

ASSOCIATION PROFESSIONNELLE DES INGÉNIEURS DES PONTS ET CHAUSSÉES ET DES MINES

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

BULLETIN DU P. C. M.

RÉDACTION

28, rue des Saints-Pères

PARIS-VII^e

Téléphone : LITré 93.01

PUBLICITÉ

254, rue de Vaugirard

PARIS-XV^e

Téléphone : LECourbe 27.19

SOMMAIRE

Les Annales des Mines en Septembre 1956	2	Naissances, Mariages, Décès	21
Le Code Minier	2	Note sur la loi cadre relative à la réforme des Services d'Outre-Mer	25
Le déjeuner du P.C.M. en Octobre 1956	2	Procès-verbaux des réunions du Comité du P.C.M. : Séance du 27 Août 1956	27
La Page du Président	3	Procès-verbaux des réunions du Sous-Comité des Ponts et Chaussées : Séance du 27 Août 1956	27
La Page du Trésorier	4	Syndicat Général des Ingénieurs des Ponts et Chaussées	28
La page des Retraités	5	Nominations dans le personnel	29
Perspectives d'avenir en matière d'énergie	6	Association Française des Ponts et Charpentes	31
Visite du Salon de l'Automobile en 1956	13		
Etude de l'effet d'une retenue sur l'écoulement d'un bassin versant	14		
Mission en Amérique Centrale (suite)	17		

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)

SOCIÉTAIRES du P.C.M... PAYEZ D'URGENCE VOS COTISATIONS !
vous éviterez encore toutes majorations de celles-ci...
(Voir la Page du Trésorier, Page 4 du présent Bulletin)

Le présent numéro contient en supplément une fiche pour
VISITE GRATUITE DU SALON DE L'AUTOMOBILE (voir page 13)

Les Annales des Mines de Septembre 1956

La vie de Pierre **Ricard** (1899-1956), figure prestigieuse de l'industrie française, prématurément disparue, est retracée par son proche collaborateur et ami, L. **Charvet**. Les Annales des Mines, du Comité de rédaction desquelles, Pierre **Ricard** était membre, s'associent avec émotion à l'hommage rendu à sa mémoire.

La représentation graphique des problèmes de mélange peut s'effectuer au moyen de la **courbe M**. En rappelant les propriétés de celle-ci, M. R. **Duval** fournit un moyen simple d'en améliorer la précision en même temps qu'une application concrète à la détermination d'un lit de fusion.

L'**Industrie ardosière française** fait l'objet d'une monographie détaillée.

Où en est-on, quatre ans après la publication du fameux **rapport Paley** ? Un expert américain fait le point.

Les procédés employés pour le **nettoyage des turbines de mines** sont rapidement passés en revue par M. J. **Fabre**. Une solution moderne est exposée en détail.

Une note sur la 5^{me} Conférence Mondiale de l'Energie (Vienne, juin 1956), les informations habituelles et statistiques périodiques de la Communauté Européenne du Charbon et de l'Acier, la Chronique des métaux, minerais et substances diverses ainsi que des notices bibliographiques complètent la livraison.

LE CODE MINIER

Le Décret du 16 août 1956, portant **Code Minier**, a été publié au Journal Officiel du 21 août 1956.

Il traite notamment :

- de la classification des substances en mines, minières ou carrières ;
- de la recherche et de l'exploitation des mines ;
- des concessions et des permis d'exploitation ;

- des travaux, de la surveillance administrative et des mesures à prendre en cas d'accidents ;
- des relations des explorateurs et exploitants entre eux ou avec les propriétaires de la surface ;
- des dispositions spéciales aux minières et aux carrières ;
- des régimes particuliers.

Ce décret a fait l'objet d'une brochure spécialement imprimée par les Journaux Officiels, auxquels on peut la demander moyennant finances.

Le Déjeuner mensuel du P.C.M. en Octobre 1956

En raison de la multiplicité des absences pour congés annuels, les déjeuners mensuels du P.C.M. n'ont pas pu avoir lieu ni en août, ni en septembre 1956.

Le prochain Déjeuner Mensuel du P.C.M. aura lieu le MERCREDI 10 OCTOBRE 1956.

Ce déjeuner coïncide avec la réunion des Membres du Comité du P.C.M., qui en raison de la période des vacances ne se seront pas réunis en septembre, mais dont la prochaine réunion aura lieu le 10 octobre.

Ledit déjeuner pourra, comme précédemment, attirer les Camarades habitant Paris, ainsi que ceux de passage à Paris qui voudraient prendre contact avec les Membres du Comité du P.C.M. Il doit être servi à partir de midi quinze au Restaurant « **CHEZ BEULEMANS** », 204, boulevard Saint-Germain, à Paris 7^e, dans une salle du premier étage, chaque invité payant le prix de son couvert.

Ce service sera activé pour être terminé à quatorze heures.

La Page du Président

Je reviens d'une mission effectuée, en compagnie de quelques Camarades, sur les autoroutes des Pays-Bas et d'Allemagne de l'Ouest. Ces deux pays, si voisins et si proches du nôtre, ont offert à la mission, outre de nombreux sujets d'un grand intérêt technique — et cette page ne vise pas à les évoquer — l'occasion de quelques constatations ou comparaisons que je veux signaler ici en m'excusant auprès des nombreux Camarades qui les connaissent déjà bien.

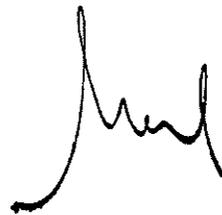
Les Pays-Bas et l'Allemagne de l'Ouest ont tous deux une très forte densité de population (les Pays-Bas comptent plus de 300 habitants au km²), et tous deux, ayant beaucoup souffert de la guerre, connaissent cependant une période de prospérité très apparente, due en partie d'ailleurs à une conjoncture économique mondiale favorable.

Leur reconstruction n'est pas terminée, mais celle-ci est déjà assez avancée pour donner aux villes qu'il faut reconstruire que ce soit Rotterdam, ou Cologne, ou Mannheim par exemple, un modernisme bien plus poussé, dans le sens futuriste ou américain si l'on veut, que ce n'est le cas chez nous dans nos villes neuves. S'alliant avec des études urbancistiques bien menées — et en Hollande elles résultent d'une tradition déjà ancienne — le résultat en est généralement très heureux et semble conforme à l'évolution normale de notre monde.

Le nombre d'automobiles, aux Pays-Bas et en Allemagne, rapporté au nombre d'habitants, y est plus faible qu'en France, quoique en voie de rapide accroissement. Mais la circulation automobile, en raison de la densité de la population et de l'existence de grandes villes proches les unes des autres, y est très intense. Il s'y ajoute le fait que le réseau routier n'a pas, dans son ensemble, la qualité et le maillage serré du nôtre, et ceci explique suffisamment l'effort exceptionnel que les deux pays consacrent au développement de leur réseau d'autoroutes. J'aurais mauvaise grâce à y insister. Ce qui a frappé les membres de la mission, au

long des centaines et des centaines de kilomètres parcourus sur ces autoroutes, c'est l'intensité très élevée — de 20.000 à 30.000 véhicules journalièrement — du trafic de ces autoroutes à deux voies seulement par chaussées — de jour comme de nuit — et la vitesse moyenne de l'ordre de 100 kms à l'heure pour les véhicules de tourisme, de 80 kms pour les poids lourds — qui y font de la circulation quelque chose d'un peu hallucinant, la sensation d'être intégré dans une noria vertigineuse, préfiguration des temps futurs. On peut regretter, selon son état d'âme, l'ancienne « douceur de vivre » et les flâneries le long des petites routes (je dois dire d'ailleurs que les villes hollandaises — les villages allemands de la vallée du Rhin ou des Alpes Bavaroises, ont gardé tout leur charme et les paysages toute leur beauté). Mais il m'apparaît que cette transformation du vieux monde occidental, en fonction du développement technique et de l'augmentation des populations, correspond à une évolution inévitable, et que notre pays risque, à la méconnaître, dans la construction de ses bâtiments, dans son urbanisme et dans son système routier, d'être très rapidement « sous-développé ».

Enfin pour rejoindre nos préoccupations plus immédiatement professionnelles, je donnerai une indication recueillie auprès de nos collègues hollandais vraisemblablement très défavorisés dans leur traitement, par rapport au secteur privé. (Les problèmes sont donc les mêmes dans bien des pays !); ils n'arrivent plus à recruter de nouveaux Ingénieurs, ou plutôt ceux-ci, dès qu'ils ont été parés, pendant deux ou trois ans, du titre d'Ingénieurs de l'Administration — il faut croire que, comme chez nous, c'est un titre estimé — quittent cette Administration, et la « relève » par la jeune génération ne se fait plus.



LA PAGE DU TRÉSORIER

Malgré les nombreux avis insérés dans le Bulletin du P.C.M., près de moitié des Membres du P.C.M. avaient négligé de régler au 1^{er} Juillet 1956 le montant de leur cotisation annuelle.

Conformément aux décisions du Comité, l'envoi aux Camarades qui sont encore dans ce cas vient d'être commencé d'une lettre individuelle de rappel les invitant à verser le montant des sommes dues avec MAJORATION DE DIX POUR CENT.

Les Camarades qui négligeraient encore de satisfaire à cette invitation s'exposeront à un recouvrement postal, avec MAJORATION DE VINGT POUR CENT sur les sommes dues.

Les taux des cotisations de l'Exercice 1956 sont les mêmes que pour les Exercices précédents, savoir :

	Inspecteurs et Ingénieurs Généraux Ingénieurs en Chef	Ingénieurs Ordinaires	Ingénieurs Elèves
En activité normale.....	1.500 fr.	1.000 fr.	200 fr.
En service détaché.....			
En disponibilité.....	600 fr.	400 fr.	»
En congé hors cadres.....			
En congé.....			
En retraite ou démissionnaire.....	300 fr.	200 fr.	»
En congé à demi traitement.....			

Les taux de cotisation indiqués ci-dessus concernent exclusivement le P.C.M.

A la demande du Syndicat Général des Ingénieurs des Ponts et Chaussées, la cotisation de 100 frs par an pour ce Syndicat, peut être jointe à la cotisation du P.C.M.

Les chèques bancaires ou postaux sont à rédiger avec l'adresse suivante :
" Association du P.C.M., 28, rue des Saints-Pères — PARIS-7° "

Le N° du Compte de Chèques Postaux du P.C.M. est PARIS 508.39

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

La Page des Retraités

Depuis le 1^{er} juillet dernier un complément provisoire fixé uniformément à 10.000 francs s'ajoute aux traitements hiérarchisés (Décrets 55-866 du 30 juin 1955).

Les nouveaux taux de pension qu'entraîne cette adjonction figurent dans le tableau ci-après :

ECHELLE des traitements et taux des pensions au 1^{er} juillet 1956

Indices		Traitement brut au 1-7-1956	Traitement abattu	Montant des pensions d'ancienneté	
nets	bruts			Avec 37,5 annuités	Avec 40 annuités
315	390	634.000	634.000	475.500	507.200
360	455	738.000	738.000	553.500	590.400
405	520	842.000	842.000	631.500	673.600
450	585	946.000	946.000	709.500	756.800
470	620	1.002.000	1.002.000	751.500	801.600
490	650	1.050.000	1.050.000	787.500	840.000
510	685	1.106.000	1.106.000	829.500	884.800
520	700	1.130.000	1.130.000	847.500	904.000
535	725	1.170.000	1.170.000	877.500	936.000
550	750	1.210.000	1.210.000	907.500	968.000
600	835	1.346.000	1.346.000	1.009.500	1.076.800
630	885	1.426.000	1.426.000	1.069.500	1.140.800
650	915	1.474.000	1.457.000	1.092.750	1.165.600
700	1.000	1.610.000	1.525.000	1.143.750	1.220.000
740	1.065	1.714.000	1.577.000	1.182.750	1.261.600
780	1.130	1.818.000	1.629.000	1.221.750	1.303.600
800	1.165	1.874.000	1.657.000	1.232.750	1.325.600
Hors échelles		2.060.000	1.750.000	1.312.500	1.401.000
Groupe B		2.285.000	1.882.500	1.396.875	1.491.000

Ce tableau est valable jusqu'au 30 juin 1957. (Arrérages d'octobre 1956, de janvier, d'avril et de juillet 1957).

*
**

Dans le bulletin de février 1956, nous indiquions que l'arrêté du 27 octobre 1955 répartissant les Ingénieurs en Chef dans les nouveaux échelons n'apportait aucune modification à l'échelle des traitements et, par voie de conséquence, aux pensions des Ingénieurs retraités.

Cette affirmation s'est trouvée mise en défaut dans un cas particulier. Bien que le Comité du P.C.M. n'ait pas été saisi d'autres cas, celui cité peut ne pas être unique.

Quoi qu'il en soit le reclassement éventuel de l'intéressé ne pourra avoir lieu qu'après la parution d'un décret d'assimilation applicable aux Ingénieurs en Chef retraités avant octobre 1955. Ce décret est prévu par l'Art. 26 du Code des pensions de retraite.

*
**

Ingénieurs de 1^{re} classe pouvant prétendre à la classe exceptionnelle :

L'instance engagée par notre Camarade **Escoubé** et soutenue par le P.C.M. n'a pas encore donné lieu à décision de la part du Conseil d'Etat.

G. Moret.

**Pour téléphoner au Secrétariat du P.C.M.
demander LITré 93.OI**

Perspectives d'avenir en matière d'énergie

par M. Pierre AILLERET (1)

La corrélation entre la puissance économique d'un pays et sa consommation d'énergie est bien connue sous une forme qualitative.

On sait aussi que ce n'est pas une relation de cause à effet dans un seul sens : la richesse en énergie favorise la puissance économique, mais inversement cette dernière entraîne de fortes consommations d'énergie.

L'importance de cette corrélation justifie que l'on cherche à rendre quantitative la notion économique d'énergie, ce qui pourra éviter les erreurs dans les prévisions d'avenir que peuvent entraîner des appréciations incorrectes de l'équivalence entre les diverses formes d'énergie.

Usages non énergétiques des matières premières de l'énergie.

Une première difficulté résulte de ce que les matières premières de l'énergie ont aussi d'autres usages : le charbon ne sert pas qu'à faire de la chaleur ou de la force motrice, il est aussi utilisé sous forme de coke métallurgique dans des réductions chimiques.

De même la pétrochimie est une consommation non énergétique du pétrole, et la fabrication des matières plastiques soustrait du gaz naturel au secteur de l'énergie.

Il y a ainsi à tenir compte d'une frontière entre les usages énergétiques et les usages chimiques du charbon et des produits pétroliers. Les frontières sont à la fois la meilleure et la pire des choses : la meilleure parce que sans elles les situations ne se comprennent pas clairement, la pire parce qu'à cause d'elles on ne voit jamais tout à fait juste.

A l'heure actuelle la métallurgie est le seul consommateur important de matières premières énergétiques. Si grandes que soient ses perspectives d'avenir, la pétrochimie n'est encore qu'un bien petit consommateur. Il suffit donc de déduire des ressources de charbon les besoins de la mé-

tallurgie pour avoir une vision suffisante des matières premières disponibles pour le secteur énergétique.

Rappelons à titre d'ordre de grandeur que les hauts fourneaux absorbent en France le coke correspondant à 18% de la consommation de charbon.

La difficulté secondaire des unités.

Une difficulté de forme pour ajouter les énergies de nature différente vient de ce que l'on peut les compter en différentes unités : kWh, calories, équivalents en tonnes de charbon, etc...

Les unités ne créent jamais que des difficultés mineures et celle-ci mériterait à peine d'être mentionnée, si elle n'avait parfois empêché de percevoir la difficulté beaucoup plus grave qui résulte de ce qu'il n'y a pas de rapports constants entre les effets utiles des différentes formes d'énergie.

La difficulté fondamentale des différentes équivalences entre formes diverses d'énergie.

Le principe physique d'équivalence de l'énergie a si bien pénétré les esprits qu'il obnubile aisément le deuxième principe de la thermodynamique et empêche de voir que tout ne se passe pas de la même manière suivant que l'on veut utiliser les matières premières énergétiques à faire de la chaleur ou au contraire à faire de la force motrice ou de l'électricité.

Dans les usages qui dégradent les sources d'énergie en chaleur, le principe physique de conservation de l'énergie traduit assez bien les équivalences en chaleur des différents agents énergétiques : un kWh d'énergie hydraulique peut fournir 860 grandes calories, un kilogramme de bon charbon en donne 7.000. Bien que le rendement d'un radiateur électrique soit bien meilleur que celui d'un poêle ou d'un chauffage central, le

860

rapport $\frac{7.000}{860}$ donne au moins une première ap-

7.000

proximation du rapport de valeur économique entre le kWh et le kilogramme de charbon quand il s'agit de produire de la chaleur.

Mais s'il s'agit au contraire de faire de l'énergie électrique ou mécanique, les équivalents ne sont pas du tout les mêmes parce que le deuxième principe de la thermodynamique intervient : Pour

(1) M. Pierre AILLERET est ancien élève de l'Ecole Polytechnique sorti dans le Corps des Ponts et Chaussées, Directeur Général des Etudes et Recherches de l'Electricité de France, professeur d'Electronique à l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées.

L'article ci-contre, dont M. AILLERET est l'auteur, a été inséré dans le n° 1 des Mémoires bimestriels de 1956 de la Société des Ingénieurs Civils de France, qui a bien voulu autoriser et faciliter la présente reproduction.

fabriquer un kWh mécanique ou électrique il faut, non plus 860 calories, mais 4.000 dans la moyenne des centrales électriques, 2.500 dans les centrales records, mettons 3.000 si nous prenons en première approximation un chiffre moyen pour un avenir proche. La production supplémentaire d'un kWh hydraulique évitera donc de brûler dans une

centrale environ $\frac{3.000}{7.000}$ kilog de charbon et non pas $\frac{860}{7.000}$.

