrêté du 19 avril 1961. J.O. du 2 mai 1961).

M. **Lion**, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées, a été chargé, pour compter du 1<sup>er</sup> mai 1961, des fonctions de secrétaire de la 4<sup>e</sup> Section du Conseil Général des Ponts et Chaussées. (Arrêté du 19 avril 1961. J.O. du 2 mai 1961).

M. **Tinturier**, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées, a été chargé, pour compter du 1<sup>er</sup> mai 1961, du Service des Ponts et Chaussées du Cher à Bourges. (Arrêté du 19 avril 1961. J.O. du 2 mai 1961).

M. Louis **Péllissonnier**, Ingénieur Général des Ponts et Chaussées, Président de section au Conseil Général des Ponts et Chaussées, admis à la retraite par limite d'âge, a été nommé Président de section honoraire au Conseil Général des Ponts et Chaussées. (Arrêté du 19 avril 1961. J.O. du 2 mai 1961).

M. Jean **Raoux**, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées, précédemment détaché auprès de la Société Nationale de Recherche et d'Exploitation des Pétroles en Algérie, a été détaché auprès du Ministre d'Etat chargé des affaires algériennes. Circonscription de Sétif de la Direction des Travaux Publics, de l'Hydraulique et de la Construction. (Arrêté du 19 avril 1961. J.O. du 9 mai 1961).

Les Ingénieurs Généraux des Ponts et Chaussées ci-après désignés ont été attachés au Conseil Général des Ponts et Chaussées :

MM. **Varlet**, **Duffaut**, **Besson**. (Arrêté du 24 avril 1961. J.O. du 14 mai 1961).

Les Ingénieurs des Ponts et Chaussées dont les noms suivent ont reçu les affectations suivantes :

M. Henri **Schluck** : Gers, Service ordinaire, Arrondissement Sud, à Auch.

M. Alain **Masson** : mis à la disposition du Ministère des Affaires Etrangères en vue de servir au Maroc.

M. André **Petibon** : mis à la disposition de l'Organisation Commune des Régions Sahariennes.

M. Raymond **Delatronchette** : mis à la disposition du Ministère de l'Intérieur.

M. Adolphe **Jollivet** : Indre, Service Spécial des Bases Aériennes, à Chateauroux.

M. René **Huin** : Haute-Saône, Service ordinaire, Arrondissement Ouest, à Vesoul. (Arrêté du 24 avril 1961. J.O. du 14 mai 1961).

M. **Piquemal**, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées, ayant rang et prérogatives d'Ingénieur Général, a été désigné, à ce titre, comme adjoint à l'Ingénieur Général chargé de la 7<sup>e</sup> Circonscription d'Inspection Générale des Services des Ponts et Chaussées. (Arrêté du 24 avril 1961. J.O. du 14 mai 1961).

M. **Gazet**, Ingénieur Général des Ponts et Chaussées, a été chargé, à compter du 7 avril 1961, de la 7<sup>e</sup> Circonscription d'Inspection Générale des Services Ordinaires des Ponts et Chaussées, en remplacement de M. **Thirion**, admis à la retraite. (Arrêté du 24 avril 1961. J.O. du 14 mai 1961).

M. **Vergne**, Ingénieur des Ponts et Chaussées, inscrit au tableau d'avancement pour le grade d'Ingénieur en Chef, a été chargé, pour compter du 1<sup>er</sup> mai 1961, des fonctions de Secrétaire de la 5<sup>e</sup> Section du Conseil Général des Ponts et Chaussées (Arrêté du 24 avril 1961. J.O. du 14 mai 1961).

M. Paul **Laurent**, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées, et M. Antoine **Vinciguerra**, Ingénieur des Ponts et Chaussées, ont été attachés, en sus de leurs fonctions, au service du Contrôle de l'Electrification des Chemins de fer de la S.N.C.F., à compter du 15 mars 1961. (Arrêté du 26 avril 1961. J.O. du 14 mai 1961).

M. **Mahé**, Ingénieur des Ponts et Chaussées de Saint-Nazaire, inscrit au tableau d'avancement pour le grade d'Ingénieur en Chef, a été chargé, pour compter du 1<sup>er</sup> mai 1961, du Service des Ponts et Chaussées de la Haute-Loire. (Arrêté du 28 avril 1961. J.O. du 17 mai 1961).

