Utilisation de la méthode "PERT" avec l'aide d'une calculatrice électronique pour l'établissement et la mise à jour de programmes d'études, d'exécution et d'engagements financiers relatifs à la réalisation de grands travaux

Autor(en): **Cosmetatos / Aubry**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin technique de la Suisse romande**

Band (Jahr): **91 (1965)**

Heft 17

PDF erstellt am: **28.03.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-67672

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

91e année Lausanne, 21 août 1965 N° 17

BULLETIN TECHNIQUE DE LA SUISSE ROMANDE

Paraissant tous les 15 jours

ORGANE OFFICIEL
de la Société suisse des ingénieurs et des architectes
de la Société vaudoise des ingénieurs et des architectes SVIA)
de la Section genevoise de la SIA
de l'Association des anciens élèves de l'EPUL (Ecole polytechnique de l'Université de Lausanne)
et des Groupes romands des anciens élèves de l'EPF (Ecole polytechnique fédérale de Zurich)

COMITÉ DE PATRONAGE
Président: E. Martin, arch. à Genève
Vice-président: E. d'Okolski, arch. à Lausanne
Secrétaire: S. Rieben, ing. à Genève
Membres:
Fribourg: H. Gicot, ing.; M. Waeber, arch.
Genève: G. Bovet, ing.; Cl. Grosgurin, arch.; J.-C. Ott, ing.
Neuchâtel: J. Béguin, arch.; R. Guye, ing.
Valais: G. de Kalbermatten, ing.; D. Burgener, arch.
Vaud: A. Chevalley, ing.; A. Gardel, ing.; M. Renaud, ing.; J.-P. Vouga, arch.

CONSEIL D'ADMINISTRATION
de la Société anonyme du « Bulletin technique »
Président: D. Bonnard, ing.
Membres: Ed. Bourquin, ing.; G. Bovet, ing.; M. Bridel; J. Favre, arch.; A. Robert, ing.; J.-P. Stucky, ing.
Adresse: Avenue de la Gare 10, Lausanne

RÉDACTION
D. Bonnard, E. Schnitzler, S. Rieben, ingénieurs; M. Bevilacqua, architecte
Rédaction et Editions de la S.A. du « Bulletin technique »
Tirés à part, renseignements
Avenue de Cour 27, 1000 Lausanne

ABONNEMENTS
1 an . . . . . Suisse Fr. 40.— Etranger Fr. 44.—
Sociétaires . . . . . » » 33.—
Prix du numéro . . . » » 2.— » » 2.50

Chèques postaux : « Bulletin technique de la Suisse romande », N° 10 - 5775, Lausanne

Adresser toutes communications concernant abonnement, vente au numéro, changement d'adresse, expédition, etc., à : Imprimerie La Concorde, Terreaux 29, Lausanne

ANNONCES
Tarif des annonces:
1/1 page . . . . . Fr. 385.—
1/2 » . . . . . » 200.—
1/4 » . . . . . » 102.—
1/8 » . . . . . » 52.—

Adresse: Annonces Suisses S.A.
Place Bel-Air 2. Tél. (021) 22 33 26. 1000 Lausanne et succursales

SOMMAIRE
Utilisation de la méthode PERT avec l'aide d'une calculatrice électronique pour l'établissement et la mise à jour de programmes d'études, d'exécution et d'engagements financiers relatifs à la réalisation de grands travaux, par MM. Cosmetatos et Aubry, ingénieurs à la Société Générale pour l'Industrie, Genève.
Les congrès. — Société suisse des ingénieurs et des architectes.
Documentation générale. — Nouveautés, informations diverses.

UTILISATION DE LA MÉTHODE « PERT »

AVEC L'AIDE D'UNE CALCULATRICE ÉLECTRONIQUE POUR L'ÉTABLISSEMENT ET LA MISE À JOUR DE PROGRAMMES D'ÉTUDES, D'EXÉCUTION ET D'ENGAGEMENTS FINANCIERS RELATIFS À LA RÉALISATION DE GRANDS TRAVAUX

par MM. COSMETATOS et AUBRY, ingénieurs à la Société Générale pour l'Industrie, Genève

Introduction

L'architecte et l'ingénieur civil n'accordent bien souvent qu'une attention très restreinte à celle de leurs activités qui consiste à établir et à tenir à jour les programmes des études, des travaux et des engagements financiers relatifs aux ouvrages qu'ils conçoivent et construisent.