Le rapport d'équivalence économique entre le kWh hydraulique et le kilog de charbon est donc pour cet usage trois ou quatre fois plus grand que lorsqu'il s'agit de faire de la chaleur.

Les études sur l'énergie sont basées : les unes sur l'équivalence physique d'après le principe de conservation de l'énergie, les autres sur l'équivalence économique au point de vue de la possibilité de faire de l'énergie mécanique ou électrique. Chacune s'efforce en général de démontrer qu'elle a choisi la vraie commune mesure entre les différentes formes de l'énergie.

Les deux dimensions de l'énergie dans ses aspects économiques.

En fait chacun des deux points de vue a sa valeur propre et l'énergie n'est pas réductible à une seule dimension.

De même que si l'on avait à comparer une série de rectangles, il serait évidemment absurde de discuter pour savoir si c'est leur longueur qui permet d'en comparer la grandeur, ou au contraire leur largeur, de même toute source d'énergie est caractérisée non pas par un seul nombre mais par deux : ce qu'elle permet d'obtenir par dégradation en chaleur, ce qu'elle permet d'obtenir comme forme supérieure d'énergie, mécanique ou électrique. Encore cette vision n'est-elle qu'une première approximation puisque les rendements économiques de ces transformations ne sont pas les mêmes pour les différentes formes de l'énergie, mais des vues synthétiques du genre de celles qui veulent considérer l'énergie dans son ensemble, ont par leur essence même une précision limitée et on peut se contenter de cette première approximation.

L'impossibilité de se référer à l'énergie physique en jeu dans l'usage final.

On a parfois tenté de suivre l'énergie jusqu'à l'usage final et de caractériser les besoins en énergie par la somme des énergies vraiment utilisées dans cet usage final.

Mais cette tentative est rendue vaine par le fait

que l'énergie s'évanouit au fur et à mesure que l'on se rapproche réellement de l'usage final. Pour l'éclairage par exemple, à côté de l'énergie électrique qui entre dans la lampe, va-t-on considérer seulement les quelques centièmes de cette énergie qui sont émis sous forme de rayonnement dans le spectre visible ? ou aller plus loin, et ne compter que la fraction de millionième de cette énergie qui est vraiment utilisée parce qu'elle pénètre dans la pupille de ceux qui utilisent cet éclairage ?

De même dans une voiture automobile où est l'énergie utile ? Est-ce sur l'arbre du moteur, ou à la jante ? Pourquoi pas dans le travail final accompli qui représente bien une proportion appréciable de l'énergie du combustible quand on monte une côte, mais qui est nul en fin de compte si l'arrivée est à la même altitude qu'au départ ?

De même dans un chauffage où est l'énergie utile finale ? Celle qui est perdue par les fenêtres ou par les murs, doit-elle être éliminée comme une simple perte ? Mais alors que reste-t-il si l'on veut compter seulement l'énergie captée par les habitants qui, en fait, bien loin de consommer de l'énergie, engendrent constamment chacun une centaine de watts de chaleur du fait des combustions internes inhérentes à leur vie ?

L'exemple de la machine frigorifique fera bien comprendre qu'un bilan économique d'énergie n'a rien à voir avec ce qu'est le bilan physique basé seulement sur le premier principe de la thermodynamique : Le bilan physique au sens de la conservation de l'énergie sera par exemple qu'il entre dans la machine un kWh électrique, et qu'il en sort 3 kWh chaleur du côté du radiateur tandis que 2 kWh de chaleur sont prélevés dans l'armoire frigorifique, ce qui constitue une fourniture négative de chaleur.

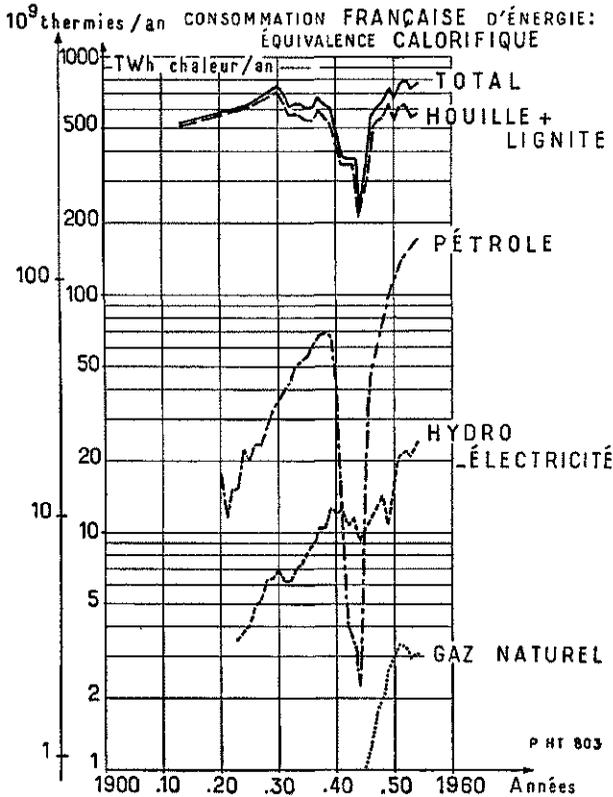
Le bilan est donc qu'avec un kWh électrique on produit $3 - 2 = 1$ kWh chaleur.

Le bilan économique est au contraire qu'avec un kWh électrique on produit 2 kWh froid utiles. Les 3 kWh chaleur rejetés à l'atmosphère ont une valeur économique nulle.

Inversement si la même machine fonctionne en pompe de chaleur, pour le même bilan physique, le bilan économique consiste à fournir 1 kWh électrique et à en retirer 3 kWh chaleur utiles. Cette fois ce sont les 2 kWh froid qui n'entrent pas en compte puisqu'ils sont rejetés comme sans valeur dans l'atmosphère ou dans l'eau de circulation.

Ces deux exemples montrent bien la différence entre le bilan au sens du premier principe de la thermodynamique (qui n'est qu'une vue partielle du phénomène physique) et le bilan au sens économique.

Ils s'ajoutent aux exemples précédents pour montrer l'impossibilité d'apprécier la valeur éco-



Graphique 1

nomique d'une énergie par son usage énergétique final.

Il faut envisager séparément :

- 1° Ce qu'elle peut produire par dégradation en chaleur.
- 2° Ce qu'elle peut produire sous forme d'énergie mécanique ou électrique.

L'évolution dans le temps de chacune des deux possibilités de production d'énergie (1° chaleur, 2° énergie électromécanique).

Il est possible de chiffrer chaque année la quantité de chaleur qui aurait pu être obtenue si on avait affecté uniquement à des usages calorifiques la totalité du charbon, du pétrole et de l'énergie hydraulique disponibles.

De même on peut chiffrer la quantité d'énergie électromécanique que l'on aurait obtenue avec les mêmes sources d'énergie si on les avait toutes transformées en électricité et force motrice sans rien affecter à des usages calorifiques, la transformation étant faite bien entendu avec des rendements qui étaient ceux de chaque année considérée dans les transformations qui se faisaient alors effectivement à partir de chaque source d'énergie pour obtenir de l'électricité ou de la force motrice.

Ces résultats peuvent s'exprimer en n'importe quelle unité, par exemple en térawattheures (1 TWh = 1 milliard kWh) ou en thermies (calorie-tonne).

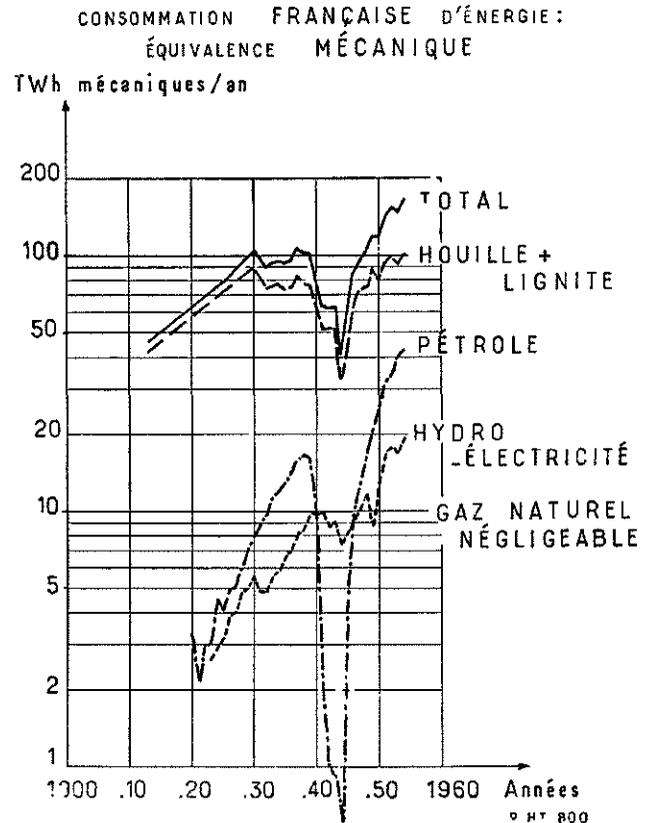
Les deux graphiques (1) et (2) représentent l'évolution des possibilités offertes par les sources d'énergie utilisées en France, le graphique (1) si elles avaient toutes été transformées en chaleur, le graphique (2) si elles avaient toutes été transformées en énergie électromécanique.

Bien naturellement la part de l'énergie hydraulique dans le total est beaucoup plus appréciable quand il s'agit de capacité de production d'énergie électromécanique que quand il s'agit de capacité de production de chaleur.

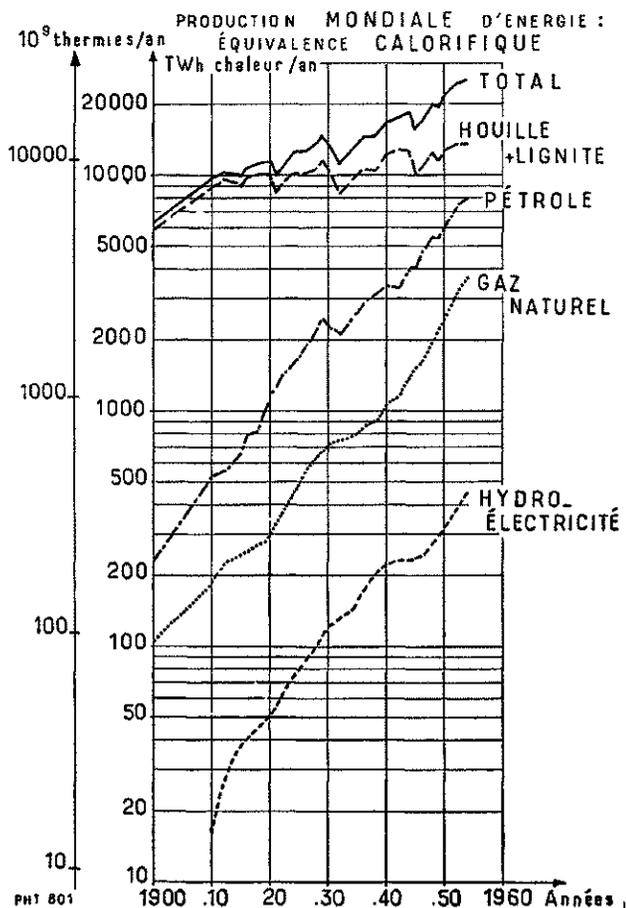
Ce que ces graphiques représentent, c'est ce dont auraient été capables les sources d'énergie utilisées par les Français si on les avait toutes utilisées à faire, rien que de la chaleur dans le cas de la figure 1, ou au contraire rien que de l'énergie électromécanique dans le cas de la figure 2.

Parts relatives des utilisations d'énergie sous forme de chaleur et sous forme d'énergie électronique.

Bien entendu les usages effectifs ont été les uns calorifiques, les autres électromécaniques.



Graphique 2



Graphique 3

On n'a utilisé ces dernières années en chaleur que 63% de ce que l'on aurait pu produire si on n'avait utilisé que cette forme d'énergie, les 37% de la capacité de production de chaleur n'ayant pas été utilisés, parce que les sources d'énergie correspondantes ont été affectées aux automobiles, aux centrales électriques, etc...

Inversement, on n'a utilisé sous forme électromécanique que 42% de ce que l'on aurait pu produire si l'on n'avait utilisé que cette forme d'énergie, les 58% de la capacité de production d'énergie électromécanique n'ayant pas été utilisés parce que les sources d'énergie correspondantes ont été affectées au chauffage.

Il ne faut pas s'étonner que ce que les pourcentages ne soient pas les mêmes, l'énergie étant économiquement un concept qui n'est pas à une seule dimension (tout comme quand on compare des rectangles dont longueur et largeur sont indépendantes).

Tout au plus peut-on profiter de ce que ces pourcentages ne sont pas très différents pour dire — en perdant de l'information — que 60% environ des sources d'énergie sont allés en cha-

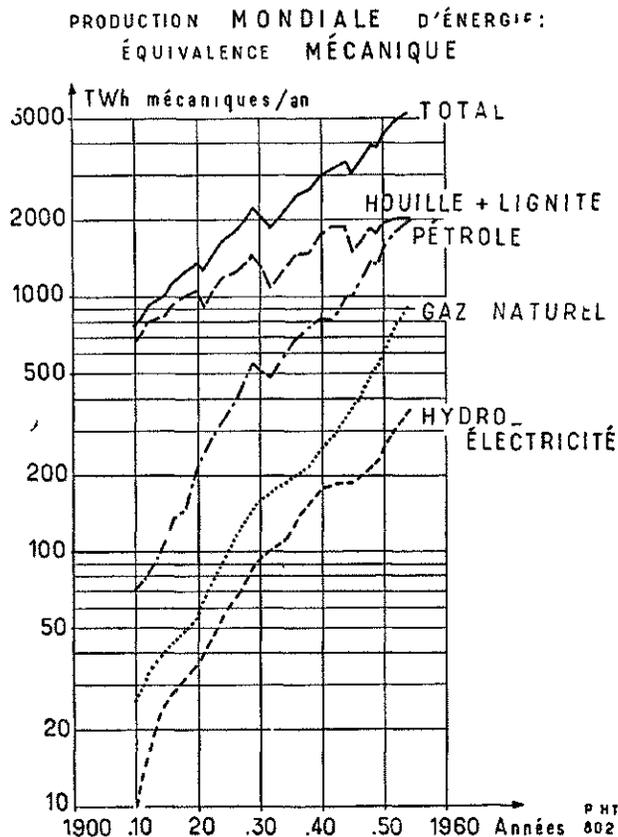
leur et 40% en énergie électromécanique, mais l'imprécision de ces chiffres a un caractère fondamental et seul le double pourcentage (63% et 37% en équivalent chaleur — 58% et 42% en équivalent électromécanique) a une signification précise.

Les graphiques (3) et (4) représentent les mêmes éléments pour le monde que les graphiques (1) et (2) pour la France : le graphique (3) donnant la capacité mondiale de production de chaleur et le graphique (4) la capacité mondiale de production d'énergie électromécanique.

Les taux annuels de croissance des capacités de production.

Les pentes de ces courbes sont très intéressantes puisqu'elles caractérisent d'une part la croissance de la chaleur dont l'homme aurait disposé s'il y avait consacré toutes ses sources d'énergie, et d'autre part la croissance de l'énergie électromécanique dont il aurait disposé s'il y avait consacré les mêmes sources sans en affecter aucune à produire de la chaleur.

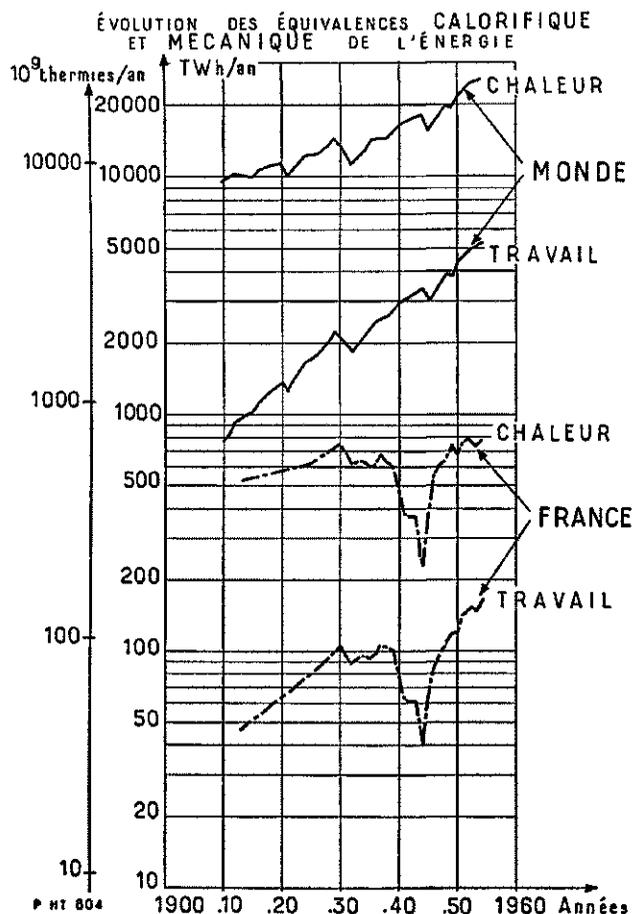
Ces deux taux de croissance diffèrent à peu près du simple au double, comme on le voit sur



Graphique 4

le graphique (5) où sont rassemblées les courbes qui sur les 4 premiers graphiques caractérisaient le total des différentes sources d'énergie, sans plus distinguer entre le pétrole, le charbon, l'hydraulique et le gaz naturel.

On voit par exemple pour le monde entier que le taux de croissance moyen dans les 40 dernières années a été de 2,5 % pour les capacités de production de chaleur et de 4,4 % pour les capacités de production électromécanique — étant toujours



Graphique 5

bien entendu que le monde n'a utilisé qu'une partie de ses ressources à faire de la chaleur et une autre partie à faire de l'énergie électromécanique.