M. **Halpern-Herla**, Ingénieur des Ponts et Chaussées, a été affecté à compter du 1<sup>er</sup> mai 1961, au Service Ordinaire des Ponts et Chaussées de la Seine. (Arrêté du 28 avril 1961. J.O. du 17 mai 1961).

M. **Lapébie**, Ingénieur Général des Ponts et Chaussées, a été attaché au Conseil Général des Ponts et Chaussées à compter du 1<sup>er</sup> mai 1961, date à laquelle il a cessé d'être adjoint à l'Ingénieur Général chargé de la 3<sup>e</sup> circonscription d'Inspection Générale des

Services Ordinaires des Ponts et Chaussées. (Arrêté du 8 mai 1961. J.O. du 25 mai 1961).

M. **Liffort de Buffevent**, Ingénieur Général des Ponts et Chaussées, a été chargé pour compter du 1<sup>er</sup> mai 1961, de la 3<sup>e</sup> Circonscription d'Inspection Générale des Services Ordinaires des Ponts et Chaussées, en remplacement de M. **Mitault**. (Arrêté du 8 mai 1961. J.O. du 25 mai 1961).

M. Raymond **Lazard**, Ingénieur Général des Ponts et Chaussées, a été chargé, par intérim, à compter du 1<sup>er</sup> mai 1961, des 5<sup>e</sup> et 6<sup>e</sup> Circonscriptions d'Inspection Générale des Services Ordinaires des Ponts et Chaussées, en remplacement de M. **Liffort de Buffevent** (Arrêté du 8 mai 1961. J.O. du 25 mai 1961).

M. **Lizée**, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées ayant rang et prérogatives d'Ingénieur en Chef, a été désigné à ce titre comme adjoint à l'Ingénieur Général chargé par intérim des 5<sup>e</sup> et 6<sup>e</sup> Circonscriptions d'Inspection Générale des Services Ordinaires des Ponts et Chaussées. (Arrêté du 8 mai 1961. J.O. du 25 mai 1961).

M. André **Savornin**, Ingénieur en Chef des Mines, a été détaché auprès du Ministère des Affaires Etrangères, Organisation des Nations Unies, comme Directeur du projet du Fonds spécial des Nations Unies pour les recherches minières au Pakistan, à compter du 5 novembre 1960. (Arrêté du 24 mai 1961. J.O. du 28 mai 1961).

MM. Georges **Legoux** et Paul **Lecat**, Ingénieurs des Ponts et Chaussées, précédemment hors cadres, sont définitivement rayés des contrôles du Ministère des Travaux Publics et des Transports. (Décret du 26 mai. J.O. du 31 mai 1961).

## RETRAITES

M. André **Genthial**, Ingénieur des Ponts et Chaussées, précédemment hors cadres, a été admis à faire valoir ses droits à la retraite. (Décret du 6 mai 1961. J.O. du 13 mai 1961).

Ont été admis à faire valoir leurs droits à la retraite :

M. Paul **Pousset**, Ingénieur Général des Ponts et Chaussées, pour compter du 8 mai 1961.

M. Camille **Antoine**, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées, pour compter du 3 mai 1961.

M. Pierre **Moulin**, Ingénieur des Ponts et Chaussées (cadre spécial des Bases Aériennes) pour compter du 13 mai 1961.

M. Paul **Bernard**, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées, pour compter du 15 mai 1961. (Décret du 10 mai 1961. J.O. du 17 mai 1961).

## LE CORBUSIER et les Constructeurs<sup>(1)</sup>

Nous avons publié le mois dernier un article intitulé : « Le Corbusier : je ferai des maisons comme on fait des voitures ». Cet article se terminait par la phrase suivante : les architectes se feront ingénieurs.

M. Le Corbusier trouve l'article « techniquement bon » mais ne saurait en approuver la conclusion, qui lui a inspiré les réflexions suivantes sur les rapports entre les professions d'ingénieur et d'architecte.

En ce moment s'imprime, en plusieurs langues, un ouvrage sur les recherches qui ont occupé toute ma vie, c'est-à-dire plus cinquante années. La dernière page de ce livre montre un événement révolutionnaire : le dialogue continu, persévérant, fructueux, de l'architecte, à même niveau, à responsabilité équivalente, à hiérarchie égale. Ce dialogue est celui des « Constructeurs ».