L'importance des programmes dans la construction n'est pourtant pas à démontrer. Rappelons simplement qu'une de leurs fonctions est de servir de base à l'estimation des délais de réalisation. Il n'est pas nécessaire non plus d'insister sur l'utilité d'en pousser l'étude le plus loin possible. Personne, en effet, ne conteste qu'un programme suffisamment détaillé permet, dans la plupart des cas, de réaliser des économies de temps, de main-d'œuvre et de matériaux.

Cependant, l'étude approfondie des programmes est une tâche qui devient souvent complexe, si l'on utilise à cet effet les méthodes traditionnelles. D'autre part, la mise à jour des programmes très détaillés est longue et difficile.

Pour faciliter ces études et ces mises à jour, des moyens nouveaux ont été développés au cours de ces dernières années, notamment aux Etats-Unis. Un de ces moyens, la méthode PERT (Programme Evaluation and Review Technique), connaît actuellement un succès considérable.

Après un bref rappel des avantages de cette méthode, on trouvera, dans les pages qui suivent, la description d'une forme pratique de son application au domaine des grands travaux, telle qu'elle a été récemment développée pour un aménagement routier.

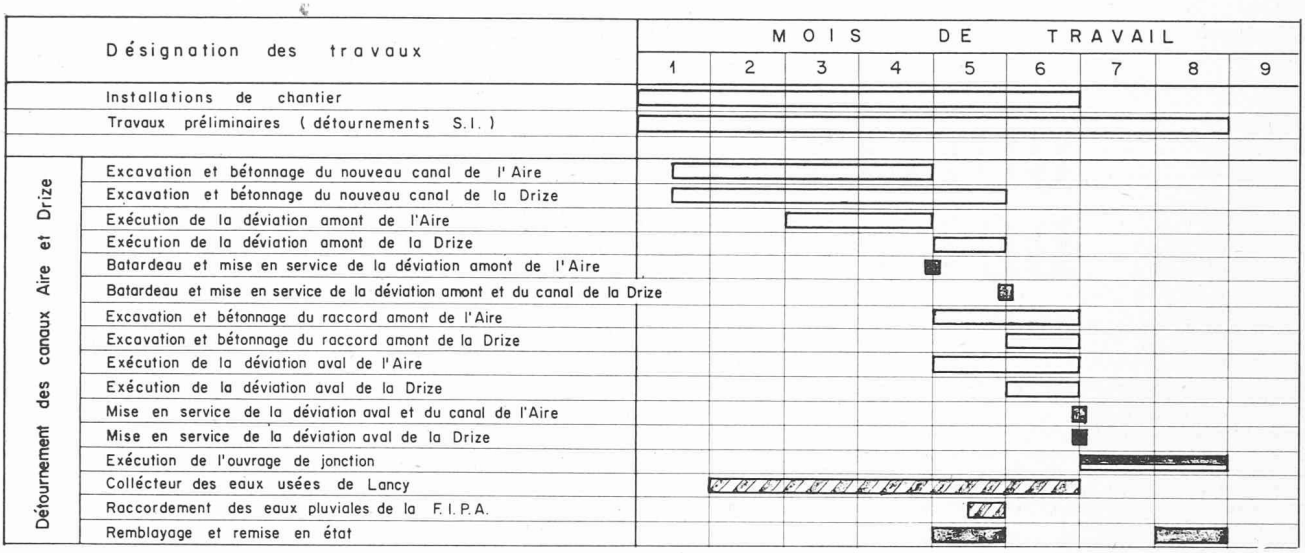


Fig. 1. — Exemple de programme des travaux présenté sous la forme traditionnelle.

Les méthodes traditionnelles et leurs inconvénients

Le programme est le moyen qui permet de décrire à l'avance l'enchaînement des opérations et leur déroulement dans le temps. Dans les programmes utilisés habituellement pour les grands travaux, on représente en général le déroulement de chaque opération par un vecteur parallèle à l'échelle du temps donnée en abscisse. L'opération est déterminée par l'origine, l'extrémité et la longueur du vecteur qui représentent respectivement, la date du début, la date de la fin et la durée de l'opération (fig. 1).

Le principal inconvénient de cette représentation est qu'elle ne fait pas apparaître clairement toutes les liaisons qui déterminent la succession des opérations. De ce fait, quand, à la suite d'une modification, on s'applique à la mise à jour du programme, il est nécessaire de refaire pratiquement tous les raisonnements et calculs qui ont servi à son établissement, ce qui est long et fastidieux.