De même en France depuis la fin de la guerre nos consommations primaires de charbon, de pétrole et de force hydraulique, ont correspondu à une capacité de production de chaleur qui augmentait de 3,7 % par an tandis que la capacité de production d'énergie électromécanique augmentait de 6,9 % par an.

L'écart entre les chiffres correspondant à la chaleur et les chiffres correspondant à la capa-

cité de production électromécanique n'est dû que pour une très faible part aux variations dans la proportion des sources d'énergie ayant des rapports différents de transformation en chaleur et force motrice (le léger accroissement de la part de l'hydraulique joue dans ce sens, mais l'hydraulique représente des fractions faibles de l'énergie totale). Elle est due essentiellement à l'accroissement des rendements des centrales électriques et des moteurs des véhicules routiers.

Comme nous n'avons pas considéré ici l'usage final mais seulement l'apparition de chaleur ou d'énergie mécanique, ce progrès se complète au point de vue des satisfactions humaines par le progrès non chiffrable dans l'efficacité des matériels plus à l'aval dans le sens allant vers l'utilisation par l'homme : par exemple, on fait de plus en plus de kilomètres-voiture avec la même énergie sur l'arbre du moteur d'auto ; on a de plus en plus chaud avec les mêmes calories si les maisons ou les fours sont mieux calorifugés, etc...

Du fait de la croissance des rendements des centrales et des moteurs de véhicules routiers, les deux courbes représentant l'une les capacités de production de chaleur, l'autre les capacités de production électromécanique ont tendance à se rapprocher. Il n'est d'ailleurs pas obligatoire qu'elles se rapprochent toujours : l'usage à grande échelle des pompes de chaleur pourrait faire croître un jour les équivalents calorifiques dans les fournitures d'énergie à température modérée beaucoup plus rapidement que les équivalents électromécaniques.

Prévisions d'avenir.

Les courbes mondiales d'énergie ont eu dans le passé une régularité assez remarquable, qu'il s'agisse des équivalences-chaleur ou des équivalences-électromécanique, ce qui permet de supposer que l'on peut valablement les extrapoler à l'échelle d'une ou deux dizaines d'années.

L'extrapolation pure et simple peut aussi être remplacée par une estimation des besoins ; pour faire des prévisions correctes, il faut alors estimer séparément l'évolution des besoins de chaleur et l'évolution des besoins électromécaniques. Bien entendu, il faut aussi estimer la croissance des rendements des moteurs des centrales et des véhicules. De telles estimations sont faciles dans certains secteurs, difficiles dans d'autres : ainsi, il y a relativement peu d'aléas dans les prévisions de développement des consommations électriques et par suite dans l'estimation du charbon et du fuel nécessaires aux centrales électriques. Mais il est très difficile d'estimer les réductions correspondantes de besoins de combustibles qui résultent du développement même des consommations élec-

triques. Par exemple, l'électrification des chemins de fer augmente la consommation de charbon des centrales, mais elle réduit bien davantage la consommation de charbons des locomotives ; de même le développement de l'électrothermie libère du fuel et du charbon qui auraient été consommés dans des fours. Le développement de la consommation d'électricité résulte pour une part importante de substitutions et il est facile de confondre les besoins nouveaux avec de simples transferts de besoins.

Les prévisions analytiques ne donnent donc peut-être pas beaucoup plus de certitude que la simple extrapolation des besoins globaux. En tout cas les deux méthodes concordent pour annoncer à la longue des croissances considérables des besoins d'énergie.

Pour y satisfaire sans difficulté, il suffirait que chacune des sources primaires d'énergie poursuive sa courbe de développement. Pour le charbon, les tonnages extraits n'ont augmenté que très lentement au cours des 40 dernières années, de sorte que le prolongement de cette loi de croissance très faible ne pose pas de problème.

Par contre, le pétrole, le gaz naturel et les forces hydrauliques se sont tous trois développés à une cadence bien soutenue, de l'ordre du doublement tous les dix ans.

Sera-t-il possible de maintenir ces cadences ? On sait déjà que ce sera une impossibilité pour l'hydraulique, au moins dans l'Europe de l'ouest, car les sites encore disponibles plafonnent le développement hydraulique dans un délai de 15 à 20 ans. Mais l'hydraulique n'est à l'échelle mondiale qu'une source d'énergie modeste à côté des produits pétroliers.

Le monde est donc suspendu au point de vue de la satisfaction de ses besoins d'énergie à la découverte de plus en plus rapide de nouvelles ressources en pétrole et en gaz.

A l'heure actuelle, ces découvertes se poursuivent à une cadence encore plus grande que la consommation ne se développe. Il n'y a donc pas de péril immédiat. Mais les réserves de pétrole ne représentent qu'une vingtaine d'années de production, de sorte qu'un fléchissement des découvertes provoquerait vite une crise d'approvisionnement en énergie.

L'hypothèse d'un tel fléchissement n'est aucunement exclue. Si l'on y ajoute la perspective d'épuisement de l'hydraulique on voit donc que l'approvisionnement en énergie est loin de se présenter, à long terme, d'une manière rassurante étant donné la cadence à laquelle les besoins ont tendance à s'accroître.

Il ne faut pas surestimer la proximité de ce danger : l'épuisement de l'hydraulique européen, comme les réserves connues de pétrole sont à

l'échelle de la vingtaine d'années. Il n'y a d'autre part aucun indice de ralentissement des découvertes de produits pétroliers. Il serait dangereux d'annoncer un danger immédiat, car l'opinion publique, en constatant ensuite que rien ne se produit dans les prochaines années, pourrait perdre de vue, par réaction, le problème à long terme qui comporte, lui, des risques sérieux.

On a objecté, il est vrai, qu'il ne serait pas très difficile d'économiser l'énergie ; en Angleterre en particulier, on a souvent insisté sur le tonnage considérable de charbon qui est consommé dans les cheminées à feu vif, les « open-fires », pour produire un effet esthétique en même temps que de la chaleur. La simple substitution de poêles aux « open-fires » transformerait de nouveau l'Angleterre en un pays grand exportateur de charbon.

Il est vrai qu'une hausse des prix des combustibles provoquerait des économies, mais ces économies constitueraient une gêne économique et un handicap dans la concurrence internationale. Il est donc extrêmement désirable que nous ne soyons pas réduits à nous restreindre en énergie, même sous la forme la moins génératrice de distorsions qu'est celle d'une hausse des prix.

Non seulement il est désirable de ne pas arriver à une disette d'énergie, mais il est même très souhaitable d'écarter à temps la simple crainte de disette, toujours inhibitrice pour l'économie et inspiratrice de fausses manœuvres.

L'abondance des énergies sauvages.

La crainte de disette est paradoxale si l'on considère que l'homme vit au milieu de flux d'énergie considérables. Par exemple le soleil qui tombe sur le seul territoire intra-muros de la ville de Paris représente 50 millions de kilowatts, plus de 5 fois la consommation d'électricité de la France entière aux heures de pointe.

De même le vent qui frappe les murs des bâtiments d'une centrale thermique pourrait produire des puissances comparables à la production même de la centrale.

Mais le soleil et le vent sont aujourd'hui des énergies aussi sauvages que l'étaient il y a un siècle les torrents de haute montagne. Ceux-ci ont bien été domestiqués à la fin du siècle précédent. Peut-être la fin de ce siècle verra-t-elle domestiquer le soleil et ressusciter l'usage du vent.

Mais l'utilisation du soleil n'est pas encore sur le point d'entrer dans la phase économique : les fours solaires représentent un cas très spécial où il s'agit de faire de l'énergie d'une très haute qualité du fait de sa température et des possibilités de contrôle de l'atmosphère du four qui

ne peuvent se trouver dans le four électrique à arc. Mais c'est de l'énergie beaucoup trop chère pour que l'on puisse voir là un moyen de production d'énergie au sens que nous considérons aujourd'hui. Quand au chauffage d'eau par le soleil, il ne conduit qu'à de faibles rendements thermodynamiques quand on veut produire l'énergie électrique en partant d'eau à basse température.

L'utilisation du soleil pour faire fonctionner des systèmes de conditionnement de l'air peut être très intéressante pour la vie dans les pays chauds, mais elle créera l'utilisation de l'énergie en même temps que sa production, de sorte qu'elle n'interviendra pas dans les perspectives de disette ou d'abondance générale.

Quand à la cellule au silicium, il est très difficile de savoir quel sera son avenir. Des progrès considérables sont possibles, mais l'énergie correspondante est encore à des prix bien plus élevés que l'énergie vendue sous forme de piles sèches. Et l'énergie des piles sèches est vendue de l'ordre de la dizaine de milliers de francs le kWh.

Le soleil représente donc de très grandes possibilités d'avenir, mais son utilisation économique est aléatoire et au mieux lointaine.

L'énergie nucléaire.

L'énergie nucléaire au contraire se présente comme une possibilité immédiate au point de vue technique et comme une éventualité à terme de quelques années au point de vue économique.

Sans doute il est encore impossible de préciser son prix de revient. Aux incertitudes relativement réduites sur le coût du réacteur s'ajoutent des incertitudes graves sur la durée de vie, sur le coût des traitements chimiques de combustible et sur la valeur du plutonium produit en même temps que l'énergie, quand il s'agit de réacteurs primaires à uranium naturel.

Le coût est certainement élevé aujourd'hui, mais il baisse rapidement en même temps que la très grande marge d'incertitude a tendance à se réduire.

Les réacteurs à uranium enrichi, et surtout les bredeers, ont des prix de revient encore plus incertains et demanderont encore plus de temps pour préciser leur économie, mais ils n'en représentent pas moins des espoirs importants.

Suivant le cas, les services rendus par les réacteurs se présenteront à des échelles très différentes :

Si leurs prix de revient ne font que se rapprocher des coûts des moyens de production classique de l'énergie sans arriver à les rejoindre, l'énergie nucléaire représentera seulement pour nous un moyen de limiter la disette et de relayer

une défaillance éventuelle de développement des produits pétroliers.

Si les prix de l'énergie nucléaire produite par grandes masses arrivent à descendre aux environs du prix moyen des centrales classiques, la production nucléaire s'intégrera parmi les productions thermique et hydraulique en prenant surtout la charge de base dans les zones les plus éloignées des bassins houillers et des régions montagneuses. Il en résultera une légère baisse du coût de l'énergie, favorable au développement économique.

Mais en même temps, des pays qui ont jusqu'ici été défavorisés dans la concurrence internationale par le manque de ressources naturelles énergétiques se trouveront dotés d'énergie au même prix que nous. Si leurs ressources en main-d'œuvre et en matières premières sont abondantes, il pourra en résulter un bouleversement des conditions de concurrence et certaines de nos industries en souffriront. An moins devons-nous tout faire pour qu'elles bénéficient de la légère amélioration possible en France, plusieurs années avant que les conditions de production de l'énergie ailleurs n'aient modifié les conditions de concurrence.

Mais on peut envisager pour les prix de l'énergie nucléaire une hypothèse encore plus favorable, c'est celle où le coût de l'énergie des très grandes unités nucléaires descendrait très substantiellement au-dessous du prix des énergies classiques. On pourrait alors envisager la création d'industries entièrement nouvelles, par exemple dans le domaine minier et métallurgique.

Rappelons-nous qu'au début de la houille blanche, lorsque l'énergie à prix très bas a pu être produite dans les fonds de vallée, d'où il n'était alors pas facile de la transporter vers d'autres régions, des industries, comme l'azote à l'arc, sont nées de cette source d'énergie à bas prix. Elles ont ensuite disparu lorsque le progrès des transports d'énergie a nivelé les prix.

Mais un processus analogue peut recommencer et peut-être n'est-il pas déraisonnable que les industriels réfléchissent déjà aux procédés nouveaux qu'ils pourraient utiliser si les très grosses masses d'énergie pouvaient être obtenues un jour à des prix sensiblement plus bas qu'actuellement.

Il faut en effet préparer l'avenir dans toutes les hypothèses et être prêts à profiter sans retard de toutes les éventualités. C'est d'ailleurs pour cela qu'il est essentiel de démarrer aussi vite que possible, un gros effort de prototypes successifs dans le domaine des centrales nucléaires. C'est seulement à cette condition que l'on sera prêt à les multiplier le jour où les prix de revient se seront précisés et auront rejoint le niveau du prix des énergies classiques.

L'incertitude entre tous les avènements possibles est très grande. Au reste les délais de prévision de l'avenir se raccourcissent sans cesse, du fait de l'évolution de plus en plus rapide des techniques.

Les années étant plus riches d'évolution, nous

prévoions de moins en moins loin : les plans et les programmes devront être de plus en plus souples peut-être les plans de l'avenir devront-ils devenir probabilistes et envisager tout un faisceau d'hypothèses avec des courbes de répartition de probabilités.

SOCIÉTAIRES du P.C.M...

PAYEZ D'URGENCE VOS COTISATIONS !

vous éviterez encore toutes majorations de celles-ci...

(Voir la Page du Trésorier, Page 4 du présent Bulletin)

Le N° du Compte de Chèques Postaux du P.C.M. est PARIS 508.39

Visite du Salon de l'Automobile 1956

Notre Camarade **Gointe** qui, au cours de chacune des dernières années, nous a adressé des articles sur le Salon de l'Automobile, nous a suggéré, cette année encore, de faire profiter les Camarades du P.C.M. des avantages de la visite du Salon qu'il organise chaque année pour les Membres du Groupe X Automobile, X Aviation et du Groupe Parisien des X.

Cette visite a lieu généralement le lendemain matin à 9 heures du jour qui suit la fermeture du Salon au Public. Cette dernière journée du Salon, à laquelle le public n'a pas accès, est réservée aux visites en Groupes et ne comporte pas la cohue des jours précédents, qui rend pratiquement impossible toute visite sérieuse. Une notice est remise aux Camarades présents, comportant une proposition d'itinéraire vers les principaux stands et des indications sur ce qu'il y a de plus intéressant à voir sur chacun.

En outre, le Groupe X Automobile organise le vendredi précédent une conférence sur les nouveautés du Salon ; cette conférence a généralement lieu vers 18 heures dans la salle du sous-

sol de l'immeuble, 2, rue Presbourg (8°), Métro Etoile.

Le Salon devant avoir lieu cette année du 4 au 14 octobre, les dates les plus probables sont les suivantes :

— Conférence, le vendredi 12 octobre à 18 heures (2, rue de Presbourg) ;

— Visite, le lundi 15 octobre à 9 heures (Grand Palais, Entrée Principale, Travée de droite).

Il est demandé aux Camarades qui désireraient profiter de la visite précitée :

1°) de se faire donner confirmation téléphonique des dates ci-dessus le moment venu :

— a) soit au Secrétariat du G.P.X. Littré 52-04 l'après-midi ;

— b) soit au Camarade **Gointe**, Carnot 09-61 ou 09-72 ;

2°) de se présenter au Grand Palais le jour de la visite à 9 heures, **porteur de l'encart** inséré dans le présent N° du Bulletin du P.C.M., préalablement rempli, aux fins d'identification comme Membre du P.C.M.

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

Etude de l'effet d'une retenue sur l'écoulement d'un bassin versant

On sait qu'en créant une retenue à l'exutoire d'un bassin versant, on amortit le débit dans l'exutoire de ce bassin versant. Nous nous proposons de déterminer le volume V de la retenue en fonction du débit q que l'on veut imposer à l'exutoire, ou inversement de déterminer le débit q si on dispose d'une retenue V que l'on s'est fixée.

Soit au temps t :

Y le débit entrant dans la retenue
 y le débit sortant par l'exutoire
 v le volume de la retenue

Pendant un instant dt , le volume de la retenue varie de dv ,

$$\text{on a : } Ydt = dv + ydt$$

$$dv = (Y - y) dt$$

Le bassin versant reçoit une pluie de durée T à laquelle correspond un débit d'apport Q — Le commencement de la pluie sera pris comme origine du temps.

Le débit Y entrant dans la retenue, nul à $t = 0$, atteint Q au bout du temps de concentration θ ; et garde cette valeur jusqu'à $t = T$, décroît ensuite pour s'annuler à $T + \theta$.

Quelle que soit la forme des courbes de variation de Y :

$$Y = Q \cdot \varphi(t) \text{ avec } \varphi(\theta) = 1$$

pendant la phase de concentration, comme pendant la phase de déconcentration, le volume total d'eau arrivant à la retenue de $t = 0$ à $t = T + \theta$ est $Q \cdot T$.

Le débit évacué y , nul à $t = 0$, est d'abord égal à Y jusqu'à ce que Y atteigne le débit de l'ouvrage d'évacuation soit q , ce qui se produit au temps

$$\tau \text{ tel que } \varphi(\tau) = \frac{q}{Q}$$

Ensuite nous supposons que le débit de l'évacuateur reste constant et égal à q .

Le volume de la retenue $V(t) = \int_0^t (Y - y) dt$ reste nul jusqu'au temps τ ; ensuite il croît et cette croissance est d'ailleurs linéaire à partir du temps θ , jusqu'au temps T .

Le maximum du volume est atteint au temps $t = T + \theta - \tau$. Ce volume maximum est égal à la surface hachurée sur la figure. Il est égal au volume QT diminué de la surface quadrillée, surface située au-dessous de la droite d'ordonnée constante q .

Pour poursuivre les calculs, nous remplaçons les courbes de croissance et de décroissance du volume entrant Y pendant la concentration par des droites figurées en traits interrompus sur la figure.