Plus rien ne se construit dans le monde sans le dialogue « persévérant et fructueux » de l'ingénieur et de l'architecte, — chacun occupant sa place, chacun ayant ses devoirs et ses droits.

Autrefois, au début de l'ère machiniste, l'ingénieur était souvent timide et modeste. L'architecte était souvent académique, sublime, nimbé de prétention. Les choses ont craqué ! L'ingénieur est devenu parfois méprisant et agressif ; l'architecte s'est installé sur un trône. Le conflit éclate. Mon schéma amène la paix ; collaboration et efficacité illuminent l'art de construire.

Pendant l'occupation, j'avais créé l'A.S.C.O.R.A.L. et j'avais, dans un signe emblématique, délimité les « tâches » des constructeurs, — tous au contact les uns avec les autres mais différents l'un de l'autre, — les tâches de l'architecte, les tâches de l'ingénieur. Et j'avais placé la sphère de l'architecte en haut et la sphère de l'ingénieur en bas.

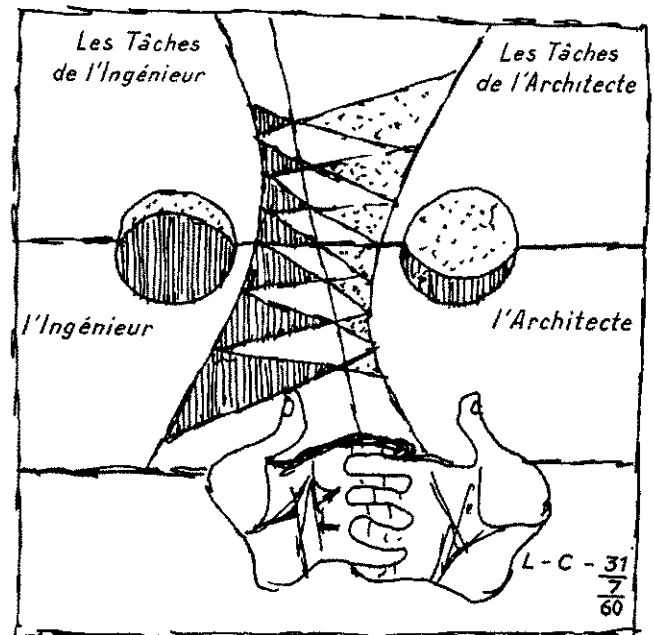
1959. Dans le livre évoqué ci-dessus j'ai donné un quart de tour à mon dessin ; l'ingénieur et l'architecte sont à l'horizontal l'un et l'autre ; l'un et l'autre à même niveau mais chargés de devoirs et de responsabilités différents.

Je conclus :

Tâches de l'ingénieur : respect des lois physiques, résistance des matériaux (contraintes matérielles, calculs, homme économique = sécurité d'ailleurs relative bien entendu).

Tâches de l'architecte : connaissance de l'homme, imagination créatrice, beauté, liberté des choix (homme spirituel).

Et sur la sphère de l'architecte apparaît un reflet d'ingénierie : le reflet de la connaissance des lois physiques. Et sur la sphère de l'ingénieur apparaît, de l'autre côté, un reflet d'architecture : le reflet des problèmes humains.



Le schéma indique, en surfaces striées, le domaine de l'ingénieur ; en surfaces pointillées, le domaine de l'architecte. Sous ce signe symbolique de synthèse, deux mains entrecroisent leurs dix doigts horizontalement, à même niveau, fraternellement, occupées toutes deux solidairement à réaliser l'équipement de la civilisation machiniste. C'est le signe des « Constructeurs ».

Veillez agréer, Monsieur le Directeur, mes salutations très distinguées.

LE CORBUSIER.

(1) Extrait de « Science et Vie » août 1960.

## Les Annales des Mines de Mai 1961

MM. F. Blondel et F. Callot présentent une évaluation de la **Production minière mondiale en 1958** et la comparent à celles des années 1950 et 1953 qui avaient fait l'objet d'études de MM. F. Blondel et E. Ventura parues antérieurement dans cette revue.

Chroniques et divers :

- Statistiques mensuelles des productions minière et énergétique.
- Métaux, minerais et substances diverses.
- Technique et sécurité minières.
- Communiqués.
- Données économiques diverses.