On connaît les conséquences de cet inconvénient : au début des travaux, par exemple, on affiche un beau programme coloré sur les parois des bureaux de chantier. Bien vite, ce programme perd de sa valeur à la suite de modifications d'exécution diverses qui seront d'ailleurs d'autant plus nombreuses que le programme a été étudié moins à fond. Occupés à d'autres tâches, les intéressés repoussent la mise à jour à plus tard. Si, au début, les modifications apportées au programme sont bien enregistrées dans la mémoire, par la suite, il est fort probable qu'elles s'y effacent peu à peu. Ce qui est plus grave encore, c'est que l'influence d'une modification sur telle ou telle opération qui peut devenir critique pour la date d'achèvement de l'ouvrage, n'est souvent pas mise en évidence : cela ne manque pas d'entraîner des retards et des dépenses supplémentaires.

La méthode PERT

Mise au point aux Etats-Unis pour traiter les programmes très complexes relatifs à la réalisation d'armements modernes et d'expériences dans le domaine de l'astronautique, la méthode PERT est, à l'heure actuelle, de plus en plus utilisée dans les nombreux domaines où il est nécessaire de prévoir à l'avance le déroulement d'opérations nombreuses et enchevêtrées.

Il existe déjà une documentation abondante relative à cette méthode : nous y renvoyons le lecteur. Rappelons toutefois brièvement quelques caractéristiques principales du procédé :

Dans la méthode PERT, chaque opération est représentée, comme dans la méthode traditionnelle, par un vecteur. Ce qui fait son originalité, c'est le fait que pour chaque vecteur on recherche systématiquement :

— toutes les opérations qui le précèdent et qui doivent se terminer à son origine ;

— toutes les opérations qui le suivent et qui peuvent commencer dès son extrémité.

L'ensemble des vecteurs est alors ordonné en un schéma d'où l'on peut tirer diverses informations (fig. 2). L'analyse de l'enchaînement des opérations conduite de cette manière contraint à un examen approfondi du problème. C'est le premier avantage de la méthode.

Un autre avantage est la mise en évidence du « chemin critique », c'est-à-dire de la suite des opérations pour lesquelles une perturbation d'exécution quelconque

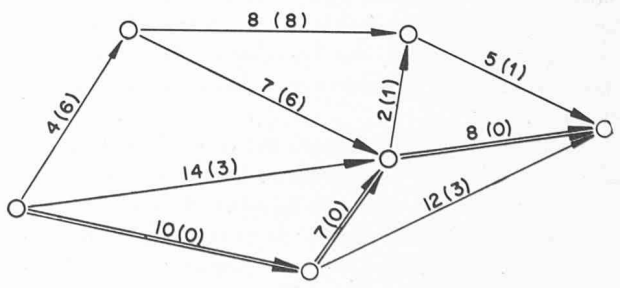


Fig. 2. — Schéma des vecteurs suivant la méthode PERT.

La longueur des vecteurs est arbitraire. Le premier chiffre indique la durée réelle de l'opération, le deuxième, entre parenthèses, indique la marge totale de l'opération.

FIPA - Voie centrale - Lot II - Programme des travaux nº 3

Date de mise à jour - 1er mars 1965

I	J	TE	Job Description	ES	EF	LS	LF	TF	FF
365	369	02.00	Texte nº 05950	011.80	013.80	011.80	013.80	000.0*	000.00
369	370	00.90	Texte nº 06100	013.80	014.70	013.80	014.70	000.0*	000.00
000	365	11.80		.00	011.80	000.00	011.80	000.0*	000.00
000	370	14.70	Texte nº 06400	000.00	014.70	000.00	014.70	000.0*	000.00
378	370	00.00		014.40	014.40	014.70	014.70	000.30	000.30
369	378	00.60	Texte nº 06000	013.80	014.40	014.10	014.70	000.30	000.00
365	367	01.50	Texte nº 05850	011.80	013.30	012.30	013.80	000.50	000.00
367	369	00.00		013.30	013.30	013.80	013.80	000.50	000.50
000	371	10.20		00	010.20	001.60	011.80	001.60	000.00
371	365	00.00		010.20	010.20	011.80	011.80	001.60	001.60
344	346	00.30	Texte nº 04100	006.10	006.40	008.90	009.20	002.80	000.00
344	345	00.20	Texte nº 04150	006.10	006.30	008.90	009.10	002.80	000.00
345	347	00.30	Texte nº 04200	006.30	006.60	009.10	009.40	002.80	000.00
345	346	00.10	Texte nº 04250	006.30	006.40	009.10	009.20	002.80	000.00
346	348	00.30	Texte nº 04300	006.40	006.70	009.20	009.50	002.80	000.00
346	347	00.20	Texte nº 04350	006.40	006.60	009.20	009.40	002.80	000.00
347	349	00.30	Texte nº 04400	006.60	006.90	009.40	009.70	002.80	000.00
347	348	00.10	Texte nº 04450	006.60	006.70	009.40	009.50	002.80	000.00
348	350	00.30	Texte nº 04500	006.70	007.00	009.50	009.80	002.80	000.00
348	349	00.20	Texte nº 04550	006.70	006.90	009.50	009.70	002.80	000.00
349	351	00.30	Texte nº 04600	006.90	007.20	009.70	010.00	002.80	000.00
349	350	00.10	Texte nº 04650	006.90	007.00	009.70	009.80	002.80	000.00
350	352	00.30	Texte nº 04700	007.00	007.30	009.80	010.10	002.80	000.00
350	351	00.20	Texte nº 04750	007.00	007.20	009.80	010.00	002.80	000.00
351	353	00.30	Texte nº 04800	007.20	007.50	010.00	010.30	002.80	000.00
351	352	00.10	Texte nº 04850	007.20	007.30	010.00	010.10	002.80	000.00
352	354	00.30	Texte nº 04900	007.30	007.60	010.10	010.40	002.80	000.00
352	353	00.20	Texte nº 04950	007.30	007.50	010.10	010.30	002.80	000.00
353	355	00.30	Texte nº 05000	007.50	007.80	010.30	010.60	002.80	000.00
353	354	00.10	Texte nº 05050	007.50	007.60	010.30	010.40	002.80	000.00