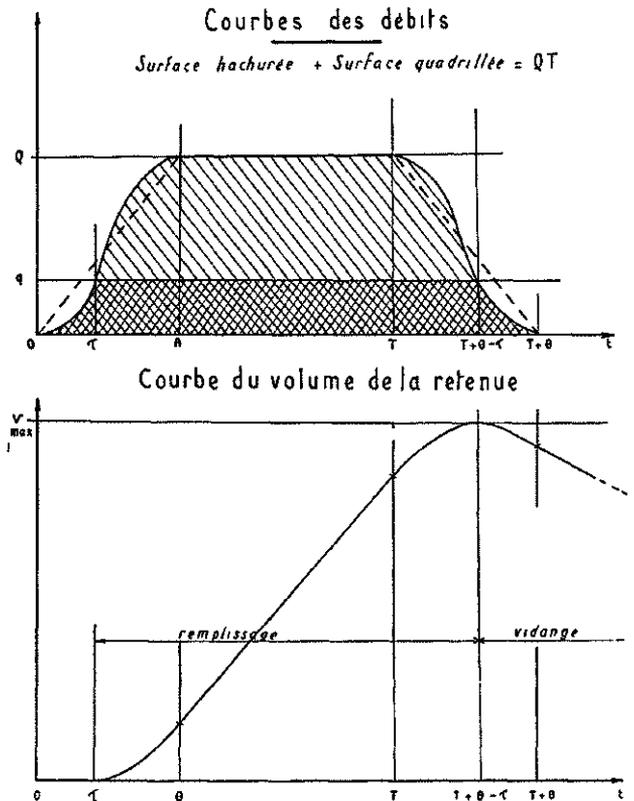


Figure 1.

On voit que, ce faisant, on aura une valeur du volume légèrement par défaut, l'écart étant d'ailleurs nul pour $q = 0$ et pour $q = Q$ et passant

$$\text{par un maximum aux environs de } q = \frac{Q}{2}$$

L'approximation faite est donc valable, sachant qu'il conviendra de forcer légèrement les résultats du calcul d'autant que q sera plus voi-

$$\text{sin de } \frac{Q}{2}$$

Dans ces conditions le volume maximum accumulé dans la retenue s'écrit :

$$V = (Q - q) \left(T - \theta \frac{q}{Q} \right) \quad (1)$$

Or on sait que pour une fréquence donnée, tous les dix ans par exemple, l'intensité i de la pluie est fonction de T :

$$i = \frac{a}{T + b}$$

Q est donc également fonction de T

$$Q = C i A$$

A = superficie du bassin versant

C = coefficient moyen de ruissellement

$$\text{d'où } Q = \frac{C a A}{T + b} = \frac{\Omega}{T + b} \quad (2)$$

en désignant par Ω le volume $C a A$.

Il vient donc à l'esprit de chercher quelle est la durée de la pluie de fréquence donnée qui donne la plus grande valeur du volume maximum accumulé dans la retenue.

Il suffit de dériver l'expression (1) par rapport à T , compte tenu de l'expression (2) et d'annuler cette dérivée.

On trouve :

$$T = \sqrt{\frac{\Omega b}{q \left(1 - \frac{q\theta}{\Omega} \right)}} - b \quad (3)$$

Valeur pour laquelle :

$$Q = \sqrt{\frac{q \Omega}{b \left(1 - \frac{q\theta}{\Omega} \right)}} \quad (4)$$

et la plus grande valeur du volume maximum accumulée est donnée par :

$$V_M = \Omega - q(\theta - b) - 2 \sqrt{q \Omega b \left(1 - \frac{q\theta}{\Omega} \right)} \quad (5)$$

L'expression de V_M prend la valeur Ω pour $q = 0$ ce qui est correct. Elle décroît lorsque q augmente et s'annule pour $q = \frac{\Omega}{\theta + b}$ ce qui est

également correct puisqu'à ce moment l'exutoire est capable d'évacuer le débit d'apport maximum et l'eau n'est pas accumulée en amont.

La figure ci-après donne l'allure de la courbe.

Nous avons figuré en pointillé l'allure de la courbe corrigée.

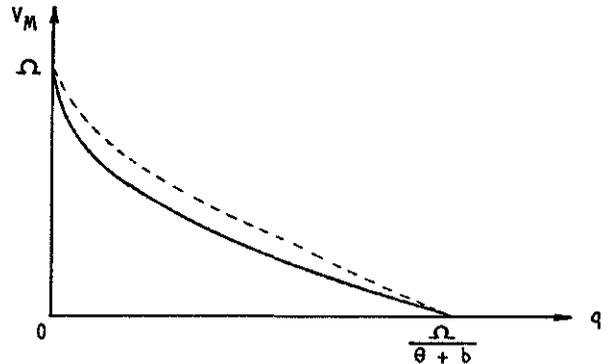


Figure 2.

Si on veut avoir une expression donnant une valeur par excès du volume de la retenue, on cherchera le maximum de $(Q - q) T$. et l'on trouve :

$$\Omega + bq - 2 \sqrt{q \Omega b}$$

Cette valeur par excès n'est utilisable que pour de faibles valeurs de q , car lorsque q devient grand, l'écart est trop important à moins que le temps de concentration θ ne soit très petit, inférieur à b pour fixer les idées.

D'ailleurs l'expression ci-dessus ne s'annule pas pour $q = \frac{\Omega}{\theta + b}$ sauf pour $\theta = 0$, et prend la valeur 0,085 pour $\theta = b$.

EXEMPLE D'APPLICATION

Bassin versant de 1.700 ha

Coefficient de ruissellement moyen $C = 0,10$

Pente moyenne $I = 0,02$

La formule $Q_\theta = 1340 I^{0,2} C^{1,7} A^{0,75}$ pour la région parisienne et pour une fréquence decennale donne 7 m³/sec.

$$\text{Coefficient de forme pour } \frac{E}{\sqrt{A}} = \frac{7.600}{100 \sqrt{1700}} = 1,85 \quad \nu = 1$$

Pour Bangui, nous prendrons le coefficient local d'intensité $\lambda = 2,60$ correspondant à un temps de concentration d'environ trois heures,

$$\text{d'où } Q_\theta = 7 \times 1 \times 2,60 = 18,5 \text{ m}^3/\text{sec.}$$

En utilisant la formule $Q = C i A$ avec

$$i = \frac{22.000}{T + 30} \text{ en litres/sec./ha}$$

représentation admise pour la pluie decennale à

Bangui, T étant exprimé en minutes, on a pour
 $T = 2 \text{ h. } 50' = \theta$

$$Q_{\theta} = 0,10 \times \frac{22}{170 + 30} \times 1.700 = 18,7 \text{ m}^3/\text{sec.}$$

On peut écrire

$$i = \frac{1.320}{T + 1.800} \text{ en m}^3/\text{sec./ha}$$

avec T exprimé en secondes.

$$\Omega = 0,10 \times 1.320 \times 1.700 = 224.000 \text{ m}^3$$

D'où la courbe représentant V_M en fonction de q , en utilisant la formule 5 :

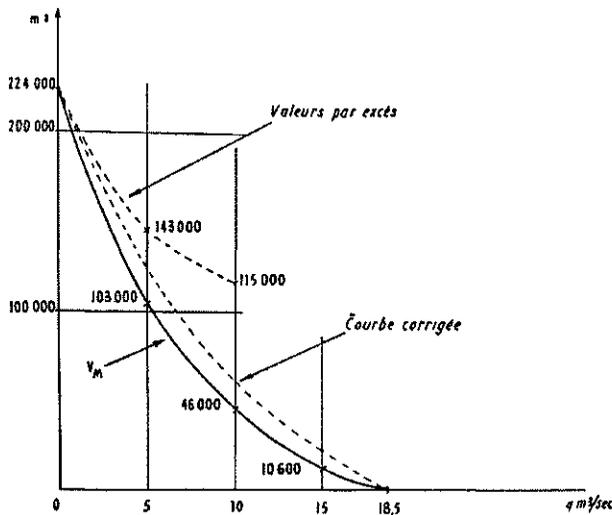


Figure 3.

On peut également établir la courbe V pour la fréquence quinquennale avec :

$$V_M = 0,8 \times 224.000 = 180.000 \text{ m}^3$$

$$Q_{\theta} = 0,8 \times 18,5 = 14,8 \text{ m}^3/\text{sec.}$$

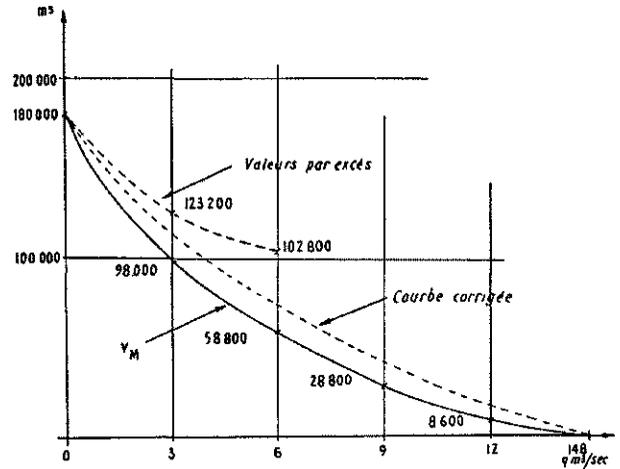


Figure 4.

On voit par ces exemples la décroissance rapide du volume de la retenue pour q compris entre

$$0 \text{ et } \frac{Q_{\theta}}{2}$$

Ils montrent en outre qu'on peut avoir un ordre de grandeur de la correction à apporter aux résultats du calcul de la formule (5).

Bangui, le 6 février 1956.

L'Ingénieur en Chef,
 Directeur des Travaux Publics
 de l'Oubangui-Chari

R. Joneaux.

AUTOMOBILE-CLUB DES FONCTIONNAIRES

**L'AUTOMOBILE-CLUB DES FONCTIONNAIRES, 103, Boulevard Haussmann
 à PARIS (8^e Art) - Téléphone ANJou 98.55
 est à votre disposition pour vos assurances automobiles**

DEMANDEZ-LUI SES TARIFS

Mission en Amérique centrale

NOTES DE VOYAGE ⁽¹⁾

28 Septembre 1953 — 16 Janvier 1954

Lundi 23 novembre. — Tégu.

1 h. 30 de l'après-midi. Une jeep du Ministère vient me chercher pour aller jusqu'aux mines d'argent de *Rosario*. C'est tout près me dit l'Ingénieur qui m'accompagne. N'empêche qu'il faudra deux heures pour y parvenir. Et quelle route ! Au départ, il faut gravir à nouveau le *Picacho* par la route poussiéreuse en lacets... Ensuite on traverse de belles forêts de pins, qui font penser, dans les rochers de granit à des paysages de Pyrénées-Orientales, mais ils sont mélangés de ces rutilantes *flores de Navedad* et de quelques bananiers pour bien montrer qu'il ne faut pas confondre, malgré quelques ressemblances. La route aussi est bien différente. On croirait que la jeep va éclater en morceaux, tant nous sommes secoués. Et cependant il y a là quelques riches maisons dans les pins, construites par des privilégiés qui viendront en avril, mai, y chercher la fraîcheur. On monte de plus en plus. Maintenant des clairières garnies de maïs et de bananiers, sur des pentes abruptes et la vue s'étend très loin, à perte de vue, sur des chaînes de montagnes dans tous les sens. On monte toujours et il fait très frais. On passe un col et de l'autre côté la montagne est maintenant couverte d'arbres de 30 à 40 mètres de haut, c'est une forêt vierge qui recouvre les sommets.

Je croyais avoir parcouru auparavant des routes de montagne... mais rien de comparable à ce que je rencontre ici. Des virages où la jeep tourne difficilement, en pente si raide qu'il semble que rien ne pourra retenir la voiture et d'un côté, un précipice si profond et si vaste que la vue ne peut discerner les détails du fond de la vallée. Au loin, d'autres chaînes, celles-ci dénudées et rocheuses, et plus près, le *rio Choluteca* qui reflète dans ses eaux calmes un ruban de ciel découpé sur un morceau de plaine.

Visite des mines. Explications techniques et sociales : un joli petit village aux tuiles romaines accroché sur un replat en relief du versant d'en face a dû être construit par les Indiens délogés par la mine de leur village primitif, il y a plus de 70 ans.

Retour : les pentes raides se sont muées en côtes difficiles que la jeep gravit cependant... Le coucher de soleil présente aujourd'hui à mon admiration un ciel d'un bleu profond, dégradé jusqu'au rose violet, sur lequel se découpent entre autres, très haut dans

le ciel des cumulus de coton vert pâle qui tournent bien vite, comme tous les autres, au noir, en même temps que le ciel. Et en arrivant, Tegu-la-calme présente mille lumières au fond de sa cuvette encore plus sombre que le ciel.

Jeudi 26 novembre.

Départ de bonne heure pour *San Pedro Sula*, deuxième ville de la République (j'allais dire du royaume tant j'aimerais que ç'en fut un !).

Sur l'aérodrome de *Tocontin* on fait des travaux d'agrandissement. Il y a un trafic notable international : P.A.A., T.A.C.A., K.L.M... Dans l'aérogare propre et coquette, sont pendus au mur, dans la salle d'attente, des carrés de céramique représentant les attributs des diverses provinces : l'arrivée de Christophe Colomb lors de son IV^e voyage dans la province qui porte son nom, et le plus extraordinaire, c'est bien la pluie de poissons de *Yoro*. Dans ce district il tombe chaque année, le même jour, une pluie diluvienne avec quantité de poissons ! Le phénomène n'a pas été, paraît-il, expliqué. Il y en a tant dit mon guide, le Dr VALLADARES, que la puanteur du poisson qui se décompose dure longtemps après la pluie.

Dans une autre province *Lempira*, il existerait une fontaine de sang, dont le liquide coagulerait et pourrirait tout comme du sang véritable... Pas d'explication, là non plus.

Enfin, on s'embarque dans un avion d'une compagnie locale, non sans voir atterrir auparavant un autre avion de ligne piloté par un aviateur à grand chapeau de paille...

Décollage, facilité par la pente vers la montagne. Et on prend très vite de l'altitude, car il faut voler au-dessus des sommets.

Je vois un peu de la ville de *Comayagüela*, découpée en blocs carrés lumineux et propres et puis un peu du *rio Choluteca* ; mais on entre pour une longue heure dans le vent et le brouillard, pour n'en sortir que près de notre lieu d'arrivée. Le *rio Ulua* s'étale paresseusement avec ses bras morts dans une plaine de bananeraies, de cannes et autres plantations abondamment irriguées par l'eau du fleuve, comme par l'eau du ciel qui est tombée à flots toute la nuit sur cette plaine verte, limitée tout près par les montagnes foncées couvertes de forêt vierge. L'atterrissage se fait au milieu de gerbes d'eau soulevées par la course de l'avion dont les roues laissent des ornières dans l'herbe mouillée.

(1) Voir le commencement de l'article dans les numéros de juin et d'août 1956 du Bulletin du P.C.M.

A notre descente l'humidité nous pénètre un peu, chaude, mais qui eut pu l'être beaucoup plus. Nous descendons en voiture au centre de cette ville d'aspect colonial.

Les trottoirs grouillants de population et les magasins importants lui donnent un air de ville champignon américaine, mais les rues sont mal empierrées et boueuses.

La « route » de *San Pedro à Potrerillos* est un chemin vague entre les bananiers et les pâtures, tantôt si large qu'on ne sait où passer, tantôt très étroit. Les ornières, les cassis, les gués sont nombreux. Il faut à chaque instant ralentir, s'arrêter presque. La forêt a été exploitée sur 50 mètres environ de chaque côté de la route et remplacée par des buissons ou des pâtures. Quelques villages aux maisons de bois, aux enfants nus malgré le froid relatif, me font penser aux technicolors du Far-West. Plus loin dans l'eau de la grande rivière *Ulua* de jeunes garçons se baignent.

Un autre pêche dans un affluent torrentiel tenant à la main une courte corde trempée dans l'eau couleur de chocolat. Il paraît que c'est la bonne saison, après la grosse pluie.

Ensuite, le parcours est monotone, les nuages très bas nous cachent les montagnes.

Il faut maintenant passer un bac. A côté le chemin de fer, lui, a droit à un pont, pas nous. Le bac est un raffiot comique où le préposé, le torse nu, vide l'eau par les moyens du bord, c'est-à-dire avec un vieux bidon...

A *Potrerillos* le chemin se transforme en bonne route ; tout est relatif, la route est maintenant praticable à une moyenne de 30 km. à l'heure et c'est déjà bien. Le malheur est qu'il pleut tout le temps et la forêt aux arbres si différents des nôtres, n'est tout de même plus une distraction. Les larges feuilles, les lianes, les troncs grêles et longs, ou imposants et lisses, les sous-bois inextricables, les quelques fleurs insolites, tout cela c'est du quotidien.

Le *rio Lindo*, que nous nous proposons de domestiquer (quel vilain travail !) nous présente une série de cinq à six cascades en escalier, d'un demi-mètre de haut chacune, sur une distance de cinquante mètres environ. On les voit à peine sous la frondaison et dans l'obscurité relative de ce jour sombre.

Puis, nous allons déjeuner dans une auberge. C'est une baraque en planches à peine jointives, au plancher surélevé sur quelques piquets. Le menu est à peine mangeable, mais il faut, devant nos hôtes, faire bonne figure devant le potage qui renferme les légumes bizarres et durs, devant quelques os de je ne sais quelle viande assaisonnée de condiments désagréables. Il y a heureusement un peu de riz à l'eau et... pas de bananes. au milieu des bananeraies !..

En route de nouveau. La route monte longuement et tout à coup un beau spectacle, malgré le temps

maussade, s'offre à nos yeux : le lac *Yojoa*, avec sur le bord tant d'oiseaux ; et au loin les hautes montagnes qui le bordent ont, hélas, leur crête dans les nuages.

La route s'élève en lacets étroits et difficiles à travers les forêts de pins, souvent déboisées et on arrive enfin à *Siguatepeque*, petite localité, qui, il y a quelques décades avait été choisie par le Salvador et le Honduras comme capitale commune d'une Amérique Centrale unifiée, rêve chimérique qui sera peut-être un jour réalité, mais c'était alors prématuré... ou déjà trop tardif ?