## Les Annales des Mines de Juin 1961

M. J. Michard analyse les principaux facteurs de l'**Evolution de la technique du Haut Fourneau** : la préparation de la charge et l'agglomération ; l'emploi de hautes températures de vent ; l'utilisation de la compression. En conclusion, il étudie les conséquences de cette évolution sur le plan énergétique en général.

M. le professeur Allais traite des **Aspects essentiels de la politique de l'énergie**. Cet exposé constitue la première partie de sa conclusion à la suite des dix conférences prononcées dans le cadre du Cycle de l'Energie.

Après un rappel de quelques notions de base sur

la radioactivité et des unités employées, M. J. Pradel examine les **problèmes de sécurité particulières aux Mines d'uranium** en décrivant les méthodes de contrôle en vigueur dans les mines françaises.

Chroniques et divers :

- Statistiques mensuelles des productions minière et énergétique.
- Métaux, minerais et substances diverses.
- Technique et sécurité minières.
- Bibliographie.
- Données économiques diverses.

---

## BIBLIOGRAPHIE

---

**Recherches sur l'économie Française.** — Delefortrie-Soubeyroux (Nicole) - **Les dirigeants de l'industrie Française.** (Collection « Recherches sur l'économie française », dirigée par J.-M. Jeanneney et M. Flammant (1).

Ce livre décrit les origines familiales, géographiques et sociales, ainsi que la formation scolaire, universitaire et professionnelle des hommes qui exercent un pouvoir de décision et de responsabilité dans la conduite des entreprises.

Les dirigeants de l'industrie française forment un groupe difficile à recenser. Il est cependant possible de connaître les caractéristiques biographiques d'un certain nombre d'entre eux. Dans une première partie, l'étude statistique d'un échantillon de membres de conseils d'administration et de directeurs d'entreprises, réalisé à partir de documents publiés, a permis de donner une description complète du milieu social et de celui où ils exercent leur activité.

Etant donné l'importance que présente la formation dispensée par l'enseignement supérieur, dont le recrutement est socialement limité, la majorité des dirigeants sont originaires de la bourgeoisie.

Les possibilités de promotion existent, mais elles sont d'autant plus rares que les postes sont plus im-

portants. En effet, il apparaît qu'à un niveau moins élevé de la hiérarchie le recrutement est plus démocratique. C'est ce qui ressort d'enquêtes menées auprès d'un certain nombre d'entreprises. Les résultats de ces enquêtes, présentés sous forme de monographies, forment la seconde partie de ce livre.

L'emploi de la méthode des échantillons et de la méthode d'enquêtes permet d'étendre ces conclusions à l'ensemble des dirigeants de l'industrie française.

---

**Le Chantier de Bâtiment et de Travaux Publics.** Organisation rationnelle ; Le chantier mécanisé ; Outils et engins ; Les chantiers spécialisés ; Etudes du chantier ; Exploitation ; Prix de revient, par Vittorio Zignoli, professeur-ingénieur. Traduit de l'italien par A. Turin, architecte S.C.A. Adapté et présenté par G. Demarre, ancien élève de l'école polytechnique.

Par l'ampleur du travail qu'il représente et par la richesse de son illustration (304 figures, 134 tableaux), cet ouvrage diffère de tout ce qui a été fait jusqu'à présent en cette branche importante de la littérature technique française.

La préoccupation essentielle de l'auteur a été d'insister, dans les divers domaines étudiés, sur les as-

---

(1) Librairie Armand Colin, 103, boul. Saint-Michel, Paris 5<sup>e</sup>. Tél. ODE 37-33. C.C.P. Paris 16-71.

(1) Aux Editions Eyrolles.

pects concernant l'organisation, la prévision, l'étude et le contrôle des prix de revient, en somme la productivité. Sans que les aspects proprement techniques ne soient négligés, l'auteur fournit le maximum de renseignements pratiques nécessaires pour permettre l'étude des diverses solutions possibles d'un problème donné, qu'il s'agisse des travaux d'excavation à ciel ouvert, des travaux en galerie, des constructions routières, des transports en surface, etc.

L'utilisateur du livre se trouve alors en mesure de choisir la solution optimum, d'organiser les travaux, de les planifier et d'en suivre le déroulement.