Fig. 3. — Extrait d'un tableau de résultats tel qu'il est établi par l'ordinateur utilisant le programme PERT pour ordinateur IBM 1620.

I Numéro de l'origine du vecteur représentant l'opération.
J Numéro de l'extrémité du vecteur représentant l'opération.
TE Durée de l'opération.
ES Début au plus tôt de l'opération.
EF Fin au plus tôt de l'opération.
LS Début au plus tard de l'opération.
LF Fin au plus tard de l'opération.
TF Marge totale de l'opération.
FF Marge libre de l'opération.

entraînerait une modification de la date d'achèvement de l'ensemble.

La méthode fournit également, pour chaque opération qui ne se trouve pas sur le « chemin critique », la marge qui existe entre la durée qui est à disposition et celle qui est réellement nécessaire pour effectuer l'opération.

Ces différentes informations étant connues, il est possible enfin d'agir sur certaines des variables qui ont servi à établir le programme et de l'optimiser, en fonction d'un critère tel que le temps, le coût, etc. Par exemple, si le critère choisi est le temps, on peut raccourcir la durée de l'ensemble des opérations en prélevant des moyens qui sont employés dans des opérations disposant d'une marge importante pour les affecter à des opérations situées sur le « chemin critique ».

Toutes ces études peuvent se faire à l'aide du schéma des vecteurs et de simples calculs d'addition et de soustraction. Il est évident toutefois qu'à partir d'un certain nombre d'opérations, les calculs et le travail manuel de dessin deviennent longs et fastidieux. C'est un grand avantage de la méthode PERT que de permettre d'effectuer le calcul par des ordinateurs électroniques. (Ceci est possible parce que, grâce à l'étude de l'enchaînement, le réseau de vecteurs est entièrement déterminé.) Dès lors, toutes modifications et toutes mises à jour deviennent aisées. De même, les études d'optimisation sont facilitées dans une large mesure.

Application de la méthode PERT au cas des grands travaux

Généralités

La méthode PERT telle qu'elle vient d'être très sommairement présentée est très générale et peut s'appliquer à des domaines nombreux et variés.

Il est évidemment recommandé de l'utiliser pour l'établissement des programmes d'études et d'exécution des grands travaux, en général très complexes, qu'il s'agisse de bâtiments, d'aménagements routiers, hydro-électriques, industriels, etc. Dans ce domaine, il est également profitable de faire usage des calculatrices électroniques qui rendent d'utiles services non seulement dans le cas où le nombre des opérations est important, mais encore dans celui où les modifications à apporter au programme sont fréquentes et où l'on souhaite obtenir une mise à jour rapide, exacte et facile à établir.

On conçoit que, dans la pratique, les résultats que l'on cherche à faire ressortir, de même que la forme souhaitée pour la représentation, peuvent varier d'un domaine à l'autre. C'est pourquoi on est bien souvent amené à adapter la méthode et les moyens dont on dispose au domaine particulier dans lequel on cherche à les utiliser.

Nous donnons, ci-après, deux exemples de cette adaptation que nous avons développés dans le domaine des grands travaux.