Il y a là un hôtel de *Versalles* séparé par une rue boueuse. car il a plu, d'un joli jardin public fleuri et luxuriant, sur la place carrée de l'église. Il n'est évidemment qu'une auberge bien pauvre et nous pouvons, avec beaucoup de patience, y obtenir qu'on nous fasse du café. Il y a là une bonne vieille, la seule non enceinte des six ou sept femmes qui sont là tout autour ! C'est une bonne moyenne et il ne faut pas désespérer de ce pays !

Nous repartons. Le voyage est long et la route dure. Au passage d'un col, il fait frais et nous descendons de la voiture ; des enfants nous entourent, une fille de 7 ans et ses frère et sœur. Elle nous vend des bananes délicieuses et des oranges. Pendant qu'elle recompte sa monnaie, éberluée par une vente aussi massive qu'inattendue, un petit cochon noir (ils sont tous noirs dans la région !) surgit du fossé et mange le reste des bananes à vendre. Nous la laissons, avec ses frères nus, dans le froid pour eux exceptionnel de cette journée.

Enfin, avant la nuit nous pouvons encore voir *Comayagua*, ancienne capitale du Honduras avec sa belle cathédrale, la première construite par les Espagnols sur le continent Américain, assurent nos guides.

On nous montre, dans le mur une niche assez pauvre, vitrée, qui renferme les restes momifiés et vénérés du premier évêque de cette cathédrale. Cette capitale a été rasée à la suite de guerres de rivalités entre les capitaines Espagnols ; seules restent cette cathédrale et une autre église. Celle-ci se dresse isolée dans la plaine, à près d'un kilomètre de l'autre et semble un reproche accablant pour les furieux destructeurs des quartiers qui l'entouraient autrefois.

Puis la nuit vient et après une route longue et lente, nous arrivons enfin en vue de la capitale.

Pourquoi faut-il donc qu'une enseigne lumineuse récente commence à détruire la paisible harmonie de cette place centrale, où les hommes et les femmes viennent le soir, assis sur des bancs de pierre, sous les arbres bas, goûter la douceur et la fraîcheur de cet air pur qui descend des montagnes ? D'autres enseignes vont s'installer, des voitures et des camions commencent déjà à troubler cette quiétude. Le progrès pour soulager les misères et les maladies, exige donc tant de laideur et tant de bruit.

30 novembre.

Aéroport de *Tocantin* ! Mon ami D... jette les pièces de menue monnaie qui lui restent dans le hall et de pauvres gosses se battent pour les ramasser. Il a tort, car un de ces garçons n'a qu'une jambe et les autres le bousculent... Mais ils sont honnêtes : ce sont des circeurs de souliers et tous ceux qui ont ramassé les sous veulent à toute force cirer les souliers pour s'acquitter de leur dette.

Doux pays, où il n'y a pas de voleurs et où la conscience professionnelle est poussée si loin !

Il pleut. Nous décollons dans le vent et après quelques secousses désagréables le beau temps revient et nous permet de revoir la topographie si tourmentée de ce pays.

Montagnes ravinées, couvertes de pins, à perte de vue... et au loin, des terres plus plates et des marécages jusqu'au golfe de *Fonseca*, majestueusement bordé ou semé de cônes volcaniques comme des macarons tombés du ciel. La chaîne des *Marabios* ensuite, à notre droite, nous sépare du Pacifique. De beaux volcans fumants nous montrent leurs cratères béants où brûle tranquillement leur soufre et le *Momotombo*, parfaitement conique fume aussi tout-à-fait paisiblement, dominant ses coulées de lave noire. Puis vient l'insulaire « Momotombito », et la presqu'île qui avance au milieu du lac de Managua ses beaux lacs de cratères aux eaux sombres et noires, tranchant sur les eaux claires du lac.

On atterrit vers dix heures à Managua (Nicaragua). Il fait horriblement chaud. D'ailleurs le Ministre du *Fomento* qui est venu nous attendre à l'aéroport appelle sa capitale : « la chaudière ».

3 décembre. — Managua (Nicaragua).

Visite au Président de la République Somoza. Seuls, quelques initiés savent où le rencontrer les jours où, comme aujourd'hui, il se repose le plus loin possible des solliciteurs. Avant de partir, je demande ingénument au Ministre qui nous accompagne si le Président est à sa maison de campagne. Je crois bien qu'il m'a répondu qu'il a tant de maisons de campagne qu'il peut aller n'importe où dans le pays : on lui en attribue plusieurs centaines !

Le Ministre est un homme jeune, énergique, travailleur et fort intelligent. Le malheur est qu'il n'a personne — ou à peu près — pour le seconder. On le verra tout à l'heure donner directement des ordres au *Capataz* (17) au passage du chantier de construction de route. Il nous dit : « Si nous construisons des écoles et des hôpitaux avant que le pays puisse produire pour obtenir quelque richesse, nous n'aurons pas de quoi les entretenir et les étudiants aigris, quitteront cette terre ingrate. »

Nous voici donc sur la route, en construction entre

(17) Chef de chantier.

Managua et Léon, ville importante qu'on ne peut, aujourd'hui encore, atteindre qu'en Jeep ou par le train. Les premiers kilomètres sont excellents, en terre, mélange d'argile et de sable volcanique compacté, revêtus d'une couche de bitume. Au bout de 40 km. environ nous rencontrons des tracteurs et scrapers énormes au travail. Ils sont sous la direction immédiate du Ministre qui est en même temps Ingénieur et le travail avance très bien. Le but, d'ailleurs, est plein de bon sens : il s'agit de former des Ingénieurs et du personnel capable, un jour, de surveiller les Entreprises.

Le travail dans le rocher et la poussière, sous cette chaleur doit être accablant !... Nous voyageons encore longtemps dans un chemin cahoteux et mal tracé. Il faut que la *Willys* soit solide : elle l'est ! Nous sommes depuis une demi-heure dans le *llano* couvert d'arbres rabougris et de buissons élevés. Tout à coup surgit devant nous une construction coloniale au toit de tuiles, avec de nombreuses dépendances en bois, couvertes de tôle ondulée. Cela ressemble à un quartier général d'une armée du temps de Bolivar, du moins à l'idée que je m'en fais : soldats en armes, en sentinelles, au repos.

Là on indiquera la direction à prendre pour parvenir jusqu'au Président. On prend un chemin caillouteux à travers le *llano* et sous les buissons. Cela doit être le bon chemin, car un téléphone de campagne récemment installé court, d'arbre en arbre. Nous arrivons à une construction où se trouve un militaire dans une jeep. Celui-ci nous montre dans le lointain une vaste plaine artificiellement nivelée et des bulldozers au travail, dans la poussière. Le Ministre nous dirige sur cette terre fraîchement tassée, on passe sur une digue et finalement, un curieux spectacle s'offre à notre vue : Tel Saint-Louis sous le chêne de Vincennes apparaît, assis sur un pliant à l'ombre précaire de l'arbre le plus feuillu, le Président Somoza. Très important, il daigne regarder des ouvriers, nombreux, qui installent une pompe.

Il s'agit d'amener l'eau de la mer toute proche dans cette plaine artificielle, pour essayer de fabriquer du sel... c'est un des actuels « violons d'Ingres » du Président. Et du moins, cela le distrait de ses occupations habituelles.

Les ouvriers, très dévoués, plongent jusqu'au cou dans l'eau sale pour dégager la crépine de la pompe.

Le Président nous fait un signe : nous avançons jusqu'à lui et présentons nos respects. Il reste assis comme il se doit. Je me souviens tout à coup que je l'ai vu la veille au soir au cinéma, aux actualités, couvert de décorations et entouré de toutes sortes d'honneurs, en visite officielle à Rio de Janeiro et à Buenos-Ayres avec Péron ; je le lui dis. Il en paraît tout content et me donne une claque dans le dos dont mes collègues devraient se montrer jaloux.

Enfin, les conversations terminées, nous prenons le chemin du retour.

Nous repassons au quartier général. On fait halte. Comme il est deux heures je pense qu'on va nous inviter à déjeuner, ou tout au moins à boire un whisky. En fait, on ouvre un bidon qui se trouvait dans la jeep avec nous. Ce n'est que de l'eau où nagent des glaçons. Le Ministre en verse un peu dans le couvercle et me la présente. Il est difficile de refuser et nous buvons tous dans le couvercle. Nous sommes au Nicaragua, altitude 0, et la glace est la bienvenue.

Avant de repartir nous allons en jeep jusqu'au *Rio Tamarindo* qui proviendrait des fuites du Lac *Managua* et se jette dans le Pacifique. Des poissons sautent de tous côtés. Quelle pêche nous ferions si nous étions pêcheurs ! L'eau coule dans un lit de gros blocs et des vaches nombreuses traversent le Rio qui, au milieu d'un ruban de grands arbres, apporte un peu de fraîcheur dans ce paysage surchauffé.

Nous rentrons à 16 heures sans avoir déjeuné.

4 décembre.

Aujourd'hui le but de notre sortie sera de visiter les lieux du passage projeté du grand canal transisthmique celui qui, à la place du canal de Panama, devait relier les océans en empruntant le *Rio San Juan* émissaire du lac de *Nicaragua*, le lac lui-même et un canal artificiel à percer dans l'isthme séparant ce lac du Pacifique. Il n'est pas question de visiter le *Rio San Juan*. cela demanderait trois à quatre jours de navigation, mais seulement le tracé projeté dans l'isthme.

Si cet emplacement n'a pas été retenu, c'est, m'explique le Ministre, parce que les dirigeants du Nicaragua ont, à l'époque, effrayé les responsables du choix : « Vous allez, auraient-ils dit, construire le canal sous les volcans et au milieu des terres agitées par des tremblements fréquents. » Si bien qu'ils renoncèrent à ce projet qui pourtant de prime abord était plus séduisant.

A ce sujet, le Ministre m'explique que s'il y a tant de gens installés dans ces régions peu hospitalières où *Granada*, *Léon*, puis *Managua*, ont été construites, c'est la hantise de la proximité du futur canal qui les a retenus « dans cette chaudière », alors que les parties saines du pays sont pratiquement dépeuplées et ne commencent qu'aujourd'hui à être habitées. Il fallait d'ailleurs pour atteindre ces régions, construire une longue route traversant des plaines peu fertiles. Il y a à peine huit ans que la route est construite. Déjà les bienfaits s'en font ressentir.

A cette occasion, il me raconte aussi qu'à l'époque de la ruée vers l'or vers le *Far-West* du *Klondyke*, les Européens, plutôt que d'emprunter les routes difficiles et alors peu sûres de l'Amérique du Nord, venaient passer par le *Rio San Juan* et après avoir traversé le lac *Nicaragua* et l'isthme (où nous roulons aujourd'hui sur une splendide route revêtue), se réembarquaient sur le Pacifique vers leurs illusions

lointaines, non sans avoir affronté la faim, les épidémies de choléra et la fièvre jaune.

Au sortir de *Managua*, la très belle route panaméricaine est cependant sinueuse jusqu'à *Diriamba* où elle atteint près de 1.000 m. d'élévation. A gauche, le volcan *Masaya* déverse assez loin de nous ses torrents de fumées sulfureuses qui, agrémentés de cendres, abiment quelquefois les *cafetales* trop proches et dont l'odeur âcre parvient paraît-il, fort rarement, jusqu'à la ville de *Managua*.

Diriamba et *Jinotepe*, qui pratiquement se touchent, sont deux petites villes résidentielles et coquettes, où bien des habitants riches de la capitale ont construit leur maison de week-end, pour vivre dans un climat frais et agréable.

Certains mêmes, assez nombreux, y montent tous les soirs, la journée du travail terminée et n'hésitent pas à affronter les 45 km. de route sinueuse et souvent d'épais brouillard sur une bonne partie du chemin, pour se reposer loin de la « chaudière ».

De *Jinotepe* à *Rivas*, la route est très unie, droite, large et revêtue. Elle traverse de splendides plantations de café soigneusement et proprement tenues, toujours abritées de leurs arbres protecteurs, qui sont ici des *Madronos* aux fleurs blanches.

Le jour commence à tomber au moment où nous arrivons au *Rio Lajas* où l'isthme devait être percé. C'est le point le plus bas et l'isthme ne s'élève au-dessus du niveau du lac que de quelques dizaines de pieds. Pour nous, nous nous contenterons d'envisager son percement en vue de la production d'énergie électrique.

Du bord du lac, agité par un fort vent d'Est, nous ne pouvons pas voir les montagnes d'en face, trop lointaines. Le lac ne mesure pas moins de 70 km. de large sur 175 de long. C'est une véritable petite mer intérieure et la seule du monde à renfermer des requins d'eau douce, descendants de ceux qui furent prisonniers lors du soulèvement de la chaîne côtière qui les sépara à jamais de l'océan.

En face de nous se dressent, avec leurs sommets dans les nuages, les deux volcans de 1.600 mètres d'altitude qui forment l'île *Ometepe*... Sur le bord, de magnifiques *Ceibas* lancent vers le ciel leur fût lisse et renflé, si caractéristique.

Sur le chemin du retour, la nuit nous surprend très vite. Et nous devons voyager longuement dans une pluie diluvienne, puis dans un brouillard si épais qu'il faut quelquefois descendre de voiture pour repérer la route à suivre. Mais à une vingtaine de kilomètres de *Managua*, le ciel est de nouveau bleu et lorsque nous rentrons en ville, les étoiles sont toutes visibles.

5 décembre.

Le Ministre vient nous prendre pour nous mener dans la zone au Nord des lacs récemment désenclavés

par la construction de la route panaméricaine. Peu après le départ, nous traversons des champs de coton mûr. C'est, nous dit notre guide, un coton de première qualité parce qu'il est comme celui d'Égypte, obtenu par irrigations sous un climat sec. Au loin se profile au-delà du lac *Managua*, le *Momotombo* fumant.

Dans une zone basse, humide, plantée de magnifiques *guanacastes* arbres gigantesques aux feuilles fines et dentelées, on traverse l'émissaire théorique du lac *Managua*. Depuis 1932, il n'y a pas eu d'eau dans cette rivière qui ne « fonctionne » que deux ou trois fois par siècle et qui, par une suite d'étangs et de rapides, déverse alors le trop plein du lac *Managua* dans le lac *Nicaragua*. La route est alors noyée et on emprunte un pont ancien, auprès duquel une inscription sur un rocher rappelle le passage des premiers conquérants Espagnols.

Puis la route traverse des *llanos* aux arbustes chétifs, avant de s'élever vers *Darios*, patrie du grand poète Ruben RARIO et *Sebaco*. Des paysages rappelant ceux du *Honduras* ou du *Guatemala* s'offrent alors à nos yeux : montagnes moyennes très tourmentées, vallées enchevêtrées un peu cultivées. Et on y retrouve ce riz cultivé « à sec » qui m'a tant étonné la première fois que je l'ai vu dans la vallée du *Lempa* au Salvador. Il existe partout en Amérique Centrale.

Encore une fois nous retrouvons *Managua* chaude et humide. Dans le square de la cathédrale, à l'ombre de hauts cocotiers, quelques petits caïmans et des tortues énormes, dans un bassin central, amusent les enfants.

6 décembre.

Il nous faut quitter ce pays pour *San José de Costa-Rica*, et c'est sans trop de regrets que nous montons dans la voiture qui nous mène à l'aéroport. Il est 10 heures et déjà le soleil est haut dans le ciel. Dans l'Aérogare les formalités, réduites pour nous, heureux assimilés diplomates, ont l'air longues et compliquées pour les autres. En attendant l'heure du départ, nous flânonnons dans la salle d'attente où l'on essaie de vendre aux touristes des portefeuilles et des sandales en peau de crocodile.

L'avion direct, le *Constellation* qui évite *Tegucigalpa* et *San José* où les pistes sont encore insuffisantes pour les avions lourds, part devant nous.

Enfin, c'est notre tour. Le D.C. 3 qui nous a amenés de *Tegu* décolle, et tout de suite nous prenons de la hauteur afin de dominer les crêtes.

A gauche, l'émissaire desséché du lac *Managua* qui 3 ou 4 fois par siècle déverse les eaux dans le lac *Nicaragua* dont le niveau n'est que de quelques mètres en contre-bas trace une bande jaune à travers les cultures de coton et les maigres forêts.

A droite c'est le volcan *Masaya* projetant vers le ciel ses abondantes et denses fumées sulfureuses.

Puis on distingue les *Isletas*, multitudes d'îlots et

de canaux au bord du lac *Nicaragua*, tout près de *Granada*.

Je distingue la jetée de *San Jorge*, petit port sur le lac, la route panaméricaine et le *Rio Lajas* où devait être percé le canal transocéanique. Au milieu du lac *Nicaragua* qu'il domine de 1.600 mètres, le cône abrupt du volcan *Conception* est couvert d'un dôme de nuages blancs qu'on pourrait prendre pour de la neige... Entre la terre et nous d'épais nuages s'étendent maintenant à perte de vue et annoncent un atterrissage délicat. Au milieu d'eux, il faut faire quelques tours d'attente, tout près des montagnes qui de toutes parts enserrant cette piste difficile à prendre de l'Aéroport actuel de *San José*.

Enfin, nous touchons le sol sur une piste herbue.

Dès la descente de l'avion nous sommes surpris par la douceur de la température. L'aérogare est accueillante, mais exigüe, à cinq minutes du centre de la ville.

8 décembre.

Depuis notre départ de Paris, c'est la première fois que nous avons l'impression d'être de nouveau en Europe, mieux même, de nous sentir chez nous. Plus d'indiens, plus de métis, seulement des blancs. *San José* respire un air de bien-être, de propreté, d'honnêteté. Pas de mendiants loqueteux non plus.