Le principal mérite de l'auteur est d'avoir réuni en un seul volume une somme de renseignements dont la collecte nécessiterait la consultation d'un grand nombre d'ouvrages. Les renseignements d'ordre économique contenus dans une série de tableaux de synthèse sont particulièrement intéressants. Ils permettent en effet aux ingénieurs et aux entrepreneurs d'estimer les ordres de grandeur des prix et de comparer les différentes solutions entre elles. Les tableaux d'évaluation des dépenses contiennent une quantité de renseignements précieux qu'il est possible d'adapter aux cas particuliers, en appliquant les prix unitaires en vigueur à la date et au lieu considérés.

C'est par excellence un outil de travail correspondant aux besoins des ingénieurs, des projeteurs et des entrepreneurs soucieux d'introduire davantage dans leur profession les techniques modernes des travaux et les méthodes d'organisation rationnelle propres à accroître la productivité des chantiers de bâtiment et de travaux publics.

---

**Le problème du broyage et son évolution.** — L'aptitude des matériaux au broyage par Roger **Guillot**, Ingénieur diplômé de l'École Polytechnique, Ancien professeur de travaux publics à l'École supérieure technique du Génie à Versailles. Préface par Henri **Lafuma**, Professeur au C.N.A.M., Directeur du Centre d'Études et de Recherches de l'Industrie des liants hydrauliques.

Les opérations de broyage, qui intéressent un grand nombre d'industries, sont d'un rendement énergétique très faible, malgré les efforts de nombreux chercheurs pour passer de l'empirisme à la détermination scientifique.

Différents concepts du processus de broyage des matériaux ont été suggérés. De meilleures méthodes de mesure ont été proposées. D'excellents moyens d'études mathématiques et expérimentaux ont été mis au point. Enfin, de nouvelles machines ont été créées.

Cependant, il ne semble pas que l'on soit encore en possession d'une base scientifique indiscutablement valable.

Dans le présent ouvrage, dû à l'initiative de la Commission « Broyage » de l'A.N.R.T. (Association Nationale de la Recherche Technique), M. Guillot fait le point des théories et des résultats expérimentaux. Il estime que les oppositions de concept ne sont qu'apparentes, faute d'une bonne définition du problème du broyage.

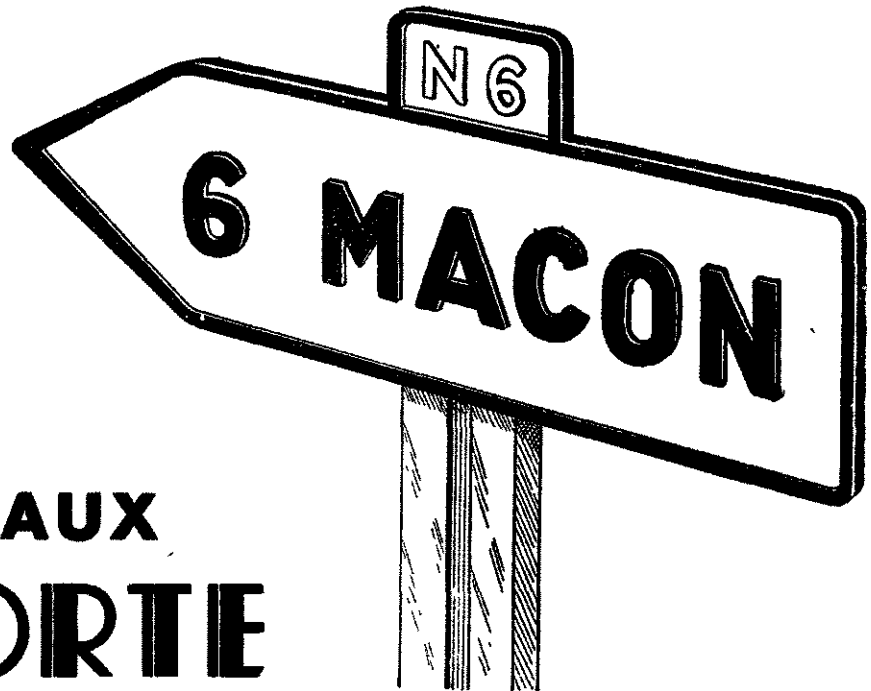
Se référant à une centaine d'ouvrages et de revues techniques spécialisées, il met en évidence la multiplicité des techniques de la comminution, en insistant sur les dernières créations de machines de broyage mécanique.