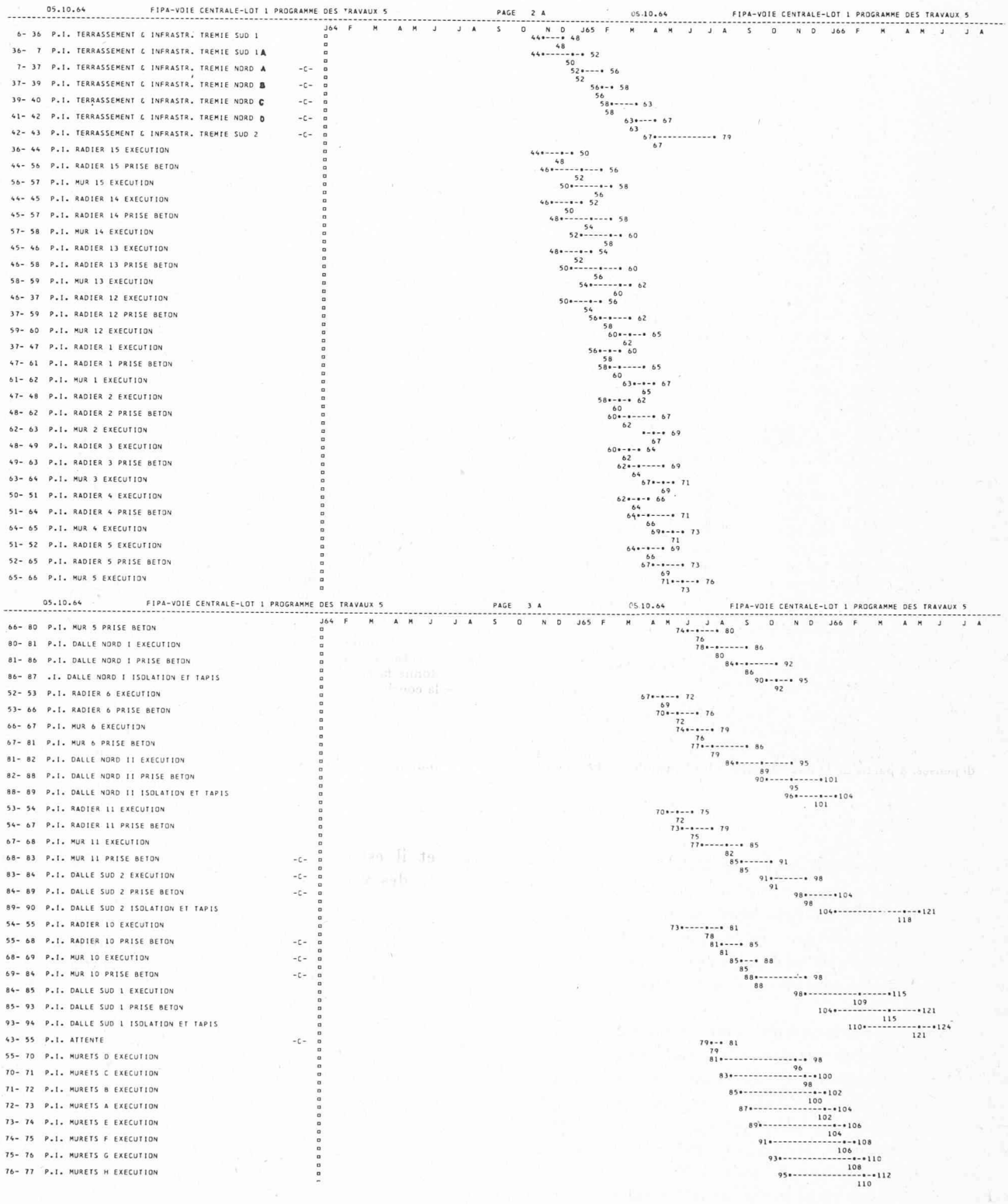


Fig. 4. — Extrait d'un programme des travaux établi suivant la méthode PERT, calculé et dessiné mécaniquement.

En abscisse, on trouve l'échelle du temps, l'unité étant la semaine, comportant également l'indication des mois et des années. La numérotation des semaines commence à partir du début des travaux. En ordonnée, on trouve la liste des opérations précédées des numéros définissant l'origine et l'extrémité des vecteurs qui les représentent.

Parmi les quatre dates significatives que fournit le programme IBM, il a fallu se limiter à n'en représenter que trois, pour que chaque opération soit déterminée sans ambiguïté.

Ces trois dates indiquées chacune en semaines, à côté de l'astérisque qui en fixe la position dans le diagramme, sont les suivantes :

— date au plus tôt à laquelle l'opération peut débuter ;

— date au plus tard à laquelle l'opération doit débuter, sous peine de retard de la date finale ;

— date au plus tard à laquelle l'opération doit être terminée, sous peine de retard de la date finale.