Ce pays consacre à l'instruction publique près du quart de son budget et n'a pas d'armée, nous explique notre chauffeur qui nous conduit vers le *Rio Reventazon*, objet de notre tournée d'aujourd'hui. Seulement une garde nationale dont la musique se fait entendre deux fois par semaine sur le kiosque de la belle place centrale ombragée de palmiers et de flamboyants. Cette absence de charges militaires est sans doute une des raisons principales de sa prospérité. Si seulement tous les peuples pouvaient suivre cet exemple !

Dans la campagne, plus de huttes misérables, rien que de petites maisons bien tenues. C'est le pays du monde où l'énergie électrique est la moins chère. Aussi presque tous les foyers utilisent-ils la cuisine électrique... et la demande s'accroît à un rythme très rapide.

Notre route se poursuit au milieu des *cafetales* ombragés. Nous traversons de jolis villages plein d'écoliers, et arrivons à *Cartago*, deuxième ville du pays.

Bâtie au pied du fameux volcan *Irazu*, elle a été deux fois détruite par les tremblements de terre. Nous admirons au passage sa belle cathédrale bâtie en matériaux légers, et nous n'aurions pas deviné que la couverture rouge en brique est faite de tôle ondulée tellement celle-ci épouse parfaitement le contour de ses dômes.

Puisque nous passons si près nous nous proposons de visiter le cratère de *Irazu*. Dès la sortie de la ville la route s'élève rapidement au milieu d'un pay-

sage montagnoux cultivé dans ses moindres parcelles.

Puis ce sont des pâturages alpestres qui, avec leurs vaches grasses et propres, paraissent directement importés de Suisse.

Et nous dépassons les zones de végétation. Les lacets deviennent plus marqués... Il y a quelques mois une grosse secousse sismique localisée a détruit tout près d'ici les fermes les plus proches et il y a eu des victimes. La route en porte les cicatrices sous forme de fissures dont les plus importantes ont été réparées. Enfin celle-ci traverse maintenant une terre ocre et noire ainsi que des coulées de lave et au bout de quelques mètres notre voiture s'immobilise au bord d'un immense cratère.

Nous descendons de voiture et immédiatement nous sentons les effets des 3.600 m. d'altitude trop rapidement atteints. Dans une autre voiture de touristes une dame se trouve mal et notre chauffeur lui offre du café chaud extrait de la bouteille isolante amenée à notre intention.

Le cratère immense, profond, raviné, ocre et charbonneux est à nos pieds. Au fond, entre des bouffées de vapeurs blanches, l'eau glauque et bouillante se montre de temps à autre. Des fumeroles sortent de plusieurs cratères secondaires. Au Sud, nous devinons dans le lointain le Pacifique brumeux, tandis qu'au Nord l'Atlantique est aujourd'hui caché par des nuages lourds d'une pluie prochaine.

Nous franchissons à nouveau *Cartago*, visitons au passage une usine hydroélectrique déjà ancienne, et descendons le versant Atlantique. De nouveau les riches zones de café, et du haut d'un virage nous dominons la large vallée du *Rio Reventazon*. Des prairies entières et les accotements sont constellés de fleurs bleues.

Dans le fond de la vallée, au milieu d'une épaisse et sombre végétation, émergent les ruines d'une antique église espagnole, le plus ancien vestige de la conquête.

Après la visite des emplacements possibles de barrages, nous reprenons la voiture et voyageons longuement au milieu des *Cafetales* sous d'épaisses frondaisons qui ne nous laissent jamais apercevoir le ciel.

Arrêt pour visiter un *trapiche*. C'est un moulin à sucre très primitif. Le jus de canne s'écoule directement par des canaux en bois dans des cuves où il est chauffé doucement jusqu'à être amené à l'état de mélasse, laquelle est ensuite coulée dans des moules rustiques. Pendant que nous admirions dans la cour du moulin une de ces élégantes charrettes paysannes typiques du Costa-Rica, aux roues en bois pleines et peintes de dessins géométriques variés, aux couleurs propres et éclatantes, un coq qui s'ébattait trop près de la cuve tombe dans le sirop de sucre tiède ! On retire tout gluand, les plumes collées ; il s'en va l'air ridicule !

Enfin, nous visitons tout près de là l'Eglise ancienne d'*Orosi*, et nous reprenons le chemin de *Cartago* où

nous déjeunons rapidement avant de rentrer à *San José*.

19 décembre.

Aujourd'hui nous devons rentrer à *Mexico*. Nous nous levons de bonne heure, car les lignes aériennes d'Amérique Centrale ont des horaires très matinaux. Les chances de temps bouché sont en effet plus grandes dans l'après-midi durant la saison pluvieuse, et un voyage aérien pendant une tempête tropicale n'a rien de plaisant en Amérique Centrale. Je me souviens d'un certain voyage de Caracas à Panama et à San-José que j'aimerais bien ne pas renouveler aujourd'hui !

Cependant le vent a soufflé en tempête toute la nuit et c'est sous les bourrasques que l'avion décolle ce matin. Après un virage très serré nécessité par le mur montagnoux qui barre la trouée d'envol, je revois *San-José*, avec ses petites maisons propres et coquettes, aux toits de tôle ondulée. C'est moins lourd que la tuile en cas de tremblement de terre, et il y en a eu de très violents. Celui qui a détruit *Cartago* en 1910 et d'autres en 1952-1953. Je revois les *cafetales* avec leurs arbres protecteurs, et les petites *fin-cas* dont la plus modeste est si proprement tenue.

Puis le *Rio Virilla* en crue, puis l'usine de *Nuestro Amo*, au Sud de hautes montagnes qui paraissent noires nous séparent du Pacifique ; c'est la Cordillère de *Talamanca* qui s'élève jusqu'à 3.920 mètres. Nous nous dirigeons droit vers la mer, en raison du mauvais temps, au lieu de suivre les montagnes de l'intérieur comme à l'aller. Cela nous évitera d'être trop violemment secoués.

Les forêts font place à de hauts pâturages très ravinés où se distinguent rarement de petits sentiers. Puis apparaît le golfe de *Puntarenas*. Cette ville est un petit port aux loits colorés, étalés sur une longue presqu'île reliée à la terre ferme par une longue et si mince bande de terre que la route y passe difficilement. Le golfe est très pittoresque avec ses nombreux îlots et presqu'îles et tant de rivières en delta qui s'y jettent. Les couleurs surtout sont extravagantes et nouvelles pour moi : bleu noir des eaux du Pacifique, vert clair des prairies, eaux grises et vert de gris, vert moutarde des rivières.

Puis mer de nuages.

A partir du lac *Nicaragua*, le temps redevient très clair.

Puis avant *Granada*, entre le lac et l'Océan, se dresse une belle montagne verte, boisée, de 1.350 mètres d'altitude d'après ma carte, et aussitôt après un grand lac de cratère que je photographie, la petite ville de *Masaya* au bord de son lac et au pied de son volcan dont les abondantes fumées blanches aujourd'hui tranchent sur le ciel bleu.

Nous survolons *Granada*, très éclairée par un soleil généreux, dont je distingue parfaitement la vieille

cathédrale au bord de la place centrale déserte. Pas une voiture dans les rues. Cette ville aux toits espagnols de tuiles brunes paraît être endormie dans la chaleur. Autour de *Managua*, les champs de coton fleurs ont des teintes moirées de blanc et de toutes sortes de verts pâles, toute la plaine est cultivée.

Le sympathique Ministre PONS et Madame nous attendent à l'Aéroport de *Managua*. Conversations hâtives car la P.A.A. a, par erreur, retenu notre passage par *Tegucigalpa* et l'avion direct qui part plus tard est complet.

Dès le décollage nous repassons tout près du *Momotombo* et de son cratère béant vers nous, et de la Cordillère des *Marabios* dont tous les sommets sont des cratères fumants.

Je revois le golfe de *Fonseca* et ses fleuves paresseux et tortueux. Puis les montagnes du *Honduras* aux sommets parfois rocheux, aux gorges encaissées ; les routes blanches, poussiéreuses, tortueuses, rares et étroites ; paysage raviné, lunaire et cependant souvent cultivé ou couvert de pins jusqu'aux sommets.

Atterrissage à 11 h. 05 à *Tegucigalpa*, décollage à 11 h. 25. Un tour autour de la ville nous la fait revoir très ensoleillée étagée sur sa colline couronnée de palmiers, séparée de son faubourg de *Comayagüela* par le *Rio Choluteca*.

Encore des montagnes sans vallées, tout au plus des *quabradas*, des gorges, et de tous petits villages très rares et si isolés qu'on se demande par où on peut y accéder. Voici le *Rio Nacaome*, puis plus loin le *Rio Goascaran*, dont les gorges semblent descendre au loin jusqu'au golfe de *Fonseca*. On devine au loin *La Union*, port du *Salvador*, puis *San Miguel* au pied de son volcan.

Et voici le fameux *Rio Lempa*, le grand fleuve du pays, celui qui va lui donner son énergie, traversé par la route Panaméricaine sur un beau pont suspendu.

On survole *San Vicente* et sa région très cultivée, puis le *lac Ilopango* et on atteint *San Salvador* à 12 h.

Peu après le décollage nous passons tout près du volcan *Izalco*, surnommé « le Phare du Pacifique » et loin à droite, on aperçoit le *lac Güija*. Les *beneficios* de café font de grandes taches jaunes dans le paysage vert, ce sont les grains de café sur les aires de séchage.

Nous atterrissons à *Guatemala* à 13 h. 10. Après une escale d'une heure au cours de laquelle on déguste le « meilleur café du monde », nous reprenons l'avion.

Les montagnes d'abord cultivées jusqu'au sommet, deviennent ensuite de plus en plus sauvages. Néanmoins toutes les zones cultivables sont entretenues.

D'épais nuages nous masquent la chaîne des volcans au Sud de notre route, mais plus loin le ciel s'éclaircit ; j'aperçois une grosse agglomération, près d'une vallée : *Huehuetenango* ? le *Rio Negro* ? Puis une route terriblement tortueuse, et accrochée aux

flancs des montagnes, suit les gorges du *Rio Salegua*.

Après des minutes passées au-dessus de nuages qui nous masquent la terre, voici une belle rivière, avec des gorges profondes et sombres, au sortir desquelles elle s'étale avec ses lits abandonnés et ses bras morts, le *Rio Suchate*, me dit mon voisin, un joueur de Basket Mexicain qui a joué contre les Halem Brothers. Une autre rivière, plus belle encore, avec de petites villes sur ses bords, et au loin le rivage, à peine distinct de l'Atlantique.

Et voici la région de *Puebla*, vrai paysage lunaire avec tant de cratères arides. Le volcan *Orizaba* au cratère béant, point culminant de l'Amérique du Nord, est tout proche, couvert de neige. Le pilote, qui doit avoir du temps de reste, nous fait faire un tour d'honneur autour de ce cratère, très près, et à 5.400 m. d'altitude. Je prends quelques photos. Nous passons ensuite entre les sommets neigeux du *Popocatepetl* et *d'Ixtaccihuatl* (la femme endormie) et atterrissons à 17 heures. Enfin !...

20 décembre au 9 janvier. — Mexico.

Ici, mon carnet de notes est muet ou presque : il y avait trop à dire.

Quelles impressions, quels souvenirs nous aura laissés cette ville extraordinaire bâtie sur un lac desséché par les Indiens de Cortès aux lieu et place de Tenochtitlan détruite ?

Buildings géants et modernes, surgis du sol en quelques mois... Celui qui érase aujourd'hui de ses nombreux balcons, décorés l'azulejos verts, l'hôtel où j'avais passé quelques jours en Février dernier, a poussé depuis lors à la place d'un terrain vague.

Démolitions de charmantes et antiques demeures coloniales, chantiers cachés derrière des palissades, gratte-ciels ultra-modernes, larges avenues à plusieurs voies parcourues de milliers d'autos américaines conduites par des as du volant méprisant le danger et le piéton, monuments en surnombre pour commémorer tant de révolutions et de batailles ou pour glorifier des abstractions de toutes sortes, tout cela se bat dans nos mémoires au moment où nous quittons cette terre... Mais il y a aussi les trottoirs défoncés, les quartiers misérables, et surtout ces armées de mendiants et d'estropiés.

Nous avons aussi visité les musées où les Dieux grimaçants ont été mis pour un temps, limité devant l'éternité, à l'abri des intempéries mais exposés par contre au défilé de touristes narquois, où l'archéologie révèle la hantise permanente des générations, celle de l'eau et du soleil sources de vie... et parcouru les palais, où les fresques de Diego Rivera retracent l'histoire du Mexique, étalent des satires de mœurs, et qui ne réussissent guère par leur outrance morbide et publicitaire qu'à vous amener au bord du malaise alors qu'elles auraient voulu créer le choc artistique vainqueur de votre consentement.

Nous avons admiré le théâtre des Beaux-Arts, tout de marbre blanc, qui s'enfoncé chaque année de quelques décimètres dans le sol, à tel point que bientôt les escaliers monumentaux d'accès ne seront plus nécessaires : il suffira de combler le pourtour. Miracle que l'enfoncement soit si régulier et si bien réparti en tous points qu'il n'y ait pas de fissures graves ! On ne saurait en dire autant de la Cathédrale, la plus vaste du monde disent les guides, qui s'enfoncé aussi, et dont les pleins cintres sont partout ornés de tirants et de renforts métalliques pour éviter les dislocations. Nous y avons assisté à des fêtes de fin d'année durant lesquelles des foules immenses sont venues, se traînant à genoux devant les statues vêtues aux allures torturées, aux cheveux naturels, baiser les reliques et déposer leurs offrandes.

Nous emporterons aussi le souvenir des ruines aztèques et tolteques de *Teotihuacan* et de *Tula*, et des immenses zones archéologiques de *Chichen-Itza* et *d'Uzmal...* ; et aussi des jardins flottants de *Xochimilco* et de leurs musiciens nautiques à grandes moustaches, aux sombreros démesurés ; mais surtout de la visite, impressionnante pour nous Français, du palais de *Chapultepec* : Du haut de ses terrasses, l'Empereur Maximilien et l'Impératrice Charlotte pouvaient admirer les montagnes neigeuses qui, dans

le lointain, séparent le plateau de Mexico des plaines de Puebla où les troupes françaises devaient connaître les revers décisifs. Aujourd'hui, le guide, tout en protestant de l'amitié du Mexique pour la République amie, vous montre les fusils du peloton d'exécution et, au mur, un immense tableau, aux couleurs agressives, où les troupes de Juarez font un horrible carnage de nos zouaves en déroute.

9 janvier.

Nous quittons Mexico, cette fois vers l'Est, et nous disons adieu, au revoir peut-être à cette terre si rude et si douce, si bouillante et si calme.

Une dernière fois nous revoyons tout proche le *Popocatepetl*, nous survolons des terres ravinées, puis des forêts de pins, puis, pendant que l'hôtesse nous sert le Tequilla, l'excellente liqueur extraite du maguey, les immenses champs de cette plante très mexicaine, qui s'étendent à perte de vue.

Puis ce sera la Havane, Miami, New-York et le retour à Paris. Mais nous aurons quitté l'Amérique Centrale...

André Pfaff,
Ingénieur des Ponts et Chaussées
à Bordeaux.

NAISSANCES.

Notre Camarade Pierre **Blaise**, Ingénieur des Ponts et Chaussées à Paris, fait part de la naissance, à Paris, le 11 août 1956, de sa deuxième fille, **Marie-Pierre**.

Notre Camarade Jean **Lamoureux**, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées à Digne, fait part de la naissance, à Digne, le 24 août 1956, de son fils **François**.

Dominique, Didier, Dorine **Dreyfous-Ducas** ont la joie de faire part de la naissance, à Paris, le 3 septembre 1956, de leur sœur **Delphine**, quatrième enfant de notre Camarade Daniel **Dreyfous-Ducas**, Ingénieur des Ponts et Chaussées à Paris.

Toutes nos félicitations aux heureux parents.

MARIAGES.

Notre Camarade Michel **Liffort de Buffévent**, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées à Versailles, fait part du mariage de Mademoiselle Elisabeth **de Buffévent**, sa fille, avec M. le Comte

François **d'Aboville**, Lieutenant d'Infanterie Coloniale. La bénédiction nuptiale a été donnée le 20 septembre 1956, en l'Eglise Notre-Dame de Versailles.

Notre Camarade Maurice **Gallien**, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées à Saint-Lô, fait part du mariage de Mademoiselle Marie-Claire **Gallien**, sa fille, avec M. Jacques **Cachin**. La bénédiction nuptiale a été donnée le 29 septembre 1956, en l'Eglise d'Agneaux-Saint-Lô (Manche).

Tous nos vœux de bonheur aux nouveaux époux.

DÉCÈS.

Madame **Mégissier** fait part de la mort de son Mari, notre Camarade André **Mégissier**, Ingénieur des Ponts et Chaussées en retraite à Evreux, décédé le 14 septembre 1956 à Meyronnes (Basses-Alpes), où ont eu lieu les obsèques le 17. Il a été procédé à l'inhumation le 18 septembre à Alençon (Orne).

Nous assurons la famille du défunt de toute notre sympathie attristée.

NOTE

au sujet des conséquences que peut avoir pour les Corps des Ingénieurs des Ponts et Chaussées et des Mines en service Outre-Mer la loi-cadre relative à la réforme des Services Publics dans les territoires d'Outre-Mer

(Cette note a été remise au représentant du Ministre de la France d'Outre-Mer au cours de l'audience accordée à la délégation du P.C.M., le 19 Septembre).