Après examen des méthodes de mesure absolue et relative de la broyabilité, il conclut — avec d'éminents auteurs — que le concept actuellement admis de la comminution mécanique est insuffisant pour traiter le problème du broyage dans sa généralité. Il y a une limite au broyage mécanique, une sorte de « mur du broyage » : on ne saurait progresser qu'en attaquant le problème, dans sa totalité, au moyen des nouveaux concepts physico-chimiques sur l'état solide de la matière.

Cette étude s'adresse principalement aux chercheurs et aux techniciens des industries appelées à procéder à des comminutions de quelque nature qu'elles soient (industries du charbon, des minerais, des ciments, industrie chimique, etc.), et, plus généralement, à tous ceux qui désirent étudier scientifiquement le problème du broyage et de la broyabilité des matériaux.

#### Extrait de la table des matières.

Multiplicité des techniques de la comminution. Diversité des classifications. Evolution des appareils de comminution mécanique. Les **indices de broyabilité** et leur validité. **Les théories de la comminution**. Principales théories. Discussion de ces théories. Validité de ces théories. **Recherche des limites du concept de la comminution mécanique**. Le mécanisme de la rupture. L'énergie de surface. Abandon du concept moléculaire des solides. Horizons ouverts par le concept de l'état physico-chimique. Nombreux condensés d'études relatives au broyage (dynamique interne des broyeurs, détermination rationnelle des revêtements). De l'emploi de la vibration ; de l'emploi des vitesses supercritiques ; machines d'essais ; détermination des indices de broyabilité ; nouvelles théories et méthodes d'application des dites théories, etc.



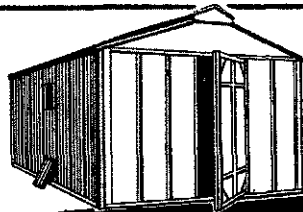
# SIGNAUX LAPORTE

52, rue Etienne-Richerand - LYON

Entreprise agréée N° 9

CARACTÈRES et SYMBOLES EN RELIEF  
"BEAUJOLIGHT"

TONNES A EAU - TOMBEREAUX - BROUETTES  
PELLES - PIOCHES - FOURCHES A CAILLOUX  
OUTILS DE CARRIÈRE - APPAREILS DE LEVAGE  
INSTRUMENTS D'ARPENTAGE



ABRIS DE CHANTIERS PAVAL 54  
A ÉLÉMENTS INTERCHANGEABLES  
TOILES DE PAROIS SANS BOULONS



TOUS BALAIS A MAIN ET A  
MACHINES EN PIASSAVA - FANON  
DE BALEINE - CRINOYU-MÉTALLIQUES

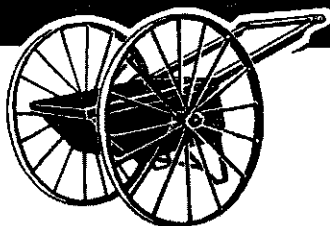


*plus de 30 années de spécialisation*

# VALLETTE & PAVON S.A

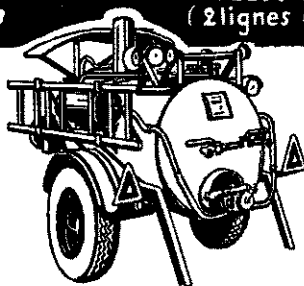
30 à 38, rue Descartes, Villeurbanne (RHÔNE)

TÉL. 84-64-97  
(2 lignes groupées)

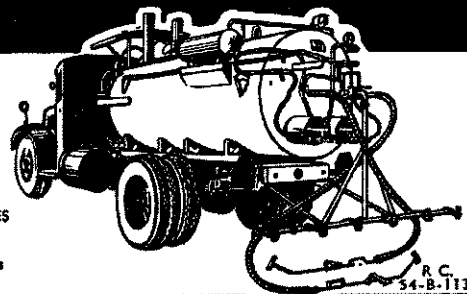


CHARRETTES  
MÉTALLIQUES  
PAVAL 49

REVERSIBLES  
CAPACITÉS  
200 et 250 litres



RÉPANDEUSES ET  
RÉPANDEUSES MIXTES  
"TOUS LIANTS"  
TOUTES CAPACITÉS  
DE 250 à 7 000 litres



R.C.  
54-B-113