On a donc renoncé à la date au plus tôt à laquelle l'opération peut être terminée, mais il est évidemment facile de calculer cette date à partir des trois autres. Il est facile également de calculer la marge d'une opération qui est la différence entre les deux premières dates indiquées à partir de la gauche pour chaque vecteur représenté. Quand la marge est nulle, ces deux dates sont identiques. L'opération se trouve alors sur le chemin critique ce qui est signalé, par ailleurs, par la lettre C qui se trouve à droite de la liste des opérations.

Dans cet exemple, il n'a pas été estimé utile de tenir compte des dates optimistes et pessimistes que le programme IBM peut fournir en fonction d'une loi de probabilité qui est précisée dans les données.

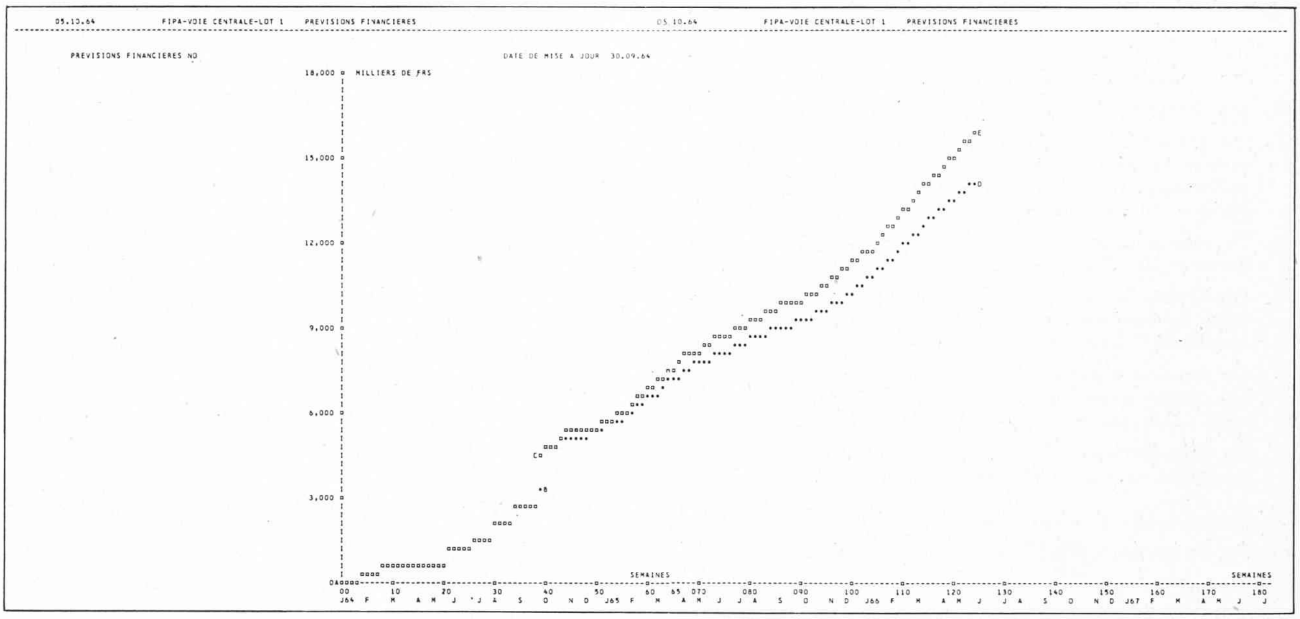


Fig. 5. — Programme des engagements de dépenses, calculé par l'ordinateur en fonction du programme des travaux et dessiné mécaniquement.

En ordonnée, on trouve l'échelle des coûts choisis par la calculatrice en fonction du montant total des opérations. En abscisse, l'échelle du temps, dont l'unité est la semaine.

Le diagramme se compose des éléments suivants :

la courbe *A-B* qui représente les paiements effectués pour les travaux exécutés avant la date de mise à jour du programme. Les éléments nécessaires à la construction de cette courbe sont tirés de la comptabilité et communiqués à l'ordinateur ;

le segment *B-C* qui représente des frais correspondant à des travaux exécutés avant la date de mise à jour, mais qui ne sont pas encore payés. Ce montant est estimé par le responsable et est communiqué à l'ordinateur ;