Un grand nombre d'Ingénieurs des Ponts et Chaussées en service Outre-Mer ont exprimé leur inquiétude sur les conséquences que peut avoir, pour eux-mêmes et pour les territoires dans lesquels ils servent, l'article 3 de la Loi-cadre relative à la réforme des Services Publics dans les Territoires d'Outre-Mer. Le Délégué du groupe d'Outre-Mer au P.C.M. a donc consulté individuellement chacun de nos Camarades sur les moyens à envisager pour, d'une part, sauvegarder les intérêts des Ingénieurs, d'autre part et surtout, conserver la possibilité pour les territoires de bénéficier aussi largement que par le passé de la contribution de nos Corps.

Il est rappelé que le texte de l'article 3 de la Loi-cadre est le suivant :

« Le Gouvernement pourra, par décret pris en Conseil des Ministres sur le rapport du Ministre de la France d'Outre-Mer et après avis du Conseil d'Etat, procéder à une réforme des Services Publics dans les Territoires d'Outre-Mer tendant à la définition d'une part des Services d'Etat chargés de la gestion des intérêts de l'Etat et d'autre part des Services Territoriaux chargés de la gestion des intérêts des Territoires ainsi qu'à la répartition des attributions entre ces Services.

« Cette réforme a pour but :

« D'une part de faciliter l'accès des fonctionnaires d'origine locale à tous les échelons de la hiérarchie.

« D'autre part d'instituer une réglementation autonome de la Fonction Publique d'Outre-Mer en ce qui concerne les Services Territoriaux.

« A cette fin, il fixera les conditions de création de cadres territoriaux et de détermination de leurs Statuts et de leur mode de rémunération notamment les soldes de base, tout en assurant aux fonctionnaires actuellement en service, le maintien de leurs droits acquis en ce qui concerne les rémunérations, les avanta-

« ges sociaux, les régimes de pension, le déroulement normal de la carrière.

« En application des alinéas précédents, et sans qu'il puisse être porté atteinte aux dispositions qu'il prévoit, le statut général des agents des Services Territoriaux est déterminé par arrêté du Chef du Territoire en Conseil de Gouvernement, sur délibération de l'Assemblée Territoriale.

« Les Statuts particuliers des différents cadres d'agents de ces Services, les modalités et taux de leur rémunérations, le régime des congés et avantages sociaux sont déterminés par arrêté du Chef de Territoire en Conseil de Gouvernement après avis de l'Assemblée Territoriale. »

**

La présente note ne traitera pas des Services d'Etat car le dispositif proposé ne diffère pas des dispositifs actuels. De plus, ces Services n'intéressent qu'une très faible partie de l'activité technique des territoires (aérodromes d'intérêt général, signalisation maritime, etc...). Par contre, la plupart des travaux de routes, d'hydraulique, d'urbanisme, d'exploitation de services publics, etc... sont indéniablement de la compétence des Territoires et par conséquent le personnel qui les gèrera sera normalement pris dans les cadres territoriaux.

Si cette prolifération de cadres territoriaux est admissible dans les services qui comprennent de gros effectifs, il ne semble pas qu'elle soit compatible avec un bon recrutement dans le cas de Services aussi pauvres en personnel que le Service des Travaux Publics. Il a été cité à titre d'exemple les territoires de l'Afrique Equatoriale Française où le nombre des emplois est en moyenne d'un Ingénieur en chef, cinq Ingénieurs principaux et vingt Ingénieurs et Ingénieurs adjoints. On imagine mal comment il est possible de faire une carrière dans un cadre aussi restreint.

Enfin, l'intérêt technique du Service et les conditions climatiques et sanitaires varient extrêmement d'un territoire à l'autre, ce qui rendra quasiment impossible un bon recrutement pour les « mauvais territoires ». Il est donc nécessaire que subsiste la possibilité pour les Ingénieurs de passer d'un territoire à l'autre.

La disposition des cadres généraux actuels et leur remplacement pur et simple par les cadres territoriaux envisagés, conduirait donc inévitablement pour les diverses raisons exposées :

1°) à des difficultés de recrutement quasi insurmontable en ce qui concerne le personnel supérieur technique ;

2°) au départ massif des Ingénieurs actuellement en service, soit par démission vers le secteur privé, soit en ce qui concerne les Ingénieurs détachés par une demande de réintégration dans leur corps d'origine. On ne pourrait même pas opposer à cette demande de réintégration l'engagement signé à la sortie de l'École Polytechnique, car cet engagement avait été pris pour servir dans le cadre général des Travaux Publics de la France d'Outre-Mer et ne doit pas s'appliquer à des cadres territoriaux morcelés où les conditions de travail et les garanties de carrière ne seront pas celles en vigueur au moment de la signature de l'engagement.

*
**

Que faut-il faire pour que nos intérêts soient sauvegardés et surtout pour que les avantages résultant pour les territoires de l'afflux du personnel autochtone dans les cadres territoriaux ne soient pas détruits par la suppression des concours techniques métropolitains d'un niveau suffisant ?

Les suggestions reçues des Ingénieurs en service Outre-Mer sont nombreuses et montrent qu'il existe des solutions ; l'essentiel est donc qu'aucune mesure ne soit prise hâtivement par le Gouvernement sans que soient consultés les Organismes au courant des problèmes techniques, en particulier notre Association et le Secrétariat d'Etat aux Travaux Publics, aux Transports et au Tourisme.

Ce serait sortir de l'objet de la présente note que d'exposer par le détail les différentes varian-

tes proposées mais il n'est pas inutile par contre de rappeler l'essentiel des dispositions dont l'essprit se trouve dans la plupart des réponses.

Ces dispositions sont les suivantes :

1°) Compte tenu de l'extrême diversité des territoires d'Outre-Mer tant en ce qui concerne leur nature propre que les liens avec la Métropole, il y aurait intérêt à ce que les ingénieurs composant les échelons supérieurs de la hiérarchie et en particulier les Ingénieurs des Ponts et Chaussées soient exclus purement et simplement des cadres territoriaux et restent, soit dans le cadre d'origine des Ponts et Chaussées, soit dans le cadre général des Travaux Publics de la France d'Outre-Mer, soit dans un cadre général de Coopération technique à créer dont l'objet déborderait les Territoires d'Outre-Mer pour s'étendre aux Pays insuffisamment développés.

2°) Des conventions particulières entre le Gouvernement français et chacun des Territoires fixeraient dans quelles conditions les Ingénieurs de ce cadre général pourraient être mis à la disposition du Territoire ; :

a) logement, indemnités, postes occupés, mission à remplir, etc...

b) remboursement par le Territoire à l'Etat de tout ou partie de la solde et de ses accessoires qui devraient continuer à être intégralement servis par la Métropole pendant toute la période de mise à disposition.

Il ne semble pas impossible que les Décrets d'application de la Loi précisent tout ou partie de ces différents points et prévoient même un modèle de Convention.

En somme, il s'agit de pousser jusqu'à sa conclusion l'esprit de la Loi-cadre à savoir : remplacer dans les Services Techniques le système de l'Administration directe par un système de coopération technique qui serait voisin pour les territoires de l'Union Française, les Territoires associés, les Territoires sous mandat et les Pays totalement indépendants.

*
**

Les considérations et suggestions ci-dessus, développées pour les Ingénieurs du Corps des Ponts et Chaussées sont également et totalement valables pour les Ingénieurs du Corps des Mines.

SOCIÉTAIRES du P.C.M... PAYEZ D'URGENCE VOS COTISATIONS !

vous éviterez encore toutes majorations de celles-ci...

(Voir la page du Trésorier, Page 4 du présent Bulletin)

Le N° du Compte de Chèques Postaux du P.C.M. est PARIS 508.39

PROCÈS-VERBAUX DES RÉUNIONS DU COMITÉ DU P.C.M.

Séance du Lundi 27 Août 1956

Le Comité du P.C.M. s'est réuni, le lundi 27 août 1956, au Ministère des Travaux Publics, à Paris.

Étaient présents : MM. **Mothe**, Président du P.C.M., **Cachera**, Vice-Président, **Arquié**, **Baudet**, **Bourrières**, **Fertin**, **Guitonneau** (représentant M. **Chevrier**), **Hirsch** (représentant M. **Frybourg**), **Lafond**, **Moret** et **Wahl**, Membres.

Absents excusés : MM. **Fischesser** et **Lambert**, Vice-Présidents, **Laure**, Secrétaire, **Wennagel**, Trésorier, **Agard**, **Alias**, **Baquerre**, **Brunot**, **Clermont**, **Filippi**, **Fuzeau**, **Mathieu**, **Meunier**, **Prot**, **Robert**, **Ventura**, Membres.

M. **Arquié** remplit les fonctions de Secrétaire pour la séance, qui s'est ouverte à 14 heures 35.

1°) Approbation du P.V. de la précédente séance.

Après mise au point du procès-verbal lui-même et de la motion qui y était annexée, le Comité arrête le P.V. de la séance tenue le 11 juillet 1956.

2°) Statut des Ingénieurs des Ponts et Chaussées.

M. **Mothe** expose la situation actuelle du projet de Statut des Ingénieurs des Ponts et Chaussées présenté par le P.C.M.

Ce projet de statut a été examiné par la 3^{me} Section du Conseil Général des Ponts et Chaussées, puis en une séance plénière par le Conseil Général.

M. **Mothe** a pu, devant la 3^{me} Section, indiquer oralement les considérations relatives à la pyramide hiérarchique qui ont guidé le Comité dans la rédaction du projet. Il a ensuite fait parvenir au Président de la 3^{me} Section une note précisant certains points. De renseignements obtenus, il résulte que le Conseil Général n'a pas envisagé favorablement la possibilité de promouvoir sur place au grade d'Ingénieur Général des

Ingénieurs en Chef, mais aurait souligné l'intérêt de faire accéder ceux-ci à l'indice 700. L'avis définitif du Conseil Général des Ponts et Chaussées ne sera d'ailleurs émis qu'après consultation de la Commission Administrative Paritaire.

3°) Travaux Publics de la F.O.M.

M. **Mothe** résume la note établie par le Délégué F.O.M. au sujet des conséquences que peut avoir pour les Corps des Ingénieurs des Ponts et Chaussées et des Ingénieurs des Mines en service Outre-Mer, l'adoption de la loi-cadre relative à la réforme des Services Publics dans les Territoires d'Outre-Mer. Il indique qu'il a demandé audience au Ministre de la France d'Outre-Mer pour lui exposer les vues du P.C.M. sur ce sujet.

M. **Bourrières** donne des indications sur les décrets d'application en cours d'étude.

4°) Tournées du P.C.M. en 1957.

M. **Mothe** demande au Comité de prendre position à propos de l'exécution de Tournées du P.C.M. en 1957.

Après échange de vues, il est décidé, en principe, que :

- 1° il sera mis à l'étude une tournée normale ayant pour objet la Corse et la Sardaigne ;
- 2° il sera recherché la possibilité de permettre à une délégation d'Ingénieurs des Ponts et Chaussées et des Mines d'être chargée d'une mission officielle en U.R.S.S.

La séance est levée à 17 heures ; la prochaine séance aura lieu le mercredi 10 octobre 1956, à 14 heures 15.

Le Secrétaire,
G. **Arquié**.

Le Président,
P. **Mothe**.

PROCÈS-VERBAUX DES RÉUNIONS DU SOUS-COMITÉ de la Section " PONTS ET CHAUSSÉES "

Séance du Lundi 27 Août 1956

Le Sous-Comité de la Section Ponts et Chaussées du P.C.M. s'est réuni le lundi 27 août 1956, au Ministère des Travaux Publics, à Paris.

Étaient présents : MM. **Mothe**, Président du P.C.M.,

Cachera, Vice-Président, **Arquié**, **Baudet**, **Bourrières**, **Fertin**, **Guitonneau** (représentant M. **Chevrier**), **Hirsch** (représentant M. **Frybourg**), **Lafond**, **Moret** et **Wahl**, Membres.

Absents excusés : MM. **Lambert**, Vice-Président, **Laure**, Secrétaire, **Agard**, **Alias**, **Baquerre**, **Brunot**, **Filippi**, **Fuzecau**, **Mathieu**, **Meunier**, **Prot**, **Wennagel**, Membres.

M. **Arquié** remplit les fonctions de Secrétaire pour cette séance, qui s'est ouverte à 17 heures.

1°) **Approbation du P.V. de la précédente séance.**

Le Sous-Comité adopte sans observations le texte qui lui a été soumis pour le procès-verbal de la séance tenue le 11 juillet 1956.

2°) **Projet de loi-cadre du M.R.L.**

M. **Mothe** rappelle qu'un projet de loi est actuelle-

ment déposé et, entre autres, aurait pour effet de créer des Corps techniques permanents au sein du Ministère de la Reconstruction et du Logement. M. **Cachera** donne des précisions sur cette question.

Le Sous-Comité est d'avis que la position déjà adoptée antérieurement par le P.C.M. doit être maintenue.

La séance est levée à 17 heures 35. La prochaine réunion du Sous-Comité du P.C.M. aura lieu à l'issue de la prochaine réunion du Comité du P.C.M. fixée au mercredi 10 octobre 1956.

Le Secrétaire,

G. Arquié.

Le Président,

P. Mothe.

SOCIÉTAIRES du P.C.M...

PAYEZ D'URGENCE VOS COTISATIONS !

vous éviterez encore toutes majorations de celles-ci...

(Voir la Page du Trésorier, Page 4 du présent Bulletin)

Le N° du Compte de Chèques Postaux du P.C.M. est PARIS 508.39

LES SYNDICATS D'INGÉNIEURS DES PONTS ET CHAUSSÉES ET DES MINES

Syndicat Général des Ingénieurs des Ponts et Chaussées

Procès-Verbal de la Réunion du Comité du 11 Juillet 1956

Le Comité du Syndicat Général des Ingénieurs des Ponts et Chaussées s'est réuni le 11 juillet 1956, à 18 h. 30, au Ministère des Travaux Publics, sous la Présidence de M. **Cachera**.

Étaient présents : MM. **Cachera**, Président ; **Meunier**, Vice-Président ; **Poitrat**, Trésorier ; **Wennagel**, Secrétaire ; **Agard**, **Chevrier**, **Fertin**, **P. Mothe**.

Absents excusés : MM. **Albert**, **Baquerre**, **Baudet**, **P. Cot**, **Frybourg**, **Rostand**.

1) **Adoption du Procès-verbal de la précédente réunion.**

Le Comité adopte sans modification le Procès-verbal de sa réunion du 18 mars 1956 tel qu'il a été publié dans le bulletin du P.C.M. de mai 1956.

2) **Remise du Prix d'Economie Politique à M. Franck, Ingénieur-élève.**

Le Président remet à M. **Franck**, Ingénieur-élève, le prix qui lui revient pour l'Economie Politique.

Les autres prix susceptibles d'être attribués aux Ingénieurs-élèves conformément aux décisions de l'Assemblée Annuelle, le seront, s'il y a lieu, à l'automne, après avis du Directeur de l'Ecole.

*
**

L'ordre du jour étant épuisé, et aucun membre ne demandant plus la parole, la séance est levée vers 19 heures.

Le Secrétaire,
J.L. Wennagel.

Le Président,
A. Cachera.

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

LEGION D'HONNEUR

M. René **Vigier**, Ingénieur Général des Mines à Paris, a été promu Commandeur dans l'Ordre National de la Légion d'Honneur, au titre du Ministère de la France d'Outre-Mer (Décret de juillet 1956).

M. Maurice **Richard**, Ingénieur des Ponts et Chaussées à Bordeaux, Chef du Service de l'Exploitation du Port Autonome de Bordeaux, a été nommé Chevalier dans l'Ordre National de la Légion d'Honneur (Décret du 3 août 1956. J.O. du 14 août).

M. Jean **du Rouchet**, Ingénieur des Ponts et Chaussées à la Direction de l'Infrastructure Aéronautique à Dakar, a été nommé Chevalier dans l'Ordre National de la Légion d'Honneur, au titre du S.G.A.C.C. (Décret du 3 août 1956. J.O. du 13/14 août).

NOMINATIONS

MM. Gustave **Sournac** et André **Bussy**, Ingénieurs en Chef des Ponts et Chaussées en retraite, ont été nommés au grade d'Ingénieur en Chef des Transports honoraires (Arrêtés du 2 août 1956. J.O. du 24 août).

M. Charles **Jannin**, Ingénieur en Chef des Mines en retraite, est nommé Ingénieur Général des Mines Honoraire (Arrêté du 22 août 1956. J.O. du 30 août).

Sont promus Inspecteurs Généraux des Ponts et Chaussées (Décrets du 29 août 1956. J.O. du 2 septembre) :

— A compter du 1^{er} juillet 1956, M. Jean-Louis **Bonnenfant**, Ingénieur des Ponts et Chaussées, Directeurs des Bases Aériennes ;

— A compter du 1^{er} octobre 1956, M. Georges **Coupric**, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées, actuellement détaché au Maroc.

Sont promus Ingénieurs en Chef des Ponts et Chaussées à compter du 1^{er} août 1956 (Décret du 29 août 1956. J.O. du 2 septembre), les Ingénieurs des Ponts et Chaussées ci-après : **Pagès** (Service détaché), **Vernisse** (Service détaché), **Dumay** (Service détaché), **Fumet**, **Laurent Michel** (Service détaché), **Ahu Jean** et **Cambau Jean-Emile**.

Ont été nommés Ingénieurs Elèves des Ponts et Chaussées, pour prendre rang à compter d'une date qui sera fixée ultérieurement (Décret du 1^{er}

septembre 1956. J.O. du 7 septembre), les Ingénieurs Adjoints des T.P.E. ci-après : MM. **Babion Georges**, à Casablanca, **Liochon Marius**, à Sens et **Mat Pierre** au Faouet (Morbihan).

M. Louis **Poullain**, Ingénieur en Chef des Mines en retraite à Paris, a été nommé Ingénieur en Chef des Mines Honoraire (Arrêté du 29 août 1956. J.O. du 7 septembre).

RETRAITE

M. Vital-Georges **Jay**, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées à Marseille, a été admis à faire valoir ses droits à la retraite à compter du 27 août 1956, date de cessation de ses fonctions (Décret du 23 août 1956. J.O. du 28 août).