— la courbe *C-D* qui représente les prévisions d'engagement des dépenses, à partir de la date de mise à jour jusqu'à l'achèvement des opérations. Pour l'établir, on procède de la façon suivante : on fournit à l'ordinateur le coût de chaque opération. Ce coût est réparti linéairement par l'ordinateur sur la durée effective de l'opération, ce qui fournit le coût hebdomadaire de l'opération. L'ordinateur additionne ensuite, semaine par semaine, ces coûts hebdomadaires en admettant que les opérations soient effectuées selon les dates au plus tard. Le cumul de ces résultats donne la courbe *C-D* ;

— la courbe *C-E* qui représente les prévisions des dépenses maxima possibles. Cette courbe est obtenue en majorant la courbe *C-D* d'un pourcentage fixe qui peut représenter des imprévus, l'augmentation probable du coût de la main-d'œuvre et des matériaux, etc. Ce pourcentage est déterminé à l'avance et est communiqué à l'ordinateur.

Représentation du programme des études et des travaux

Des programmes ont été établis pour faire effectuer les calculs suivant la méthode PERT par des calculatrices électroniques. Celui que nous utilisons, « le programme PERT pour ordinateur IBM 1620 » a été établi aux Etats-Unis et permet d'employer la méthode d'une manière tout à fait générale.

Les résultats fournis par l'ordinateur ont toutefois l'inconvénient d'être représentés sous forme d'un tableau de chiffres (fig. 3).

L'exploitation de ce tableau est malaisée, en particulier pour le personnel des chantiers habitué aux programmes traditionnels dont la représentation est moins abstraite.

Pour éliminer cet inconvénient, on a cherché à rétablir la représentation traditionnelle. On pouvait évidemment y parvenir en transposant à la main les résultats du tableau. Il a paru plus logique d'essayer de faire exécuter ce travail par la machine elle-même. Une étude a été effectuée dans ce but en collaboration avec le département scientifique de la succursale IBM à Genève. Cette étude a conduit finalement aux résultats représentés par la figure 4. On voit que cette représentation, qui est aussi claire que la représentation traditionnelle, a en plus l'avantage de fournir à l'utilisateur une série de précisions complémentaires. Les liaisons entre les opérations ne sont pas représentées sur le diagramme ; il en a été toutefois tenu compte dans les calculs et il est aisé de les retrouver en consultant le schéma des vecteurs.

Calcul et représentation des engagements financiers

Il a également été tenté de mettre à profit le fait que l'on disposait d'un programme des études et d'exécution dont la mise à jour est aisée pour en tirer le programme correspondant des engagements de dépenses. Dans ce cas également, le programme est calculé par l'ordinateur et reproduit mécaniquement sous la forme d'un diagramme, comme le montre la figure 5.

On comprend que la mise à jour de ce programme est aisée dès que le programme des études ou des travaux auquel il correspond est lui-même à jour.

Utilisation pratique de la méthode

Il peut être utile, pour terminer, d'indiquer brièvement les différentes étapes nécessaires à la mise au point de tels programmes.

Pour établir, par exemple, un programme d'exécution des travaux et celui des engagements financiers correspondants, tels que ceux dont les éléments sont représentés sur les figures 3, 4 et 5, on procède de la manière suivante :

1. Sur la base des plans de construction, on divise l'ensemble des travaux en ouvrages, les ouvrages en parties d'ouvrage, les parties d'ouvrage en phases de réalisation. Ces phases de réalisation constituent les opérations.

2. On recherche pour chaque opération, d'une part, toutes celles qui la précèdent et qui doivent se terminer à son début et, d'autre part, toutes celles qui peuvent débuter à partir de son achèvement.
3. On dresse la liste de toutes ces opérations.
4. On établit le schéma PERT, sans dimensions, et on numérote les extrémités des vecteurs représentant les opérations. Ce schéma permet de contrôler la rigueur logique du programme.
5. On estime la durée de chaque opération en fonction des données de l'expérience.
6. On évalue le coût de chaque opération et le pourcentage de majoration à appliquer pour passer de la courbe *C-D* à la courbe *C-E* (voir fig. 5).
7. On remet à l'utilisateur de la calculatrice la liste des opérations avec leur numérotation, leur durée et leur coût ainsi que le pourcentage de majoration.
8. La calculatrice traite les données et dessine les programmes en un ou plusieurs exemplaires.

Bien entendu, il n'est pas nécessaire de calculer le coût des opérations (chiffre 6) si l'on ne souhaite obtenir que le programme des travaux sans le programme des engagements financiers.

La mise à jour se fait aisément. En cas de modifications, il suffit de barrer sur la liste des données (mentionnée sous le chiffre 7 ci-dessus) les opérations devant être annulées ou modifiées et d'indiquer en complément les opérations nouvelles ou modifiées. On communique alors la nouvelle liste à l'utilisateur de la calculatrice. Pour le programme des engagements financiers, il faut ajouter à cette liste le montant et la date des paiements déjà effectués et le montant des frais correspondant aux travaux déjà effectués, mais qui ne sont pas encore payés.

Conclusion

L'utilisation de la méthode PERT pour l'établissement des programmes d'étude et d'exécution relatifs à la réalisation de grands travaux permet d'obtenir des informations plus précises et plus nombreuses que celles que fournit la méthode traditionnelle. L'emploi d'un ordinateur électronique pour calculer et mettre à jour de tels programmes est avantageux. L'adaptation pratique de la méthode que nous avons développée en faisant dessiner par l'ordinateur le programme sous une forme très voisine de celle des programmes traditionnels permet de pousser plus loin l'utilisation des ressources de ces machines et de rendre plus facilement lisibles les résultats. Enfin, il est également possible de faire établir et dessiner mécaniquement les programmes des engagements financiers correspondant aux programmes d'études et d'exécution.

L'application de cette méthode demande évidemment quelques efforts supplémentaires au moment du premier établissement des programmes. Elle présente toutefois le grand avantage de permettre ensuite des mises à jour aisées avec un travail très réduit.

Nous remercions les personnes qui ont collaboré à la mise au point de l'adaptation pratique de la méthode décrite ci-dessus, et en particulier M. *J.-J. Golay*, de la succursale IBM à Genève.

BIBLIOGRAPHIE

1. *La méthode du chemin critique*, par MM. Kaufmann et Desbazeilles. Dunod.
2. *Programme et ordonnancement*, par M. Bernard Roy. Dunod.
3. *La méthode PERT*, adapté de l'américain par M. Ch. Voraz. Payot.

LES CONGRÈS

INEL - Journées d'information de l'électronique industrielle

Bâle, 7-11 septembre 1965

L'INEL 65, le 2e Salon international de l'électronique industrielle, qui aura lieu à Bâle du 7 au 11 septembre 1965 dans les halles de la Foire suisse d'échantillons, sera, comme la manifestation de 1963, accompagné de Journées internationales d'information. Une nouvelle formule a été trouvée pour ces journées en ce sens que les offices gouvernementaux respectifs des Etats-Unis d'Amérique, de France et de Grande-Bretagne qui envoient une participation officielle à ce Salon ont chacun établi le programme d'une journée avec des conférenciers hautement qualifiés de leur pays.

Le programme et des renseignements plus détaillés peuvent être obtenus auprès du Secrétariat des Foires spécialisées et des Congrès, Clarastrasse 61, CH-4000 Bâle 21.

Radio-isotopes dans les techniques de mesure industrielle

Zurich, 12-13 octobre 1965

L'Association suisse pour l'énergie atomique (ASPEA) organise, les 12/13 octobre 1965, à l'Ecole polytechnique fédérale, à Zurich, des journées d'étude sur les radio-isotopes dans les techniques de mesure industrielle. Ces journées ont pour but d'informer les ingénieurs et les techniciens de l'industrie des multiples possibilités d'application de sources de radiations radioactives scellées, dans les techniques de mesure industrielle (épaisseur, densité, niveau, analyse de composants). Ces techniques sont souvent la condition préalable du réglage automatique de processus de fabrication. Les avantages et les problèmes de ces méthodes seront également traités.

Le programme prévoit, après une partie théorique introductive, des exposés avec des exemples d'application dans les branches suivantes : métaux, textiles, papier, matières plastiques, caoutchouc, chimie, bâtiments, matériaux de construction, emballages. Pour terminer, on traitera de la protection contre les radiations dans l'entreprise, des problèmes de l'introduction, de l'application dans l'entreprise et de la rentabilité. Les conférences seront présentées par des spécialistes européens éminents.

L'utilisation des radio-isotopes dans les techniques de mesure industrielle permet des économies sensibles en matériel, moyens financiers, temps et main-d'œuvre.

Renseignements, programmes et formules d'inscription : s'adresser à l'Association suisse pour l'énergie atomique, case postale 2613, 3001 Berne.

Journées internationales d'étude sur l'oxydation des métaux

Bruxelles, 6-8 octobre 1965

Le programme de ces journées, organisées par la Société d'études, de recherches et d'applications pour l'industrie, prévoit des conférences, excursions et séances récréatives. Il peut être demandé au secrétariat du congrès, 1091, chaussée d'Alsemberg, Bruxelles 18, jusqu'au 5 octobre, et, du 5 au 8 octobre, au Secrétariat des Industries belges, 4, rue Ravenstein, Bruxelles 1, salle 416.