MUTATIONS

M. Pierre **Saint Guilhem**, Ingénieur en Chef des Mines à Paris, a été maintenu pour cinq ans, à compter du 16 juin 1956, en service détaché comme Directeur Général Technique du Comptoir des Phosphates de l'Afrique du Nord (Arrêté du 13 août 1956. J.O. du 18 août).

M. Gilbert **Mailhebiau**, Ingénieur des Ponts et Chaussées à Paris, a été chargé, pour compter du 1^{er} septembre 1956, des fonctions d'Adjoint au Directeur des Bases Aériennes (Arrêté du 11 août 1956. J.O. du 24 août).

M. Louis **Geoffroy**, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées à Nevers, est chargé, à compter du 16 septembre 1956, des Services Ordinaire du Département de l'Aube et de Navigation dans le même département, à la résidence de Troyes, en remplacement de M. **Thiébaud**, retraité (Arrêté du 6 août 1956. J. O. du 29 août).

M. Pierre **Bigot**, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées à Vesoul, est chargé, à compter du 16 septembre 1956, à la résidence de Nevers, des Services Ordinaire du Département de la Nièvre et de Navigation dans le même département, en remplacement de M. **Geoffroy**, muté (Arrêté du 6 août 1956. J.O. du 29 août).

M. Louis **Longeaux**, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées précédemment à Constantiné, prendra ses nouvelles fonctions de chargé des Services des Ponts et Chaussées d'Indre-et-Loire en remplacement de M. **Jambert**, retraité, à compter du 16 septembre 1956 (Arrêtés des 3 et 18 août 1956. J.O. du 29 août).

M. Jacques **Roux**, Ingénieur des Ponts et Chaussées chargé des fonctions d'Ingénieur en Chef de la nouvelle Circonscription de Constantine, assurera, à compter du 16 septembre 1956, en sus de ce Service, l'intérim de la Circonscription de Batna (Arrêté du 20 août 1956. J.O. du 29 août).

M. Fernand **Journé**, Ingénieur des Ponts et Chaussées à Constantine, est chargé, à compter du 16 septembre 1956, de la nouvelle Circonscription de Sétif des Travaux Publics et des Transports d'Algérie (Arrêté du 20 août 1956. J.O. du 29 août).

M. Georges **Arquié**, Ingénieur des Ponts et Chaussées à Chartres, est chargé, à compter du 1^{er} octobre 1956, à la résidence de Rouen, de l'Arrondissement spécial du Service Ordinaire du Département de la Seine-Maritime, en remplacement de M. **Charreton**, en disponibilité pour convenances personnelles (Arrêté du 20 juin 1956. J.O. du 29 août).

M. Raymond **Trotel**, Ingénieur des Ponts et Chaussées à Laon, est chargé, pour compter du 1^{er} octobre 1956, à la résidence de Laval, de l'Arrondissement Nord du Service Ordinaire des Ponts et Chaussées du Département de la Mayenne, en remplacement de M. **Jammet**, muté (Arrêté du 20 août 1956. J.O. du 29 août).

M. Georges **Jammet**, Ingénieur des Ponts et Chaussées à Laval, a été affecté, pour compter du 1^{er} octobre 1956, au Service spécial d'Autoroutes (Arrêté du 20 août 1956. J.O. du 29 août).

M. Jacques **Roux**, Ingénieur des Ponts et Chaussées à Constantine, est placé, pour cinq ans, à compter du 16 septembre 1956, en service détaché à la disposition du Ministre résidant en Algérie, pour être chargé des fonctions d'Ingénieur en Chef de la nouvelle Circonscription de Constantine des Travaux Publics (Service Ordinaire et Service Maritime), en remplacement de M. **Longeaux**, muté (Arrêté du 20 août 1956. J.O. du 29 août).

M. Pierre **Sireyjol**, Ingénieur des Ponts et Chaussées précédemment en Algérie, est placé, pour cinq ans, renouvelable, en service détaché auprès du Ministère de la France d'Outre-Mer, pour être dans un emploi de son grade au Bureau Central d'Etudes pour les Equipements d'Outre-Mer (Arrêté du 25 août 1956. J.O. du 30 août).

M. Lambert **Blum-Picard**, Ingénieur Général des Mines, est maintenu, pour cinq ans, à compter du 1^{er} mai 1956, en service détaché, comme Président du Conseil d'Administration des Mines Do-

mainiales des Potasses d'Alsace (Arrêté du 25 août 1956. J.O. du 30 août).

M. André **Pasquet**, Ingénieur des Ponts et Chaussées à Montargis est chargé à la résidence d'Orléans, de l'Arrondissement spécial créé par suite de la réorganisation, à compter du 1^{er} septembre 1956, des Services des Ponts et Chaussées du département du Loiret (Arrêté du 23 août 1956. J.O. du 1^{er} septembre).

M. Claude **Chauvez**, Ingénieur en Chef des Mines affecté à la Direction du Gaz et de l'Electricité, est placé pour cinq ans, à compter du 1^{er} juillet 1956, en service détaché à la Présidence du Conseil, comme Ingénieur au Commissariat à l'Energie Atomique (Arrêté du 29 août 1956. J.O. du 2 septembre).

M. Robert **Escande**, Ingénieur des Ponts et Chaussées à Marseille, a été chargé, à la même résidence, à compter du 27 août 1956, des fonctions d'Adjoint à l'Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées du Service Ordinaire des Bouches-du-Rhône, en remplacement de M. **Jay**, retraité (Arrêté du 13 août 1956. J.O. du 7 septembre).

M. Jean **Attali**, Ingénieur des Ponts et Chaussées à Marseille, a été chargé, à la même résidence, à compter du 27 août 1956, de l'Arrondissement de Marseille-I du Service Ordinaire des Ponts et Chaussées des Bouches-du-Rhône, en remplacement de M. **Escande**, muté (Arrêté du 13 août 1956. J.O. du 7 septembre).

M. Bernard **Sève**, Ingénieur des Mines à Paris, a été placé, pour cinq ans, à compter du 1^{er} juin 1956, en service détaché auprès du Bureau de Recherches du Pétrole (Arrêté du 3 septembre 1956, J.O. du 8 septembre).

M. René **Vigier**, Ingénieur Général des Mines, détaché au Bureau Central Minier de la France d'Outre-Mer, a été placé dans la position Hors-Cadre, à compter du 1^{er} janvier 1955 (Arrêté du 5 septembre 1956. J.O. du 9 septembre).

M. Marc **Henry**, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées, en service détaché auprès de la Compagnie Nationale du Rhône, a été placé dans la position Hors Cadre, à compter du 1^{er} janvier 1955 (Arrêté du 12 septembre 1956. J.O. du 16 septembre).

M. Max **Dumas**, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées à Bordeaux, est chargé, à la résidence de La Rochelle, à compter du 1^{er} octobre 1956, des Services du Département de la Charente-Maritime (Ordinaire, Maritime et Contrôles de voies ferrées) dont était précédemment chargé M. **Baste**, promu (Arrêté du 6 septembre 1956. J.O. du 20 septembre).

Association Française des Ponts et Charpentes

BULLETIN N° 59 — JUIN 1956

(suite)

M. **Robinson** signale les essais qui avaient été préparés sous sa direction sur les meilleures dispositions de recouvrements. Dans des éprouvettes comportant 2 barres bout à bout on a réalisé le couvre-joint par une barre placée soit au contact des deux autres barres, soit à des distances diverses. Par traction on déterminait la rupture d'adhérence ; sur le bloc le mieux conservé on faisait ensuite un essai classique de « pull-up ».

Pour les barres crénelées en TOR, la résistance est la plus forte quand le couvre-joint touche les barres et diminue avec l'espacement. Pour les barres rondes, elle est légèrement plus faible (10%) au contact qu'avec un petit espacement mais l'espacement important est nuisible. Ces résultats permettent de rapprocher les barres plus que n'y invitent certains règlements.

Les essais également effectués sous la conduite de M. **Robinson** sur la disposition des étriers au croisement de 2 poutres dont l'une soutient l'autre n'ont pas été assez développés pour permettre des recommandations précises. L'interruption des étriers dans la partie commune — pour des poutres rectangulaires très étroites — donne en tout cas des modes de rupture que ne donne pas l'introduction d'étriers dans la partie centrale du croisement. La résistance d'une poutre n'est pas la même suivant qu'elle s'appuie sur un poteau ou sur une poutre fléchie : il faut songer quand on se réfère à des essais sur poutres indépendantes.

M. **Lebelle** se félicite de l'intérêt suscité par cette première session ; il en a vu la preuve dans la présence de 7 Ingénieurs venus d'entreprises ayant leur siège en province.

Le Président félicite les organisateurs qui œuvrent utilement pour le développement de la connaissance technique et souhaite que leurs initiatives soient comprises et aidées.

Possibilité de généraliser l'amélioration de la productivité dans le domaine Ponts et Charpentes.

Le Président demandant à M. **Kahn** s'il croit un sujet particulier susceptible d'être utilement soumis au Comité, M. **Kahn** expose son point de vue sur la possibilité d'obtenir dans le domaine des Ponts et Charpentes des résultats correspondant à une meilleure productivité.

Il a montré récemment l'intérêt qu'on pouvait trouver à modifier le coffrage classique. Il pense qu'on devrait

arriver à convaincre les maîtres-d'œuvre et auteurs de projets que la recherche de l'originalité dans le détail, la facilité de choisir, parmi diverses dispositions en fait équivalentes, celle qui complique l'exécution, l'habitude de ne pas recourir à un type d'ouvrage bien étudié sans le modifier sur certains points, entraînant des pertes de temps et d'argent considérables.

MM. **Courbon, Fougea, Lebelle** indiquent que les bureaux d'études se préoccupent beaucoup de cette question et que notamment la rationalisation pour la répartition d'éléments semblables s'est beaucoup développée notamment pour les charpentes, les bâtiments, etc... surtout avec la préfabrication. M. **Kahn** croit possible d'aller plus loin et utile de propager auprès des maîtres-d'œuvre l'idée qu'on gagne beaucoup plus dans la simplification et la reproduction de formes et dimensions que dans une réduction du cube ou des poids théoriques.

Le Président remercie M. **Kahn** de son exposé qui attire l'attention sur ce que la notion de productivité se trouve parfois, dans la technique des Ponts et Charpentes, repoussée au second plan.

II b — Réalisations.

Saut de mouton du Becquerel à Lille.

L'ouvrage est destiné à supprimer le cisaillement des lignes de Paris-Valenciennes, Tournai, Béthune par la desserte du triage du Champ de Mars.

Dispositions Générales.

Il est constitué par un tablier métallique à 2 voies de 127,40 m. de longueur et de 1,26 m. d'épaisseur en 5 travées continues (28,50+3×25,80+20,70) reposant d'une part, sur des culées et, d'autre part, sur 4 palées intermédiaires enjambant les voies.

Le tablier comporte 2 poutres latérales à âme pleine espacées de 9,65 d'axe en axe et reliées par des entretoises supportant des longerons sur lesquels la voie est posée par l'intermédiaire de sellettes, semelles en caoutchouc et crapauds.

L'ensemble est complété par un platelage entôlé et un contreventement inférieur reportant les efforts transversaux des différents appuis.

La culée côté Paris aménagée pour supporter les efforts de freinage reçoit les appuis fixes.

Les appuis mobiles à rouleaux sont au contraire sur la culée côté Lille.

Chaque palée intermédiaire comprend 2 poteaux en B.A. indépendants l'un de l'autre, comportant en tête une articulation réalisée à l'aide d'appareils d'appuis métalliques et à la base une articulation Freyssinet avec dispositif de précontrainte supprimant tout risque de traction dans le béton.

Les fondations des palées sont constituées par des semelles armées reposant sur des pieux tubés battus de 11 m. descendant à la craie compacte.

Les culées sont fondées directement sur le sol (taux de travail : 3,5 kg/cm²).

Caractéristiques techniques.

L'ouvrage est établi pour la circulation du train type à essieux de 25 t. de la circulaire ministérielle de 1944 dans les conditions du Règlement ministériel de 1927.

Les poutres du tablier sont exécutées par soudure à partir de poutrelles en acier 52 HS, des semelles de renfort sont également soudées.

Toutes précautions ont été prises concernant la qualification des soudeurs, la nature des électrodes, le préchauffage des soudures.

Les tronçons soudés en usine, de même que les entretoises, sont assemblés par rivetage, les lignes de rivets étant placées aux nœuds de fatigue minimum.

Le tablier construit sur la plateforme de montage, à l'arrière de la culée côté Lille, est mis en place par lançage au moyen de palées anglaises prêtées par la S.N.C.F. et qui serviront ensuite à la mise en place des vérins pour descente du tablier sur ses appuis.

Le poids du tablier est de 550 t. dont 515 t. de métal et 35 t. de lestage (rails et béton).

Entreprise : FIVES-LILLE.

Pont supérieur dit « de Fives ».

Le P.S. de Fives, situé à 800 m. en avant de la gare de Lille permet le franchissement par la R.N. 41 des installations S.N.C.F. et relie le Centre Commercial de la Ville au quartier industriel de Fives.

Il remplace un ouvrage provisoire et a été étudié en participation avec les Ponts et Chaussées et la Ville de Lille, il réserve les aménagements prévus en gare de Lille et abords, les besoins de l'électrification et l'élargissement de la chaussée.

Caractéristiques de l'ouvrage.

Calculé pour supporter le passage du convoi militaire de 3^{me} classe (70 t.), sa largeur entre garde corps est de 21 m. comprenant une chaussée de 12 m., 2 pistes cyclables de 2 m., 2 bordures de 0,50 m., 2 trottoirs de 2 m., avec caniveaux pour câbles et canalisations. Sa hauteur libre est de 5,35 au-dessus du rail, épaisseur 1,43 m. (tabliers 1,35, chaussée 0,10 m.), son ouverture droite de 66,50m. en travées continues de 19,30 m., 30 m. et 15,60m.

Caractéristiques techniques.

L'ouvrage est fondé sur pieux Franki de 80 t., culées en gros béton sur semelle armée. Palées constituées par 2 colonnes ovales surmontées d'un chevêtre incorporé dans le tablier. Ce dernier est formé de 8 poutres en I de 1,19 m. de hauteur et 2 m. environ de largeur en béton précontraint, calculées en travée continue avec chevêtre incorporé, précontrainte transversale du chevêtre et de la semelle supérieure des poutres.

Chaque poutre est constituée de trois tronçons, les deux extrêmes en porte à faux, la partie centrale venant s'intercaler entre les autres avec câbles de liaison assurant la continuité de la précontrainte longitudinale. Mise en place par ripage transversal, le prix de l'ouvrage seul (terrassements, fondations, culées, palées et tablier) est de 70 millions (valeur 1955).

Les matériaux employés seront les suivants :

Bétons { Gravillon de Seine,
Sable de Seine,
Ciment Portland 250/315 de Blache St-Vaast,
Addition de Prébéton.

Aciers de précontrainte fils de 7 m/m et 5 m/m.

Limite élastique : 135 kg/mm²; charge de rupture : 150 kg/mm².

Allongement : 4%.

Résistance du béton à la compression : 420 kg (3.5 Rb)

Taux de travail du béton : 120 kg/cm².

Délai d'exécution : 14 mois.

Date d'achèvement de l'ouvrage : février 1957.

Entreprise : Rateau.

SOCIÉTAIRES DU P.C.M... PAYEZ D'URGENCE VOS COTISATIONS
vous éviterez encore toutes majorations de celles-ci...

(voir la page du Trésorier, page 4 du présent Bulletin)

Le N° du Compte de Chèques Postaux du P.C.M. est PARIS 508.39



SIGNAUX LAPORTIE

12, rue Vaudrey — LYON

Entreprise agréée No 9

CARACTÈRES et SYMBOLES EN RELIEF
"BEAUJOLIGHT"

Chasse neige
"LE MERVEILLEUX"
breveté S G D G.
Montage et démontage en une dizaine de minutes sur tous camions ou camionnettes

Outils de la route moderne

Répanduses et répanduses mixtes " tous lants ", toutes capacités de 250 à 7 000 litres

Abris de chantiers PAVAL 64 à éléments interchangeables tôles de parois sans boulons

ECOUEEN 6 PARIS 26

DANGER PRIORITY-ROAD

STOP

SIGNALISATION ELECTRO-AUTOMATIQUE LANTERNES DE CHANTIER
SIGNAUX OFFICIELS HOMOLOGUÉS No 21 PAR LE MINISTÈRE DES T P.
SIGNALISATEURS DE CHANTIERS PAVAL RÉGLEMENTAIRES
SIGNAUX OFFICIELS Recouverts du Produit Réflecteur " SCOTCHLITE " (charges adhésives) APPLICATEURS AGRÉÉS

Goudronneuses - Points à temps - Porte fûts - Appareils à thermacadam - Fondoirs - Charrettes métalliques - Tombereaux - Tonnes à eaux - Brouettes - Pelles - Pioches - Fourches - Outils de carrière - Balais de route - Appareils de levage - Instruments d'arpentage

ET VALLETTE & PAVON

SOUS SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 60.912.000 FRANCS

17, RUE MASSÉNA, LYON (6^e) — Téléph. LA 24-47 — R. C. Lyon B 8356

OUTILLAGE
PAVAL

**VÉHICULES
A ADHÉRENCE TOTALE.**

*pour chantiers, carrières,
exploitations hors des routes.*

**GLB 4x4
GLC 4x4**

**2 ESSIEUX MOTEURS
ESSENCE OU DIESEL**



**1 POIDS LOURD
toutes les
12 MINUTES**

BERLIET

USINES ET BUREAUX
VENISSIEUX (Rhône)

DIRECTION GENERALE
26, Rue de la Pépinière, PARIS (8^e)